

## II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

## AKTY PRZYJĘTE PRZEZ ORGANY Utworzone na MOCY UMÓW Międzynarodowych

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem: <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

**Regulamin ONZ nr 49 – Jednolite przepisy dotyczące działań, jakie mają zostać podjęte przeciwko emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników o zapłonie samoczynnym oraz z silników o zapłonie iskrowym stosowanych w pojazdach [2023/64]**

**obejmujący wszystkie obowiązujące teksty w tym:**

serię poprawek 07 – Data wejścia w życie: 7 stycznia 2022 r.

Suplement 1 do serii poprawek 07 – Data wejścia w życie:

### SPIS TREŚCI

#### Regulamin

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Wymagania i badania
6. Zabudowa w pojeździe
7. Rodzina silników
8. Zgodność produkcji
9. Zgodność użytkowanych pojazdów/silników
10. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
11. Zmiana i rozszerzenie homologacji typu homologowanego
12. Ostateczne zaniechanie produkcji
13. Przepisy przejściowe
14. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
  - Dodatek 1 – Procedura badania zgodności produkcji przy zadowalającym poziomie odchylenia standardowego
  - Dodatek 2 – Procedura badania zgodności produkcji przy niezadowalającym poziomie odchylenia standardowego lub gdy dane na temat odchylenia standardowego nie są dostępne
  - Dodatek 3 – Procedura badania zgodności produkcji na żądanie producenta
  - Dodatek 4 – Podsumowanie procesu homologacji silników zasilanych gazem ziemnym i LPG

## Załączniki

- 1 Wzory dokumentu informacyjnego  
Dodatek do dokumentu informacyjnego
- 2A Zawiadomienie dotyczące homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07  
Uzupełnienie do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ... dotyczącego homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07
- 2B Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07
- 2C Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07  
Uzupełnienie do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ... dotyczącego homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07
- 2D Pakiet dokumentacji AES
- 3 Układ znaków homologacji
- 4 Procedura badania  
Dodatek 1 – Wykaz odczytów dynamometru w badaniu WHTC  
Dodatek 2 – Urządzenia pomiarowe  
Dodatek 3 – Dane statystyczne  
Dodatek 4 – Sprawdzenie przepływu węgla  
Dodatek 5 – Przykład procedury obliczeniowej  
Dodatek 6 – Instalacja urządzeń dodatkowych i wyposażenia dla badań emisji  
Dodatek 7 – Procedura pomiaru amoniaku  
Dodatek 8 – Wyposażenie do pomiaru liczby emitowanych cząstek stałych
- 5 Specyfikacje paliw wzorcowych
- 6 Dane dotyczące emisji wymagane dla celów oceny homologacji typu w odniesieniu do przydatności do ruchu drogowego
- 7 Sprawdzanie trwałości układów silnika
- 8 Zgodność użytkowanych pojazdów lub silników  
Dodatek 1 – Procedura badania emisji zanieczyszczeń z pojazdu za pomocą przenośnych systemów pomiaru emisji  
Dodatek 2 – Przenośne urządzenia pomiarowe  
Dodatek 3 – Kalibracja przenośnych urządzeń pomiarowych  
Dodatek 4 – Metoda kontroli zgodności impulsu momentu obrotowego ECU
- 9A Pokładowe systemy diagnostyczne (OBD)  
Dodatek 1 – Ocena rzeczywistego działania pokładowego systemu diagnostycznego  
Dodatek 2 – Wzór oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD

- 9B Wymagania techniczne dla pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- Dodatek 1 – Homologacja instalacji układów diagnostyki pokładowej
  - Dodatek 2 – Nieprawidłowe funkcjonowanie – Ilustracja statusu DTC – Ilustracja systemów aktywacji wskaźnika awarii (MI) i liczników
  - Dodatek 3 – Wymogi dotyczące monitorowania
  - Dodatek 4 – Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności
  - Dodatek 5 – Informacje z ramek zamrożonych i informacje ciągu danych
  - Dodatek 6 – Wzorcowe dokumenty standardowe
  - Dodatek 7 – Monitorowanie wydajności
  - Dodatek 8 – Wymogi dotyczące demonstracji w zakresie monitorowania wydajności filtra cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla
- 9C Wymagania techniczne dla oceny rzeczywistego działania pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- Dodatek 1 – Grupy układów monitorujących
- 10 Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym (OCE) oraz emisji w czasie eksploatacji
- Dodatek 1 – Badanie demonstracyjne PEMS w ramach homologacji typu
- 11 Wymagania w zakresie zapewnienia właściwego działania środków kontroli NOx
- Dodatek 1 – Wymagania dotyczące demonstracji
  - Dodatek 2 – Opis mechanizmów włączania i wyłączania systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego
  - Dodatek 3 – Program zmniejszenia momentu obrotowego przez system wymuszający niskiego poziomu
  - Dodatek 4 – Demonstracja właściwej instalacji w pojeździe w przypadku silników, które uzyskały homologację typu jako oddzielny zespół techniczny
  - Dodatek 5 – Dostęp do „informacji o kontroli NOx”
  - Dodatek 6 – Demonstracja minimalnego dopuszczalnego stężenia odczynnika CDmin
- 12 Emisje CO<sub>2</sub> i zużycie paliwa
- Dodatek 1 – Przepisy dotyczące emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa w odniesieniu do rozszerzenia homologacji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, o masie odniesienia przekraczającej 2380 kg, ale nieprzekraczającej 2610 kg.
- 13 Homologacja typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń jako oddzielnych zespołów technicznych
- Dodatek 1 – Wzór dokumentu informacyjnego
  - Dodatek 2 – Zawiadomienie dotyczące homologacji zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07
  - Dodatek 3 – Układ znaków homologacji
  - Dodatek 4 – Procedura badania trwałości stosowana do oceny działania urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną w odniesieniu do emisji
  - Dodatek 5 – Sekwencja starzenia termicznego
  - Dodatek 6 – Cykl badań na hamowni podwoziowej lub gromadzenie danych w ruchu drogowym
  - Dodatek 7 – Procedura spuszczenia i ważenia

- Dodatek 8 – Przykład akumulacji godzin pracy obejmujący sekwencje termiczne, zużycia środka smarującego i regeneracji
- Dodatek 9 – Schemat realizacji planu akumulacji godzin pracy
- 14 Dostęp do informacji z OBD pojazdu
- 15 Wymagania techniczne dla silników i pojazdów dwupaliwowych zasilanych olejem napędowym i gazem
- Dodatek 1 – Typy silników i pojazdów HDDF – ilustracja definicji i głównych wymagań
- Dodatek 2 – Mechanizmy włączania i wyłączania licznika(-ów), systemu ostrzegania, ograniczenia eksploatacyjnego, trybu serwisowego w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych - Opis i ilustracje
- Dodatek 3 – Sygnalizator trybu dwupaliwowego HDDF, system ostrzegania, ograniczenie eksploatacyjne -wymagania dotyczące demonstracji
- Dodatek 4 – Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych
- Dodatek 5 – Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych
- Dodatek 6 – Określanie stosunków molowych składników i wartości ugas dla silników dwupaliwowych
1. Zakres
- 1.1. Niniejszy regulamin ma zastosowanie do pojazdów kategorii  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $N_1$  i  $N_2$  o masie odniesienia przekraczającej 2 610 kg oraz do wszystkich pojazdów silnikowych kategorii  $M_3$  i  $N_3$  <sup>(1)</sup>.
- Na żądanie producenta homologację typu pojazdu skompletowanego wydaną na podstawie niniejszego regulaminu należy rozszerzyć na pojazd niekompletny o masie odniesienia poniżej 2 610 kg. Homologację typu rozszerza się, jeżeli producent może wykazać, że wszystkie rodzaje nadwozia przewidywane do zabudowania na niekompletnym pojeździe zwiększają masę odniesienia pojazdu powyżej 2 610 kg.
- Na żądanie producenta homologację typu pojazdu wydaną na podstawie niniejszego regulaminu rozszerza się na jego warianty i wersje o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, pod warunkiem że spełniają one również wymagania dotyczące pomiarów emisji gazów cieplarnianych i zużycia paliwa zgodnie z pkt 4.2 niniejszego regulaminu.
- 1.2. Homologacje równoważne
- Następujące kategorie silników i pojazdów nie muszą być homologowane zgodnie z niniejszym regulaminem: silniki montowane w pojazdach o masie odniesienia do 2 840 kg, które uzyskały homologację zgodnie z regulaminem ONZ nr 83 lub 154 na zasadzie rozszerzenia.
2. Definicje
- Do celów niniejszego regulaminu stosuje się następujące definicje:
- 2.1. „cykl starzenia” oznacza działanie pojazdu lub silnika (prędkość, obciążenie, moc), które ma zostać wykonane w okresie akumulacji godzin pracy;
- 2.2. „homologacja silnika (rodziny silników)” oznacza homologację typu silnika (rodziny silników) w odniesieniu do poziomu emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych, oraz zadymienia i pokładowego systemu diagnostycznego (OBD);
- 2.3. „homologacja pojazdu” oznacza homologację danego typu pojazdu w odniesieniu do emisji przez jego silnik zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz zadymienia, jak również w odniesieniu do pokładowego systemu diagnostycznego (OBD) oraz zabudowy silnika w pojeździe;

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w sekcji 2 ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3) (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6) –<https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

- 2.4. „pomocnicza strategia kontroli emisji” (AES) oznacza strategię kontroli emisji, która uaktywnia się i zastępuje lub modyfikuje podstawową strategię kontroli emisji w konkretnym celu oraz w reakcji na określony zestaw warunków eksploatacyjnych lub warunków otoczenia i jest wykorzystana tylko w czasie istnienia tych warunków;
- 2.5. „podstawowa strategia kontroli emisji” (BES) oznacza strategię kontroli emisji aktywną w całym zakresie eksploatacyjnym prędkości i obciążenia silnika, pod warunkiem że nie zostanie uaktywniona AES;
- 2.6. „ciągła regeneracja” oznacza proces regeneracji układu oczyszczania spalin, który zachodzi stale, lub przynajmniej raz na każde badanie WHTC (World Harmonised Transient Driving Cycle) w cyklu gorącego rozruchu;
- 2.7. „skrzynia korbowa” oznacza miejsca w silniku lub na zewnątrz silnika połączone z miską olejową wewnętrznymi lub zewnętrznymi przewodami, przez które mogą wydostawać się gazy i opary;
- 2.8. „podstawowe części związane z emisją zanieczyszczeń” oznaczają następujące części zaprojektowane głównie do celów kontroli emisji: każdy układ oczyszczania spalin, ECU oraz jej powiązane czujniki i siłowniki oraz układ recyrkulacji spalin („EGR”), obejmujący wszystkie odpowiednie filtry, chłodnice, zawory sterujące i przewody rurowe;
- 2.9. „podstawowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną podstawowych części związanych z emisją zanieczyszczeń;
- 2.10. „strategia nieracjonalna” oznacza strategię kontroli emisji, która nie spełnia wymagań dotyczących działania w odniesieniu do podstawowej lub pomocniczej strategii kontroli emisji określonej w niniejszym załączniku;
- 2.11. „układ deNO<sub>x</sub>” oznacza układ oczyszczania spalin zaprojektowany dla zmniejszenia emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) (np. aktywne i pasywne katalizatory mieszanki ubogiej NO<sub>x</sub>, absorbenty NO<sub>x</sub> oraz układy Selekttywnej Redukcji Katalitycznej (SCR));
- 2.12. „diagnostyczny kod błędu” (DTC) oznacza numeryczny lub alfanumeryczny kod identyfikacyjny, który identyfikuje lub jest przypisywany do nieprawidłowego funkcjonowania;
- 2.13. „tryb dieslowski” oznacza normalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, w którym silnik nie jest zasilany żadnym paliwem gazowym w dowolnych warunkach eksploatacji silnika;
- 2.14. „cykl jazdy” to sekwencja składająca się z uruchomienia silnika, okresu eksploatacji (pojazdu), wyłączenia silnika i czasu do następnego uruchomienia silnika;
- 2.15. „silnik dwupaliwowy” oznacza układ silnika zaprojektowany do jednoczesnego zasilania olejem napędowym i paliwem gazowym, które są oddzielnie mierzone, a zużycie jednego z paliw w stosunku do zużycia drugiego paliwa może się zmieniać w zależności od działania;
- 2.16. „tryb dwupaliwowy” oznacza normalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, w którym silnik jest jednocześnie zasilany olejem napędowym i paliwem gazowym w określonych warunkach eksploatacji silnika;
- 2.17. „pojazd dwupaliwowy” oznacza pojazd napędzany silnikiem dwupaliwowym, w którym silnik jest zasilany z oddzielnych pokładowych układów przechowywania paliwa;
- 2.18. „element projektu” oznacza w odniesieniu do pojazdu lub silnika:
- a) każdy element układu silnika;
  - b) każdy układ kontrolny, w tym: oprogramowanie komputerowe; elektroniczne układy sterowania; oraz układy komputerowe;
  - c) każdą kalibrację układu kontrolnego; lub
  - d) wyniki dowolnej interakcji układów;

- 2.19. „układ monitorowania kontroli emisji” oznacza układ zapewniający właściwe funkcjonowanie środków kontroli NO<sub>x</sub>, w które wyposażony jest układ silnika zgodnie z wymaganiami pkt 5.5;  
„system kontroli emisji” oznacza elementy projektu i strategię kontroli emisji stworzone lub skalibrowane na potrzeby kontroli emisji;
- 2.20. „obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną mającą zasadniczy wpływ na emisję zanieczyszczeń lub mogącą wpływać na pogorszenie jakości w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń z pojazdu lub silnika podczas normalnej eksploatacji;
- 2.21. „strategia kontroli emisji (ECS)” oznacza element lub zestaw elementów projektu, zawartego w ogólnym projekcie układu silnika lub pojazdu i wykorzystywanego do kontroli emisji;
- 2.22. „rodzina silników ze względu na układ oczyszczania” oznacza ustaloną przez producenta grupę silników zgodnych z definicją rodziny silników, które dodatkowo pogrupowano jako silniki wyposażone w podobny układ oczyszczania spalin;
- 2.23. „rodzina silników” oznacza utworzoną przez producenta grupę silników, których projekty, zdefiniowane w pkt 7 niniejszego regulaminu, posiadają podobne charakterystyki emisji spalin;
- 2.24. „układ silnika” oznacza silnik, układ kontroli emisji oraz interfejs komunikacyjny (sprzęt i komunikaty) między elektronicznymi jednostkami sterowania układem silnika (ECU) i jakimkolwiek mechanizmem napędowym lub jednostką sterowania pojazdu;
- 2.25. „uruchomienie silnika” obejmuje włączenie zapłonu, obrócenie korbowodu oraz rozpoczęcie procesu spalania i jest zakończone w momencie kiedy prędkość silnika osiąga prędkość obrotową 150 min<sup>-1</sup> poniżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym;
- 2.26. „typ silnika” oznacza kategorię silników, które nie różnią się pod względem podstawowych właściwości silnika określonych w załączniku 1;
- 2.27. „układ oczyszczania spalin” oznacza katalizator (oksydacyjny, trójdrożny lub jakiegokolwiek inny), filtr pyłowy, układ deNO<sub>x</sub>, kombinowany filtr pyłowy deNO<sub>x</sub> lub jakiegokolwiek inne urządzenie redukcji emisji zainstalowane za silnikiem;
- 2.28. „zanieczyszczenia gazowe” oznaczają zawarte w spalinach emisje tlenu węgla, NO<sub>x</sub> wyrażonych jako równoważnik NO<sub>2</sub> i węglowodorów (tj. węglowodorów ogółem, węglowodorów niemetanowych oraz metanu);
- 2.29. „ogólny mianownik” oznacza wartość określającą, ile razy pojazd był eksploatowany z uwzględnieniem warunków ogólnych;
- 2.30. „grupa układów monitorujących” oznacza, do celów oceny rzeczywistego działania rodziny silników ze względu na OBD, zbiór układów monitorujących OBD używany do weryfikacji właściwego działania układu kontroli emisji;
- 2.31. „licznik cykli zapłonu” oznacza wartość określającą, ile razy silnik został uruchomiony w pojeździe;
- 2.32. „współczynnik rzeczywistego działania” (IUPR) oznacza stosunek liczby wystąpień warunków, w których układ monitorujący lub grupa układów monitorujących powinna wykryć nieprawidłowe działanie, do liczby cykli jezdnych istotnych dla działania danego układu monitorującego lub grupy układów monitorujących;
- 2.33. „niskie obroty (n<sub>10</sub>)” oznaczają najniższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 50 % maksymalnej mocy znamionowej;

- 2.34. „nieprawidłowość” oznacza awarię lub pogorszenie jakości układu silnika, w tym systemu OBD, w przypadku którego można w sposób racjonalny oczekiwać, że doprowadzi do wzrostu emisji jakiegokolwiek regulowanego zanieczyszczenia lub obniżenia skuteczności systemu OBD;
- 2.35. „wskaźnik nieprawidłowego działania” (MI) oznacza wskaźnik stanowiący część systemu ostrzegającego i wyraźnie informujący kierowcę pojazdu w przypadku nieprawidłowego działania;
- 2.36. „producent” oznacza osobę lub jednostkę, która jest odpowiedzialna wobec organu udzielającego homologacji typu za wszystkie aspekty procesu homologacji typu lub udzielenia zezwolenia oraz za zapewnienie zgodności produkcji. Nie jest istotne, czy osoba lub jednostka bezpośrednio uczestniczy we wszystkich etapach wytwarzania pojazdu, układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego podlegającego procesowi homologacji;
- 2.37. „maksymalna moc netto” oznacza maksymalną wartość mocy netto mierzoną przy pełnym obciążeniu silnika;
- 2.38. „moc netto” oznacza moc uzyskaną na stanowisku pomiarowym na końcu wału korbowego lub jego odpowiednika przy odpowiedniej szybkości obrotowej silnika z urządzeniami dodatkowymi, zgodnie z regulaminem nr 85 EKG ONZ, i określoną w warunkach atmosferycznych odniesienia;
- 2.39. „obsługa techniczna niezwiązana z emisją zanieczyszczeń” oznacza obsługę techniczną niemającą zasadniczego wpływu na emisję zanieczyszczeń ani niemającą trwałego wpływu na pogorszenie jakości w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń z pojazdu lub silnika podczas normalnej eksploatacji pojazdów w trakcie rzeczywistego działania po wykonaniu obsługi technicznej;
- 2.40. „pokładowy system diagnostyczny” (system OBD) oznacza system pokładowy zainstalowany w silniku lub pojeździe, który umożliwia:
- wykrywanie nieprawidłowego funkcjonowania, mającego wpływ na poziom emisji układu silnika;
  - wskazywanie takich nieprawidłowości za pomocą systemu ostrzegania; oraz oraz
  - identyfikowanie prawdopodobnego obszaru nieprawidłowego funkcjonowania za pomocą informacji przechowywanych w pamięci komputera i przekazywanych na zewnątrz;
- 2.41. „rodzina silników OBD” oznacza grupę układów silnikowych utworzoną przez producenta, w których stosowane są te same metody monitorowania i diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami;
- 2.42. „sekwencja robocza” oznacza sekwencję obejmującą rozruch silnika, okres pracy (silnika), wyłączenie silnika oraz czas do następnego rozruchu, podczas których działa specyficzny układ monitorujący OBD, a ewentualne nieprawidłowości funkcjonowania zostałyby wykryte;
- 2.43. „oryginalne urządzenie kontrolujące emisję” oznacza urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń lub zespół takich urządzeń objęty homologacją typu udzieloną danemu pojazdowi;
- 2.44. „silnik macierzysty” oznacza silnik wybrany z rodziny silników w taki sposób, że jego właściwości w zakresie emisji zanieczyszczeń są właściwościami reprezentatywnymi dla tej rodziny silników;
- 2.45. „urządzenie do oddzielania cząstek stałych” oznacza układ usuwania cząstek stałych ze spalin, zaprojektowany dla zmniejszenia emisji pyłowych (PT), poprzez ich oddzielenie mechaniczne, aerodynamiczne, dyfuzyjne lub inercyjne;
- 2.46. „cząstki stałe (PM)” oznaczają wszelki materiał nagromadzony na określonym środku filtrującym po rozcieńczeniu spalin czystym, przefiltrowanym rozcieńczalnikiem tak, aby uzyskać temperaturę zawartą między 315 K (42 °C) i 325 K (52 °C); cząstki te to przede wszystkim węgiel, skondensowane węglowodory oraz siarczany wraz z towarzyszącą im wodą;

- 2.46.1. „liczba cząstek stałych” (liczba PM) oznacza liczbę cząstek stałych ogółem, emitowanych z układu wydechowego, określaną ilościowo zgodnie z metodami rozcieńczania, pobierania próbek i pomiaru określonymi w załączniku 4.
- 2.47. „obciążenie procentowe” oznacza ułamek maksymalnego dostępnego momentu obrotowego przy danej prędkości obrotowej silnika;
- 2.48. „monitorowanie wydajności” oznacza monitorowanie nieprawidłowego działania obejmujące kontrole funkcjonalności oraz monitorowanie parametrów, które nie są bezpośrednio skorelowane z wartościami granicznymi emisji, prowadzone w odniesieniu do części lub układów w celu weryfikacji, czy pracują w odpowiednim zakresie;
- 2.49. „regeneracja okresowa” oznacza proces regeneracji urządzenia kontroli emisji, która zachodzi regularnie, częściej niż co 100 godzin normalnej pracy silnika;
- 2.50. „przenośny system pomiaru emisji” (PEMS) oznacza przenośny system pomiaru emisji spełniający wymagania określone w dodatku 2 do załącznika 8 do niniejszego regulaminu;
- 2.51. „jednostka odbioru mocy” oznacza urządzenie wyjścia napędzane silnikiem stosowane dla potrzeb zasilania urządzeń pomocniczych zainstalowanych w pojeździe;
- 2.52. „kwalifikowana część lub układ o obniżonej jakości” (zwane dalej „QDC”) oznacza część lub układ, którego jakość obniżono celowo, np. poprzez przyspieszenie starzenia, lub który został poddany manipulacji w sposób kontrolowany oraz zaakceptowany przez organ udzielający homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w załączniku 9B do niniejszego regulaminu do użycia podczas wykazywania skuteczności systemu OBD układu silnika;
- 2.53. „odczynnik” oznacza wszelki materiał przechowywany w zbiorniku w pojeździe, podawany do układu oczyszczania spalin (jeżeli wymagane) na polecenie układu kontroli emisji;
- 2.54. „przekalibrowanie” oznacza precyzyjne dostrojenie silnika zasilanego gazem ziemnym w celu uzyskania takich samych osiągnięć (moc, zużycie paliwa) przy zasilaniu innym rodzajem gazu ziemnego;
- 2.55. „masa odniesienia” oznacza masę pojazdu gotowego do jazdy pomniejszoną o znormalizowaną masę kierowcy wynoszącą 75 kg i powiększoną o znormalizowaną masę 100 kg;
- 2.56. „zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń” oznacza urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń lub zespół takich urządzeń służący do zastąpienia oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, które może uzyskać homologację jako odrębny zespół techniczny;
- 2.57. „narzędzie skanujące” oznacza zewnętrzne urządzenie badawcze wykorzystywane do komunikacji z zewnątrz z systemem OBD zgodnie z wymaganiami niniejszego regulaminu;
- 2.58. „plan akumulacji godzin pracy” oznacza cykl starzenia i okres akumulacji godzin pracy na potrzeby ustalania współczynników pogorszenia jakości dla rodziny układów oczyszczania spalin;
- 2.59. „tryb serwisowy” oznacza specjalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, który włącza się w celu naprawy lub wyprowadzenia pojazdu z ruchu drogowego, kiedy nie jest możliwa jego eksploatacja w trybie dwupaliwowym<sup>(?)</sup>;
- 2.60. „emisje z rury wydechowej” oznaczają emisję zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych;

(?) Na przykład w przypadku pustego zbiornika paliwa.



- 2.61. „ingerencja” oznacza dezaktywację, regulację lub zmianę systemu kontroli emisji lub napędu pojazdu, w tym wszelkiego oprogramowania lub innych elementów kontroli logicznej tych systemów, w sposób powodujący zamierzone lub niezamierzone pogorszenie poziomów emisji pojazdu;
- 2.62. „masa własna” oznacza masę pojazdu gotowego do jazdy bez znormalizowanej masy kierowcy wynoszącej 75 kg, pasażerów lub ładunku, ale ze zbiornikiem paliwa napełnionym w 90 %, a w stosownych przypadkach z umieszczonym w pojeździe standardowym zestawem narzędzi i kołem zapasowym;
- 2.63. „okres eksploatacji” oznacza odpowiednią długość przebiegu lub okres w którym należy zapewnić zgodność z odnośnymi limitami emisji gazów i cząstek stałych;
- 2.64. „typ pojazdu w odniesieniu do emisji” oznacza grupę pojazdów nieróżniących się od siebie pod względem zasadniczych właściwości silnika i pojazdu, określonych w załączniku 1;
- 2.65. „filtr cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla” oznacza filtr cząstek stałych silników wysokoprężnych (DPF), w którym całość spalin musi przepłynąć przez ściankę odfiltrującą ciała stałe;
- 2.66. „liczba Wobbego (dolna Wl lub górna Wu)” oznacza stosunek wartości ciepła właściwego gazu na jednostkę objętości do pierwiastka kwadratowego jego gęstości względnej w tych samych warunkach odniesienia:

$$W = H_{\text{gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$

- 2.67. „współczynnik zmiany  $\lambda$ ” ( $S_{\lambda}$ ) oznacza wyrażenie opisujące wymaganą elastyczność pracy układu sterowania silnika niezbędną do zmiany współczynnika nadmiaru powietrza  $\lambda$ , jeżeli silnik jest zasilany mieszanką gazową inną niż czysty metan (obliczanie  $S_{\lambda}$ : zob. dodatek 5 do załącznika 4).

### 3. Wystąpienie o homologację

#### 3.1. Wystąpienie o homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego

3.1.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu dla układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego.

3.1.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.1.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w załączniku 1. Do tego celu stosuje się część 1 załącznika 1.

3.1.3. Wraz z wnioskiem producent przedkłada pakiet dokumentacji w pełni objaśniającej każdy element projektu mający wpływ na emisje zanieczyszczeń; strategię kontroli emisji zanieczyszczeń z układu silnika; środki, za pomocą których układ silnika kontroluje zmienne wyjściowe mające wpływ na emisje zanieczyszczeń, niezależnie od tego, czy taka kontrola jest bezpośrednia czy pośrednia; środki zabezpieczające przed ingerencją osób niepowołanych oraz w pełni objaśniającej system ostrzegania kierowcy i system wymuszający, wymagane na mocy pkt 4 i 5 załącznika 11.

Organ udzielający homologacji opatruje pakiet dokumentacji identyfikatorem i datą oraz przechowuje przez co najmniej 10 lat od udzielenia homologacji.

Pakiet dokumentacji obejmuje następujące części:

- informacje określone w pkt 5.1.4;
- pakiet dokumentacji AES, zgodnie z opisem w załączniku 2D do niniejszego regulaminu, aby umożliwić organom udzielającym homologacji ocenę prawidłowego stosowania AES.

Na wniosek producenta organ udzielający homologacji przeprowadza wstępną ocenę AES w odniesieniu do nowych typów pojazdów. W takim przypadku producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu projekt pakietu dokumentacji AES w terminie 2–12 miesięcy przed rozpoczęciem procesu homologacji typu.

Organ udzielający homologacji dokonuje wstępnej oceny na podstawie przekazanego przez producenta projektu pakietu dokumentacji AES. Organ udzielający homologacji przeprowadza ocenę zgodnie z metodyką opisaną w dodatku 2 do załącznika 10. Organ udzielający homologacji może odejść od stosowania tej metodyki w wyjątkowych i należycie uzasadnionych przypadkach.

Wstępna ocena AES w odniesieniu do nowych typów pojazdów pozostaje ważna do celów homologacji typu przez okres 18 miesięcy. Okres ten można przedłużyć o kolejne 12 miesięcy, jeżeli producent przedstawi organowi udzielającemu homologacji dowód na to, że na rynku nie udostępniono żadnych nowych technologii, które skutkowałyby zmianą wstępnej oceny AES.

- 3.1.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.1.3, producent przedkłada następujące informacje:
- a) w przypadku silników o zapłonie iskrowym, deklarację producenta o minimalnym odsetku przerw w zapłonie w całkowitej liczbie zapłonów, które mogłyby spowodować wydzielenie ilości zanieczyszczeń przekraczającej wartości graniczne określone w załączniku 9A, gdyby taki odsetek przerw w zapłonie występował od początku badania emisji określonego w załączniku 4 lub mogłyby prowadzić do przegrzania katalizatora lub katalizatorów spalin powodującego nieodwracalne uszkodzenia;
  - b) opis podjętych środków zapobiegających ingerencji osób niepowołanych w działanie komputera(-ów) układu kontroli zanieczyszczeń oraz zmianom w tym (tych) komputerze(-rach), łącznie z możliwością aktualizacji przy użyciu zatwierdzonego przez producenta programu lub kalibracji;
  - c) dokumentację systemu OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 8 załącznika 9B;
  - d) informacje dotyczące systemu OBD do celów dostępu do OBD, zgodnie z wymaganiami załącznika 14 do niniejszego regulaminu;
  - e) oświadczenie o zgodności emisji nieobjętych cyklem badawczym z wymaganiami pkt 5.1.3 i pkt 10 załącznika 10;
  - f) oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania OBD z wymaganiami dodatku 2 do załącznika 9A;
  - g) wstępny plan badań eksploatacyjnych, zgodnie z pkt 2.4 załącznika 8;
  - h) tam, gdzie to właściwe, kopiami innych homologacji typu, wraz z istotnymi danymi umożliwiającymi rozszerzenie homologacji oraz ustalenia współczynników pogarszania jakości.
  - i) w stosownych przypadkach pakiety dokumentacji wymagane na mocy niniejszego regulaminu do prawidłowej instalacji silnika homologowanego jako oddzielny zespół techniczny.
- 3.1.5. Producent przekazuje placówce technicznej odpowiedzialnej za przeprowadzenie badań homologacyjnych silnik lub, w stosownych przypadkach, silnik macierzysty reprezentatywny dla typu, który ma być homologowany.
- 3.1.6. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.2. Wystąpienie o homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń
- 3.2.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
- 3.2.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.2.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w części 2 załącznika 1. Do wniosku dołącza się kopię świadectwa homologacji typu dla układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego.

- 3.2.3. Producent przedkłada zestaw dokumentacji w pełni objaśniającej elementy systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego, znajdujących się na wyposażeniu pojazdu i wymaganych na mocy załącznika 11. Taki pakiet dokumentacji jest przedkładany zgodnie z pkt 3.1.3.
- 3.2.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.2.3, producent przedkłada następujące informacje:
- opis podjętych środków zapobiegających ingerencji osób niepowołanych w działanie jednostek sterujących pojazdu, których dotyczy niniejszy regulamin, oraz zmianom w tych jednostkach, łącznie z możliwością aktualizacji przy użyciu zatwierdzonego przez producenta programu lub kalibracji;
  - opis części OBD znajdujących się na wyposażeniu pojazdu zgodnie z wymaganiami pkt 8 załącznika 9B;
  - informacje dotyczące części OBD znajdujących się na wyposażeniu pojazdu do celów dostępu do OBD;
  - tam, gdzie to właściwe, kopie innych homologacji typu, wraz z istotnymi danymi umożliwiającymi rozszerzenie homologacji.
- 3.2.5. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.3. Wystąpienie o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji
- 3.3.1. Producent lub jego upoważniony przedstawiciel składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.
- 3.3.2. Wniosek, o którym mowa w pkt 3.3.1 należy sporządzić zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego przedstawionym w załączniku 1. Do tego celu stosuje się część 1 i 2 tego załącznika.
- 3.3.3. Producent przedkłada pakiet dokumentacji w pełni objaśniającej każdy element projektu mający wpływ na emisje zanieczyszczeń, strategię kontroli emisji zanieczyszczeń z układu silnika, środki, za pomocą których układ silnika kontroluje zmienne wyjściowe mające wpływ na emisje zanieczyszczeń, niezależnie od tego, czy taka kontrola jest bezpośrednia czy pośrednia, oraz w pełni objaśniającej system ostrzegania kierowcy i system wymuszający, wymagane na mocy załącznika 11. Taki pakiet dokumentacji jest przedkładany zgodnie z pkt 3.1.3.
- 3.3.4. Oprócz informacji, o których mowa w pkt 3.3.3, producent przedkłada informacje wymagane na podstawie pkt 3.1.4 lit. a)–h) i pkt 3.2.4 lit. a)–d).
- 3.3.5. Producent przekazuje upoważnionej placówce technicznej odpowiedzialnej za przeprowadzenie badań homologacyjnych silnik reprezentatywny dla typu, który ma być homologowany.
- 3.3.6. Zmiany marki układu, części lub oddzielnego zespołu technicznego wprowadzone po udzieleniu homologacji typu nie skutkują jej automatycznym unieważnieniem, chyba że pierwotne właściwości lub parametry techniczne zostały zmienione w sposób mający wpływ na funkcjonalność silnika lub układu kontroli emisji zanieczyszczeń.
- 3.4. Wystąpienie o homologację typu dla typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako oddzielnego zespołu technicznego
- 3.4.1. Producent składa do organu udzielającego homologacji typu wniosek o homologację typu dla typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako oddzielnego zespołu technicznego.
- 3.4.2. Wniosek sporządza się zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego zawartym w dodatku 1 do załącznika 13.

- 3.4.3. Producent przedkłada oświadczenie o zgodności z wymaganiami w zakresie dostępu do informacji dotyczących OBD.
- 3.4.4. Placówce technicznej odpowiedzialnej za badania homologacyjne typu producent przedstawia, co następuje:
- układ silnika lub układy silnika należące do typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, wyposażone w nowe oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń;
  - jeden egzemplarz typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
  - dotatkowy egzemplarz typu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w przypadku urządzenia przeznaczonego do zamontowania w pojazdach wyposażonych w OBD.
- 3.4.5. Do celów pkt 3.4.4 lit. a) silniki poddawane badaniom wybiera wnioskodawca za zgodą organu udzielającego homologacji typu.
- Warunki badania są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 6 załącznika 4.
- Silniki poddawane badaniom muszą spełniać następujące wymagania:
- ich układy kontroli emisji zanieczyszczeń są wolne od usterek;
  - wszelkie nieprawidłowo działające lub nadmiernie zużyte oryginalne części związane z emisją zanieczyszczeń są naprawione lub wymienione;
  - przed badaniem emisji są poddane odpowiedniej regulacji i ustawione zgodnie ze specyfikacją producenta.
- 3.4.6. Do celów pkt 3.4.4 lit. b) i c) badany egzemplarz musi być wyraźnie i trwale oznaczony nazwą lub znakiem handlowym wnioskodawcy oraz jego oznaczeniem handlowym.
- 3.4.7. Do celów pkt 3.4.4 lit. c) badany egzemplarz stanowi kwalifikowaną część o obniżonej jakości.

#### 4. Homologacja

- 4.1. Aby uzyskać homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń producent, zgodnie z przepisami niniejszego regulaminu musi wykazać, że pojazdy lub układy silnika poddano badaniom określonym w pkt 5 i załącznikach 4, 6, 7, 9A, 9B, 9C, 10, 11, i 12 oraz że spełniają one wymagania określone w tych załącznikach. Producent zapewnia również zgodność ze specyfikacjami paliw wzorcowych podanymi w załączniku 5.
- Aby uzyskać homologację typu pojazdu z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń producent musi zapewnić zgodność z wymaganiami dotyczącymi zabudowy określonymi w pkt 6.
- 4.2. Aby uzyskać rozszerzenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, który uzyskał homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu, przy czym masa odniesienia pojazdu przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, producent spełnia wymagania określone w dodatku 1 do załącznika 12.
- 4.3. Aby uzyskać homologację typu silnika dwupaliwowego lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, homologację typu pojazdu dwupaliwowego z homologowanym silnikiem dwupaliwowym w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, bądź homologację typu pojazdu dwupaliwowego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, producent, poza spełnieniem wymagań określonych w pkt 4.1 musi wykazać, że pojazd lub silnik dwupaliwowy jest poddawany badaniom określonym w załączniku 15 oraz że spełnia wymagania określone w tym załączniku.

- 4.4. Zastrzeżony <sup>(3)</sup>
- 4.5. Aby uzyskać homologację typu układu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego bądź homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, producent zapewnia zgodność z wymaganiami dotyczącymi zakresu paliwa w odniesieniu do homologacji dla paliwa uniwersalnego lub, w przypadku silnika o zapłonie iskrowym zasilanego gazem ziemnym i skroplonym gazem ropopochodnym (LPG), w odniesieniu do homologacji ograniczonej zakresem paliwa, jak przewidziano pkt 4.6.
- 4.5.1. Tabele podsumowujące wymagania dotyczące homologacji silników zasilanych gazem ziemnym, silników zasilanych LPG oraz silników dwupaliwowych zamieszczono w dodatku 4.
- 4.6. Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego
- Homologacji dla zakresu paliwa uniwersalnego udziela się z zastrzeżeniem wymagań zawartych w pkt 4.6.1–4.6.6.1.
- 4.6.1. Silnik macierzysty spełnia wymagania niniejszego regulaminu, pracując na odpowiednich paliwach wzorcowych określonych w załączniku 5. Do silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem (w tym silników dwupaliwowych) mają zastosowanie szczególne wymagania określone w pkt 4.6.3.
- 4.6.2. Jeśli producent zezwoli na stosowanie w przypadku rodziny silników paliw rynkowych niezgodnych z paliwami wzorcowymi zawartymi w załączniku 5, ani z normą CEN EN 228 (w przypadku benzyny bezołowiowej) lub normą CEN EN 590 (w przypadku oleju napędowego), na przykład stosowanie FAME B100 (norma CEN EN 14214), mieszanek oleju napędowego FAME B20/B30 (norma CEN EN 16709), parafinowego oleju napędowego (norma CEN EN 15940) lub innych, producent, oprócz spełnienia wymogów zawartych w pkt 4.6.1 musi spełnić następujące wymagania:
- deklaruje, jakie paliwa mogą być stosowane dla rodziny silników w pkt 3.2.2.2.1 dokumentu informacyjnego określonego w części 1 dodatku 1, poprzez odniesienie do normy urzędowej lub specyfikacji produkcji paliwa rynkowego określonej marki niespełniającego żadnych norm urzędowych wymienionych w pkt 4.6.2. Producent oświadcza również, że użycie zadeklarowanego paliwa nie ma wpływu na funkcjonalność systemu OBD;
  - określa współczynnik korekcji mocy dla każdego paliwa zgłoszonego zgodnie z pkt 9.4.2.8. w stosownych przypadkach zgodnie z przepisami określonymi w pkt 9.4.2.7. Deklaruje współczynnik dla każdego paliwa w pkt 3.2.2.2.2 dokumentu informacyjnego określonego w części 1 dodatku 1, w stosownych przypadkach;
  - wykazuje, że silnik macierzysty spełnia wymogi określone w załączniku 4 i w dodatku 1 do załącznika 10 do niniejszego regulaminu z zastosowaniem deklarowanych paliw; organ udzielający homologacji może zażądać rozszerzenia wymogów w zakresie demonstracji do wymogów określonych w załączniku 7 i załączniku 9A;
  - ma obowiązek spełnienia wymagań dotyczących zgodności eksploatacyjnej, określonych w załączniku 8 w odniesieniu do deklarowanych paliw, w tym do mieszanki deklarowanych paliw i paliw zgodnych z odpowiednimi normami rynkowymi.

Na wniosek producenta wymogi określone w niniejszym punkcie stosuje się do paliw wykorzystywanych do celów wojskowych.

Do celów pkt 4.6.2 lit. a) akapitu pierwszego, jeżeli badania emisji przeprowadzane są w celu wykazania zgodności z wymogami niniejszego regulaminu, sprawozdanie dotyczące analizy paliwa badawczego jest załączane do sprawozdania z badań i obejmuje co najmniej parametry określone w oficjalnej specyfikacji przez producenta tego paliwa.

<sup>(3)</sup> Punkt ten jest zastrzeżony dla przepisów alternatywnych dotyczących alternatywnych wymagań w zakresie kontroli OBD i NO<sub>x</sub> dotyczących pojazdów dostawczych.

4.6.3. W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem, w tym silników dwupaliwowych, producent musi wykazać, że silnik macierzysty można przystosowywać do dowolnego składu gazu ziemnego/biometanu, jaki może pojawić się na rynku. Należy to wykazać zgodnie z niniejszą sekcją, a w przypadku silników dwupaliwowych również zgodnie z dodatkowymi przepisami dotyczącymi procedury dostosowania paliwa określonymi w pkt 6.4 załącznika 15 do niniejszego regulaminu.

4.6.3.1. W przypadku sprężonego gazu ziemnego/biometanu (CNG) występują, ogólnie rzecz biorąc, dwa typy paliwa: paliwo o wysokiej wartości opałowej (gaz H) i paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L), ale o znacznej rozpiętości wewnątrz obu zakresów; różnią się one od siebie znacznie pod względem energetyczności wyrażonej liczbą Wobbego oraz współczynnikiem zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ). Gazy ziemne o współczynniku zmiany  $\lambda$  między 0,89 a 1,08 ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$ ) uważane są za należące do zakresu H, natomiast gazy ziemne o współczynniku zmiany  $\lambda$  między 1,08 a 1,19 ( $1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$ ) uznaje się za należące do zakresu L. Skład paliw wzorcowych odzwierciedla krańcową rozpiętość  $S_\lambda$ .

Silnik macierzysty musi spełniać wymagania niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw wzorcowych  $G_R$  (paliwo 1) i  $G_{25}$  (paliwo 2), jak określono w załączniku 5, bez żadnego ręcznego dostosowywania układu paliwowego silnika między tymi dwoma badaniami (wymagane jest samodostosowanie). W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

4.6.3.1.1. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ) jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą  $G_R$ ) a 1,19 (tzn. górną granicą  $G_{25}$ ), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.

4.6.3.2. W przypadku skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu (LNG) silnik macierzysty musi spełniać wymagania niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw wzorcowych  $G_R$  (paliwo 1) i  $G_{20}$  (paliwo 2), jak określono w załączniku 5, bez żadnego ręcznego dostosowywania układu paliwowego silnika między tymi dwoma badaniami (wymagane jest samodostosowanie). W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

4.6.4. W przypadku silnika zasilanego sprężonym gazem ziemnym/biometanem (CNG), który jest samodostosowujący się z jednej strony do zakresu gazów H oraz z drugiej strony do zakresów L i który przełącza się między gazem zakresu H a gazem zakresu L za pomocą przełącznika, silnik macierzysty jest badany na odpowiednim paliwie wzorcowym określonym w załączniku 5 dla każdego zakresu, przy każdej pozycji przełącznika. Paliwa w odniesieniu do gazów zakresu H to  $G_R$  (paliwo 1) oraz  $G_{23}$  (paliwo 3), a paliwa  $G_{25}$  (paliwo 2) i  $G_{23}$  (paliwo 3) to paliwa dla gazów zakresu L. Silnik macierzysty musi spełniać wymogi niniejszego regulaminu w obu pozycjach przełącznika bez jakiegokolwiek ponownego dostosowywania napędzania paliwem między tymi dwoma badaniami w każdej pozycji przełącznika. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

4.6.4.1. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie zamiast  $G_{23}$  (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ) jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą  $G_R$ ) a 1,19 (tzn. górną granicą  $G_{25}$ ), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.

4.6.5. W przypadku silników na gaz ziemny/biometan współczynnik wyników emisji „r” ustala się dla każdego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$r = \frac{2 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{1 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

lub

$$r_a = \frac{2 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{3 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

oraz

$$r_b = \frac{1 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{3 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

- 4.6.6. W przypadku gazu płynnego producent musi wykazać, że silnik macierzysty jest zdolny do przystosowywania się do dowolnego składu paliwa, jakie może się pojawić na rynku.

W przypadku gazu płynnego występują wahania w składzie C3/C4. Wahania te są odzwierciedlone w paliwach wzorcowych. Silnik macierzysty musi spełniać wymagania dotyczące emisji w odniesieniu do paliw wzorcowych A i B określone w załączniku 5 bez ponownego dostosowania do zasilania paliwem między tymi dwoma badaniami. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

- 4.6.6.1. Współczynnik wyników emisji „r” dla każdej substancji zanieczyszczającej wyznacza się w następujący sposób:

$$r = \frac{\text{wynik emisji dla paliwa wzorcowego B}}{\text{wynik emisji dla paliwa wzorcowego A}}$$

- 4.7. Wymogi dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem lub LPG, w tym silników dwupaliwowych

Homologacji dla zakresu paliwa uniwersalnego udziela się z zastrzeżeniem wymagań zawartych w pkt 4.7.1–4.7.2.3 poniżej.

- 4.7.1. Homologacja typu w odniesieniu do emisji spalin dla silnika zasilanego CNG i przeznaczonego do pracy na gazach z zakresu H albo z zakresu L.

- 4.7.1.1. Silnik macierzysty jest badany na odpowiednim paliwie wzorcowym, jak określono w załączniku 5 dla odpowiedniego zakresu. Paliwa w odniesieniu do gazów zakresu H to  $G_R$  (paliwo 1) oraz  $G_{23}$  (paliwo 3), a paliwa  $G_{25}$  (paliwo 2) i  $G_{23}$  (paliwo 3) to paliwa dla gazów zakresu L. Silnik macierzysty musi spełniać wymogi niniejszego regulaminu bez jakiegokolwiek ponownego dostosowywania zasilania paliwem między tymi dwoma badaniami. W cyklu gorącego rozruchu WHTC dopuszczalny jest jeden przebieg dostosowujący bez pomiaru po zmianie paliwa. Po wykonaniu przebiegu dostosowującego silnik schładza się zgodnie z pkt 7.6.1 załącznika 4.

- 4.7.1.2. Na żądanie producenta silnik może być badany na trzecim paliwie zamiast  $G_{23}$  (paliwo 3), w przypadku gdy współczynnik zmiany  $\lambda (S_\lambda)$  jest zawarty między 0,89 (tzn. dolną granicą  $G_R$ ) a 1,19 (tzn. górną granicą  $G_{25}$ ), na przykład gdy paliwo 3 jest paliwem rynkowym. Wyniki tego badania można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności produkcji.

- 4.7.1.3. Współczynnik wyników emisji „r” dla każdej substancji zanieczyszczającej wyznacza się w następujący sposób:

$$r = \frac{2 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{1 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

lub

$$r_a = \frac{2 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{3 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

oraz

$$r_b = \frac{1 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}{3 \text{ wynik emisji dla paliwa wzorcowego}}$$

- 4.7.1.4. W chwili dostawy do klienta silnik musi być opatrzony etykietą określoną w pkt 4.12.8 stwierdzającą, dla jakiego zakresu gazów silnik jest homologowany.
- 4.7.2. Homologacja typu w odniesieniu do emisji spalin silnika pracującego na gazie ziemnym lub płynnym i przeznaczonego do pracy na paliwie o jednym, szczególnym składzie.
- 4.7.2.1. Silnik macierzysty spełnia wymogi w zakresie emisji w odniesieniu do paliw wzorcowych  $G_R$  i  $G_{25}$  w przypadku CNG, paliw wzorcowych  $G_R$  i  $G_{20}$  w przypadku LNG lub paliw wzorcowych A i B w przypadku LPG, zgodnie z załącznikiem 5 do niniejszego regulaminu. Między badaniami dozwolone jest precyzyjne dostrojenie układu paliwowego. Takie precyzyjne dostrojenie obejmuje przekalibrowanie bazy danych dawek paliwa bez jakichkolwiek zmian zarówno podstawowej strategii kontroli, jak i podstawowej struktury bazy danych. W razie potrzeby dopuszcza się wymianę części bezpośrednio związanych z wielkością przepływu paliwa (takich jak dysze wtryskiwaczy).
- 4.7.2.2. Na żądanie producenta silnik może być badany na paliwach wzorcowych  $G_R$  i  $G_{23}$  lub na paliwach wzorcowych  $G_{25}$  i  $G_{23}$ , w których to przypadkach homologacja typu jest ważna tylko w odniesieniu do, odpowiednio, gazów zakresu H lub gazów zakresu L.
- 4.7.2.3. W chwili dostawy do klienta silnik musi być opatrzony etykietą określoną w pkt 4.12.8 poniżej stwierdzającą, dla jakiego zakresu składu paliwa silnik został skalibrowany.
- 4.8. Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej do określonego paliwa w przypadku silników zasilanych skroplonym gazem ziemnym / skroplonym biometanem (LNG).  
W przypadku skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu homologacja typu ograniczona do określonego paliwa może zostać udzielona z zastrzeżeniem wymagań określonych w pkt 4.8.1–4.8.2.
- 4.8.1. Warunki dotyczące występowania o homologację typu ograniczoną do określonego paliwa w przypadku silników zasilanych skroplonym gazem ziemnym / skroplonym biometanem (LNG).
- 4.8.1.1. Producent może wystąpić o homologację typu ograniczoną do określonego paliwa jedynie w przypadku silnika skalibrowanego dla określonego składu gazu LNG (\*), dla którego współczynnik zmiany  $\lambda$  nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany  $\lambda$  dla paliwa  $G_{20}$  określonego w załączniku 5 i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu.
- 4.8.1.2. We wszystkich pozostałych przypadkach producent ubiega się o udzielenie homologacji typu dla paliwa uniwersalnego zgodnie ze specyfikacjami w pkt 4.6.3.2.
- 4.8.2. Szczególne wymagania w przypadku homologacji typu ograniczonej do określonego paliwa (LNG)
- 4.8.2.1. W przypadku rodziny silników dwupaliwowych, w której silniki są skalibrowane dla określonego składu gazu LNG<sup>2</sup>, dla którego współczynnik zmiany  $\lambda$  nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany  $\lambda$  dla paliwa  $G_{20}$  określonego w załączniku 5 i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu, silnik macierzysty bada się jedynie dla gazowego paliwa wzorcowego  $G_{20}$ , jak określono w załączniku 5.
- 4.9. Homologacja typu w odniesieniu do emisji spalin dla członka rodziny silników
- 4.9.1. Z wyłączeniem przypadku określonego w pkt 4.8.2 homologację typu silnika macierzystego rozszerza się bez dalszego badania na wszystkie silniki tej rodziny silników, dla każdego składu paliwa, w odniesieniu do którego silnik macierzysty został homologowany (w przypadku silników opisanych w pkt 4.7.2) lub tej samej klasy składu paliwa (w przypadku silników opisanych w pkt 4.6 lub 4.7), dla której silnik macierzysty uzyskał homologację typu.

(\*) Byłoby tak zwykle w przypadku skroplonego biometanu.



- 4.9.2. Jeśli placówka techniczna stwierdzi, że w odniesieniu do wybranego silnika macierzystego przedłożony wniosek nie reprezentuje w pełni rodziny silników zdefiniowanej w części 1 załącznika 1, placówka techniczna może wybrać i zbadać silnik alternatywny lub, gdy jest to niezbędne, dodatkowy silnik odniesienia.
- 4.10. Wymagania dotyczące homologacji w odniesieniu do pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)
- 4.10.1. Producent zapewnia wyposażenie wszystkich układów silnika i pojazdów w system OBD.
- 4.10.2. System OBD jest zaprojektowany, skonstruowany i zainstalowany w pojeździe w sposób zgodny z załącznikiem 9A, umożliwiając wykrywanie, rejestrację i komunikowanie typów pogorszenia się jakości lub nieprawidłowego działania określonych we wspomnianym załączniku przez cały okres eksploatacji pojazdu.
- 4.10.3. Producent zapewnia zgodność systemu OBD z wymaganiami określonymi w załączniku 9A, w tym z wymaganiami dotyczącymi rzeczywistego działania systemu OBD we wszystkich normalnych i racjonalnie przewidywalnych warunkach jazdy, w tym w normalnych warunkach użytkowania określonych w załączniku 9B.
- 4.10.4. Podczas badania z kwalifikowaną częścią o obniżonej jakości wskaźnik nieprawidłowego działania systemu OBD włącza się zgodnie z załącznikiem 9B. Wskaźnik nieprawidłowego działania systemu OBD może również zostać włączony, jeżeli poziomy emisji zanieczyszczeń są niższe od wartości granicznych systemu OBD określonych w załączniku 9A.
- 4.10.5. Producent zapewnia wypełnienie przepisów dotyczących rzeczywistego działania rodziny silników OBD zawartych w załączniku 9A.
- 4.10.6. Dane dotyczące rzeczywistego działania systemu OBD są zapisywane oraz udostępniane przez system OBD bez żadnego szyfrowania za pomocą standardowego protokołu komunikacji OBD zgodnie z przepisami załącznika 9A.
- 4.10.7. Jeśli producent tak postanowi do dnia określonego w pkt 13.2.3 w przypadku nowych homologacji systemy OBD mogą być zgodne z alternatywnymi przepisami określonymi w załączniku 9A i odwołującymi się do niniejszego punktu.
- 4.10.8. Jeśli producent tak postanowi do dnia określonego w pkt 13.2.3 w przypadku nowych homologacji może on wykorzystywać alternatywne przepisy do monitorowania filtra cząstek stałych silników wysokoprężnych (DPF) jak określono w pkt 2.3.2.2 załącznika 9A.
- 4.11. Wymagania dotyczące homologacji w odniesieniu do zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń
- 4.11.1. Producent gwarantuje, że zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń przeznaczone do zamontowania w homologowanych układach silnika lub pojazdach, które uzyskały homologację typu i są objęte niniejszym regulaminem, posiadają homologację typu jako oddzielne zespoły techniczne zgodnie z wymaganiami pkt 4.11.2–4.11.5.
- Dla celów niniejszego regulaminu za urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń uważa się reaktory katalityczne, układy typu deNO<sub>x</sub> i filtry cząstek stałych.
- 4.11.2. Oryginalne zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń należące do typu objętego pkt 3.2.12 części 1 załącznika 1 oraz przeznaczone do zamontowania w pojeździe, do którego odnosi się odpowiedni dokument homologacji typu, nie muszą być zgodne ze wszystkimi przepisami załącznika 13, jeżeli spełniają wymagania określone w pkt 2.1, 2.2 i 2.3 wspomnianego załącznika.
- 4.11.3. Producent zapewnia oznaczenie identyfikacyjne oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń.
- 4.11.4. Oznaczenie identyfikacyjne, o którym mowa w pkt 4.11.3 obejmuje:
- a) nazwę lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
  - b) markę i numer identyfikacyjny części oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w informacjach, o których mowa w pkt 3.2.12.2 części 1 załącznika 1.

- 4.11.5. Zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń muszą być homologowane zgodnie ze szczegółowymi wymogami dotyczącymi badań określonymi w załączniku 13 do niniejszego regulaminu <sup>(5)</sup>.
- 4.12. Znaki homologacji i oznakowanie układów silnika i pojazdów
- 4.12.1. Każdemu homologowanemu typowi należy nadać numer homologacji. Pierwsze dwie cyfry takiego numeru (obecnie 07, odpowiadające serii poprawek 07) wskazują serię poprawek wdrażających ostatnie poważniejsze zmiany techniczne wprowadzone do niniejszego regulaminu przed terminem udzielenia homologacji. Ta sama umawiająca się strona nie może przydzielić tego samego numeru homologacji innemu typowi silnika lub typowi pojazdu.
- 4.12.2. Powiadomienie o homologacji, rozszerzeniu, odmowie lub ostatecznym zaniechaniu produkcji typu silnika lub typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem zostaje przekazane w postaci formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu Stronom Porozumienia z 1958 r. stosującym niniejszy regulamin. Należy także przedstawić wartości pomiarów uzyskane podczas badania typu.
- 4.12.3. Na każdym silniku zgodnym z typem silnika homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem oraz na każdym pojeździe zgodnym z typem pojazdu homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu, umieszcza się międzynarodowy znak homologacji zawierający:
- 4.12.3.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji <sup>(6)</sup>;
- 4.12.3.2. numeru niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, następnie łącznik i numer homologacji, na prawo od okręgu opisanego w pkt 4.12.3.1.
- 4.12.3.3. Znak homologacji musi też zawierać myślnik oraz dodatkowy znak po numerze homologacji, którego celem jest określenie stopnia ograniczania emisji, w odniesieniu do którego udzielono homologacji zgodnie z pkt 13.2 (zob. tabela 1 w załączniku 3).
- 4.12.3.3.1. W przypadku silników Diesla zasilanych olejem napędowym znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju literę „D”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.2. W przypadku silników Diesla zasilanych etanolem (ED95) znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju litery „ED”, których celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.3. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych etanolem (E85) znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju oznaczenie „E85”, którego celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.4. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych benzyną znak homologacji zawiera znajdującą się po oznaczeniu kraju literę „P”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.5. W przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym znak homologacji zawiera znajdującą się po symbolu państwa literę „Q”, której celem jest określenie typu silnika dla którego udzielono homologacji.
- 4.12.3.3.6. W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem znak homologacji zawiera po symbolu państwa literę lub litery, których celem jest określenie zakresu gazów w odniesieniu do którego udzielono homologacji. Są to następujące litery:
- a) H w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla zakresu gazów H;

<sup>(5)</sup> Zanim umożliwi się udzielanie homologacji konieczna jest finalizacja procedury starzenia w załączniku 13.

<sup>(6)</sup> Numery identyfikujące Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions)

- b) L w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla zakresu gazów L;
- c) HL w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego zarówno dla zakresu gazów H, jak i dla zakresu gazów L;
- d)  $H_t$  w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla konkretnego składu gazu w zakresie gazów H i umożliwiającego przejście na inny konkretny gaz w zakresie gazów H po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
- e)  $L_t$  w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla konkretnego składu w zakresie gazów L i umożliwiającego przejście na inny określony gaz w zakresie gazów L po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
- f)  $HL_t$  w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla określonego składu gazu w zakresie gazów H lub w zakresie gazów L oraz umożliwiającego przejście na inny określony gaz w zakresie gazów H lub w zakresie gazów L po precyzyjnym dostrojeniu układu paliwowego silnika;
- g)  $CNG_{fr}$  we wszystkich innych przypadkach, gdy silnik jest zasilany CNG/biometanem i jest przeznaczony do eksploatacji w jednym ograniczonym zakresie składu gazu;
- h)  $LNG_{fr}$  w przypadkach, gdy silnik jest zasilany LNG i jest przeznaczony do eksploatacji w jednym ograniczonym zakresie składu gazu;
- i)  $LPG_{fr}$  w przypadkach, gdy silnik jest zasilany LPG i jest przeznaczony do eksploatacji w jednym ograniczonym zakresie składu gazu;
- j)  $LNG_{20}$  w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla określonego składu skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu, dla którego współczynnik zmiany l nie różni się o więcej niż 3 % od współczynnika zmiany l dla paliwa G20 określonego w załączniku 5 do niniejszego regulaminu i który nie zawiera więcej niż 1,5 % etanu;
- k) LNG w przypadku silnika homologowanego i skalibrowanego dla każdego innego składu skroplonego gazu ziemnego / skroplonego biometanu.

4.12.3.3.7. W przypadku silników dwupaliwowych znak homologacji zawiera po oznaczeniu kraju ciąg znaków, którego celem jest określenie, dla jakiego typu silnika dwupaliwowego i w jakim zakresie gazów udzielono homologacji.

Ciąg znaków składa się z dwóch cyfr identyfikujących typ silnika dwupaliwowego zgodnie z załącznikiem 15, po których następują litery określone w pkt 4.12.3.3.1–4.12.3.3.6, odpowiednio do składu gazu ziemnego/biometanu stosowanego w przypadku danego silnika.

Dwa znaki identyfikujące typy silnika dwupaliwowego zgodnie z art. 15 są następujące:

- a) 1A dla silników dwupaliwowych typu 1A;
- b) 1B dla silników dwupaliwowych typu 1B;
- c) 2A dla silników dwupaliwowych typu 2A;
- d) 2B dla silników dwupaliwowych typu 2B;
- e) 3B dla silników dwupaliwowych typu 3B.

4.12.3.4. Dodatkowo, oprócz oznakowań na silniku, znak homologacji typu może również być dostępny za pośrednictwem tablicy rozdzielczej. W takim przypadku musi on być łatwo dostępny do celów kontroli, a instrukcje dotyczące dostępu muszą być zawarte w podręczniku użytkownika pojazdu.

4.12.4. Jeżeli silnik lub pojazd odpowiada typowi homologowanemu zgodnie z jednym lub większą liczbą regulaminów załączonych do Porozumienia w kraju, który udzielił homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem, symbol opisany w pkt 4.12.3.1 nie musi być powtórzony. W takim wypadku dodatkowe numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe oznaczenia wszystkich regulaminów, zgodnie z którymi udzielono homologacji, umieszcza się w kolumnach pionowych z prawej strony symbolu opisanego w pkt 4.12.3.1.

- 4.12.5. Znak homologacji umieszcza się na tabliczce znamionowej umieszczonej przez producenta na silniku lub pojeździe homologowanego typu lub blisko niej.
- 4.12.6. Przykładowe układy znaków homologacji przedstawiono w załączniku 3 do niniejszego regulaminu.
- 4.12.7. Silnik homologowany jako oddzielny zespół techniczny oprócz znaku homologacji musi posiadać:
- 4.12.7.1. znak towarowy lub nazwę handlową producenta silnika;
- 4.12.7.2. opis handlowy silnika podany przez producenta.
- 4.12.8. Etykiety dla silników zasilanych gazem ziemnym/biometanem i LPG
- W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym i LPG z homologacjami dla ograniczonego zakresu paliwa, stosuje się następujące etykiety:
- 4.12.8.1. Treść
- Należy podać następujące informacje:
- W przypadku opisanym w pkt 4.7.1.4 etykieta zawiera tekst: „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM ZIEMNYM O ZAKRESIE H”. W stosownych przypadkach, literę „H” zastępuje się literą „L”.
- W przypadku opisanym w pkt 4.7.2.3 etykieta zawiera tekst: „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM ZIEMNYM O SPECYFIKACJI.....” lub „DO UŻYTKU WYŁĄCZNIE Z GAZEM PŁYNNYM O SPECYFIKACJI.....”, odpowiednio do przypadku. Wszystkie informacje podane w odpowiedniej tabeli(-ach) w załączniku 5 są podawane wraz z indywidualnymi elementami składowymi i wartościami granicznymi określonymi przez producenta silnika.
- Litery i cyfry muszą mieć co najmniej 4 mm wysokości.
- Uwaga:* Jeżeli brak miejsca uniemożliwia takie etykietowanie, można użyć kodu uproszczonego. W takim przypadku osoba napełniająca zbiornik paliwa lub przeprowadzająca konserwację lub naprawę silnika i jego części, a także odnośne organy, muszą mieć łatwy dostęp do uwag wyjaśniających, zawierających wyżej wymienione informacje. Miejsce i treść tych uwag określa umowa zawarta między producentem i organem udzielającym homologacji typu.
- 4.12.8.2. Właściwości
- Etykiety muszą być trwałe przez cały okres użytkowania silnika. Etykiety muszą być wyraźnie czytelne, a litery i cyfry muszą być nieusuwalne. Ponadto etykiety należy przytwierdzać w sposób gwarantujący ich trwałość równą okresowi użytkowania silnika oraz uniemożliwiający usunięcie etykiet bez ich zniszczenia lub rozerwania.
- 4.12.8.3. Lokalizacja
- Etykiety należy zamocować na części silnika niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania silnika i niewymagającej wymiany w okresie użytkowania silnika. Ponadto etykiety te należy umieścić tak, aby były wyraźnie widoczne po zmontowaniu wszystkich urządzeń dodatkowych niezbędnych do pracy silnika.
- 4.13. W przypadku wystąpienia o homologację typu pojazdu w odniesieniu do jego silnika, oznakowanie określone w pkt 4.12.8 należy umieścić także w pobliżu wlewu paliwa.
- 4.14. W przypadku wystąpienia o homologację typu pojazdu z homologowanym silnikiem, oznakowanie określone w pkt 4.12.8 należy umieścić także w pobliżu wlewu paliwa.

5. Wymagania i badania
- 5.1. Informacje ogólne
- 5.1.1. Producenci wyposażają pojazdy i silniki w taki sposób, aby części mające potencjalny wpływ na emisję były tak zaprojektowane, zbudowane i zmontowane, aby pojazd lub silnik w trakcie normalnego użytkowania był zgodny z wymaganiami niniejszego regulaminu i przepisów wykonawczych do niego.
- 5.1.2. Producent podejmuje środki techniczne zapewniające skuteczne ograniczenie emisji z rury wydechowej, zgodnie z niniejszym regulaminem, w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.
- 5.1.2.1. Środki, o których mowa w pkt 5.1.2, zapewniają również taką konstrukcję przewodów giętkich, łączny oraz połączeń stosowanych w układach kontroli emisji zanieczyszczeń, aby elementy te spełniały oryginalne założenia konstrukcyjne.
- 5.1.2.2. Producent dopilnowuje, aby wyniki badania emisji zanieczyszczeń nie przekraczały właściwej wartości granicznej ustalonej w niniejszym regulaminie dla danych warunków badania.
- 5.1.2.3. Każdy układ silnika i każdy element konstrukcji, który może mieć wpływ na emisję zanieczyszczeń gazowych i pyłowych, jest tak zaprojektowany, skonstruowany, zmontowany i zainstalowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego regulaminu. Producent zapewnia również zgodność z wymaganiami nieobjętymi cyklem badawczym określonymi w pkt 5.1.3 i załączniku 10.
- 5.1.2.4. Stosowanie strategii nieracjonalnych ograniczających skuteczność działania układów kontrolujących emisję zanieczyszczeń jest zabronione.
- 5.1.2.5. Aby otrzymać homologację typu w przypadku silnika zasilanego benzyną lub E85, producent zapewnia wypełnienie szczególnych wymagań dotyczących wlotów do zbiorników paliwa w pojazdach zasilanych benzyną i E85 określonych w pkt 6.3.
- 5.1.3. Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym
- 5.1.3.1. Dla spełnienia wymagań określonych w pkt 5.1.2 środki techniczne muszą uwzględniać co następuje:
- wymagania ogólne, w tym dotyczące działania, oraz zakaz strategii nieracjonalnych, jak określono w załączniku 10;
  - wymagania dotyczące skutecznego ograniczenia emisji z rury wydechowej w zakresie warunków otoczenia, w których można oczekiwać użytkowania pojazdu, oraz w zakresie warunków eksploatacyjnych, które mogą wystąpić;
  - wymagania w odniesieniu do nieobjętych cyklem badawczym badań laboratoryjnych podczas homologacji typu;
  - wymagania dotyczące badania demonstracyjnego PEMS w ramach homologacji typu oraz wszelkie dodatkowe wymagania dotyczące nieobjętych cyklem badawczym badań eksploatacyjnych pojazdów, przewidzianych w niniejszym regulaminie;
  - dotyczący producenta wymóg przedstawienia oświadczenia o zgodności z wymaganiami dotyczącymi ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym.
- 5.1.3.2. Producent spełnia wymagania szczególne, a także wykonuje powiązane procedury badawcze, określone w załączniku 10.

- 5.1.4. Wymagania w zakresie dokumentacji
- 5.1.4.1. Pakiet dokumentacji wymagany na mocy pkt 3 niniejszego regulaminu, umożliwiający organowi udzielającemu homologacji typu ocenę strategii kontroli emisji zanieczyszczeń oraz systemów znajdujących się w pojeździe, a także w silniku w celu zapewnienia właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>, a także pakiety dokumentacji wymagane w załączniku 10 (emisje nieobjęte cyklem badawczym), załączniku 9A i 9B (OBD) i załączniku 15 do niniejszego regulaminu (silniki dwupaliwowe), obejmują następujące informacje:
- a) pełny opis systemu wymuszającego, wymaganego na mocy załącznika 11, w tym powiązane strategie monitorowania;
  - b) opis środków zabezpieczających przed ingerencją osób niepowołanych, o których mowa w pkt 3.1.4 lit. b) i w pkt 3.2.4 lit. a).
- 5.1.4.2. Formalny zestaw dokumentacji może być zwięzły, pod warunkiem wskazania dowodów, że zostały zidentyfikowane wszystkie wyjścia dozwolone przez macierz wyników otrzymaną z kontroli poszczególnych wejść jednostkowych. Dokumentacja opisuje funkcjonalne działanie systemu wymuszającego, wymaganego na mocy załącznika 11, w tym parametry niezbędne dla pobrania informacji związanych z danym systemem. Organ udzielający homologacji typu zachowuje przekazane materiały.
- 5.1.4.3. Poszerzony pakiet dokumentacji zawiera:
- a) Poszerzony pakiet dokumentacji obejmuje informacje o działaniu wszystkich AES i BES, w tym opis parametrów modyfikowanych przez dowolną AES oraz warunki graniczne działania AES, a także wskazanie, które AES i BES będą prawdopodobnie aktywne w warunkach procedur badawczych określonych w załączniku 10 do niniejszego regulaminu.
  - b) opis elektroniki kontroli układu paliwowego, strategii ustawiania rozrzędu oraz punktów przełączania w czasie wszystkich trybów pracy;
  - c) pełny opis systemu wymuszającego, wymaganego w załączniku 11 do niniejszego regulaminu, w tym powiązane strategie monitorowania;
  - d) opis środków zabezpieczających przed ingerencją osób niepowołanych, o których mowa w pkt 3.1.4 lit. b) i w pkt 3.2.4 lit. a) niniejszego regulaminu.
- 5.1.4.4. Poszerzony pakiet dokumentacji pozostaje ściśle poufny. Może go przechowywać organ udzielający homologacji typu lub, według uznania takiego organu, producent. Jeśli pakiet dokumentacji przechowuje producent, po dokonaniu jego przeglądu i zatwierdzenia organ udzielający homologacji typu opatruje go identyfikatorem i datą. Jest on udostępniany do wglądu organowi udzielającemu homologacji typu w czasie homologacji lub w dowolnym terminie w okresie ważności homologacji.
- 5.1.5. Przepisy dla zabezpieczenia układów elektronicznych
- 5.1.5.1. Wymagania ogólne, w tym szczegółowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa układu elektronicznego, określono w pkt 4 załącznika 9B niniejszego regulaminu oraz w pkt 2 niniejszego załącznika 9A.
- 5.2. Specyfikacje dotyczące emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych
- 5.2.1. W trakcie przeprowadzania badań określonych w załączniku 4 emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych nie mogą przekroczyć wartości przedstawionych w tabeli 1.
- 5.2.2. W przypadku silników o zapłonie iskrowym objętych badaniami określonych w załączniku 6, przy normalnej prędkości obrotowej silnika na biegu jałowym maksymalna dopuszczalna zawartość tlenku węgla w spalinach musi wynosić tyle, ile wartość podana przez producenta pojazdu. Maksymalna zawartość tlenku węgla nie może jednak przekraczać 0,3 % objętości.

Przy wysokiej prędkości obrotowej na biegu jałowym, gdy prędkość obrotowa silnika wynosi co najmniej  $2\,000\text{ min}^{-1}$  i wartość lambda wynosi  $1 \pm 0,03$  lub jest zgodna ze specyfikacjami producenta, zawartość tlenu węgla w spalinach nie może przekraczać 0,2 % objętości.

5.2.3. W przypadku skrzyni korbowej w układzie zamkniętym producenci zapewniają, aby podczas badania określonego w pkt 6.10 i 6.11 załącznika 4 układ wentylacji silnika nie umożliwiał emisji gazów ze skrzyni korbowej do atmosfery. W przypadku skrzyni korbowej w układzie otwartym emisje zostają zmierzone i dodane do emisji z rury wydechowej zgodnie z przepisami pkt 6.10 załącznika 4.

5.2.4. W przypadku badania z rozcieńczaniem silników o zapłon iskrowym z zastosowaniem układu rozcieńczania spalin dopuszcza się użycie układów analizatora zgodnych z ogólnymi wymogami i procedurami kalibracji przewidzianymi w regulaminie ONZ nr 83 i regulaminie ONZ nr 154. W takim przypadku nie mają zastosowania przepisy pkt 9 i dodatku 2 do załącznika 4 do niniejszego regulaminu.

Zastosowanie mają jednak procedury badania przewidziane w pkt 7 załącznika 4 do niniejszego regulaminu i zasady obliczania poziomów emisji zanieczyszczeń podane w pkt 8 załącznika 4.

5.3. Wartości graniczne emisji

W tabeli 1 przedstawiono wartości graniczne emisji, które mają zastosowanie do niniejszego regulaminu.

Tabela 1

### Wartości graniczne emisji

	Wartości graniczne							
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (*) (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> (pap)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
WHSC (ZS)	1 500	130			400	10	10	$8,0 \times 10^{11}$
WHTC (ZS)	4 000	160			460	10	10	$6,0 \times 10^{11}$ (**)
WHTC (ZI)	4 000		160	500	460	10	10	$6,0 \times 10^{11}$ (**)

Uwagi:

ZI Zapłon iskrowy

ZS Zapłon samoczynny

(\*) Dopuszczalny poziom zawartości NO<sub>2</sub> w wartości granicznej NO<sub>x</sub> może być określony na późniejszym etapie.

(\*\*) Wartość graniczną stosuje się od dat określonych w wierszu B tabeli 1 w dodatku 9 do załącznika 1 do niniejszego regulaminu.

5.4. Trwałość i czynniki pogorszenia jakości

Producent określa współczynniki pogorszenia jakości, które będą stosowane w celu wykazania, że emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w przypadku danej rodziny silników lub rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin pozostają zgodne z wartościami granicznymi emisji określonymi w pkt 5.3 w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu określonego poniżej.

Procedury wykazania zgodności układu silnika lub rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin w ciągu całego okresu normalnej eksploatacji pojazdu określono w załączniku 7.

Przeprowadzając badania trwałości urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń dla homologacji typu oraz sprawdzenia zgodności użytkowanych pojazdów lub silników, uwzględnia się następujący przebieg i okres:

- a) 160 000 km lub pięć lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii M<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> i M<sub>2</sub>;
- b) 300 000 km lub sześć lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton oraz M<sub>3</sub> klasy I, klasy II, klasy A i klasy B o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony;
- c) 700 000 km lub siedem lat, zależnie od tego, co nastąpi wcześniej, w przypadku silników zamontowanych w pojazdach kategorii N<sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton oraz M<sub>3</sub> klasy III i klasy B o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 7,5 tony.

#### 5.5. Wymagania dla zapewnienia właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>

- 5.5.1. Występując z wnioskiem o udzielenie homologacji typu, producenci przekazują organowi udzielającemu homologacji typu informacje potwierdzające, że układ typu NO<sub>x</sub> zachowuje swoją funkcję kontroli emisji we wszystkich warunkach regularnie występujących na danym obszarze (tj. w Unii Europejskiej), zwłaszcza przy niskich temperaturach.

Ponadto producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu informacje dotyczące strategii działania układu recyrkulacji spalin (EGR), w tym jego funkcjonowania w niskich temperaturach.

Takie informacje obejmują również opis ewentualnego wpływu na emisje zanieczyszczeń obserwowanego w trakcie działania układu w niskich temperaturach.

Informacje dotyczące badań i procedur umożliwiających spełnienie tych wymagań podano w załączniku 11.

#### 6. Zabudowa w pojeździe

- 6.1. Instalację silnika w pojeździe przeprowadza się w sposób zapewniający spełnienie wymagań w zakresie homologacji typu. Uwzględnia się następujące właściwości w odniesieniu do homologacji typu silnika:

6.1.1. podciśnienie w układzie dolotowym nie może przekraczać wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;

6.1.2. przeciwcisnienie w układzie wydechowym nie może przekraczać wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;

6.1.3. moc pochłaniana przez urządzenia dodatkowe niezbędne do pracy silnika nie przekracza wartości deklarowanej na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1;

6.1.4. właściwości układu oczyszczania spalin muszą odpowiadać wartościom deklarowanym na potrzeby homologacji typu silnika w części 1 załącznika 1.

#### 6.2. Zabudowa w pojeździe silnika, który uzyskał homologację typu

- 6.2.1. Zabudowa w pojeździe silnika, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny musi być ponadto zgodna z następującymi wymaganiami:

- a) w odniesieniu do zgodności systemu OBD zabudowa, zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 9B do niniejszego regulaminu, musi spełniać wymagania producenta w zakresie zabudowy podane w części 1 załącznika 1;
- b) w odniesieniu do zgodności systemu zapewniającego właściwe działanie środków kontroli NO<sub>x</sub>, zabudowa, zgodnie z dodatkiem 4 do załącznika 11 do niniejszego regulaminu, musi spełniać wymagania producenta w zakresie zabudowy podane w części 1 załącznika 1.



- c) instalacja w pojeździe silnika dwupaliwowego, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny, musi ponadto spełniać szczegółowe wymogi w zakresie instalacji oraz wymogi producenta w zakresie instalacji określone w załączniku 15 do niniejszego regulaminu.

6.3. Wlot do zbiornika paliwa w przypadku silnika zasilanego benzyną lub E85

6.3.1. Kryza wlotowa zbiornika benzyny lub E85 jest zaprojektowana w sposób zapobiegający napełnianiu zbiornika paliwa z dyszy dystrybutora paliwa o zewnętrznej średnicy 23,6 mm lub większej.

6.3.2. Pkt 6.3.1 nie ma zastosowania do pojazdu spełniającego oba następujące warunki:

- a) pojazd jest zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby zastosowanie benzyny ołowiowej nie miało negatywnego wpływu na urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń gazowych;
- b) pojazd jest w sposób widoczny, czytelny i nieusuwalny oznaczony symbolem benzyny bezołowiowej określonym w normie ISO 2575:2004 w miejscu bezpośrednio widocznym dla osoby napełniającej zbiornik paliwa. Dozwolone są dodatkowe oznaczenia.

6.3.3. Należy zapewnić zapobieganie nadmiernej emisji par oraz wyciekowi paliwa spowodowanych przez brak korka wlewu paliwa. Można to osiągnąć poprzez zastosowanie jednego z poniższych rozwiązań:

- a) automatycznie otwierany i zamykany nieusuwalny korek wlewu paliwa;
- b) rozwiązania konstrukcyjne, pozwalające uniknąć dodatkowej emisji par w przypadku braku korka wlewu paliwa;
- c) w przypadku pojazdów kategorii M<sub>1</sub> lub N<sub>1</sub>, wszelkie inne środki mające ten sam skutek. Przykładowo, choć nie wyłącznie, można zastosować korek wlewu paliwa na łańcuszku/lince lub korek wlewu paliwa otwierany kluczykiem służącym do uruchomienia silnika. W takim przypadku kluczyk można wyjąć z korka jedynie w położeniu zamknięcia.

7. Rodzina silników

7.1. Parametry definiujące rodzinę silników

Rodzina silników, określona przez producenta silników, musi być zgodna z pkt 5.2 załącznika 4.

W przypadku rodziny silników dwupaliwowych rodzina silników musi być również zgodna z dodatkowymi wymaganiami określonymi w pkt 3.1.1 załącznika 15.

7.2. Wybór silnika macierzystego

Silnik macierzysty rodziny wybiera się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 5.2.4 załącznika 4.

W przypadku silnika dwupaliwowego rodzina silnika macierzystego musi być również zgodna z dodatkowymi wymaganiami określonymi w pkt 3.1.2 załącznika 15.

7.3. Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny silników

7.3.1. Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, nowy układ silnika może być włączony jako członek certyfikowanej rodziny silników, jeżeli spełnione są kryteria określone w pkt 7.1.

7.3.2. Jeżeli elementy konstrukcyjne macierzystego układu silnika są reprezentatywne dla nowego układu silnika zgodnie z pkt 7.2 lub, w przypadku silników dwupaliwowych, z pkt 3.1.2 załącznika 15, to macierzysty układ silnika musi pozostać niezmieniony, a producent zmienia dokument informacyjny określony w załączniku 1.

- 7.3.3. Jeżeli nowy układ silnika zawiera elementy konstrukcyjne, których nie posiada macierzysty układ silnika zgodnie z pkt 7.2, a w przypadku silników dwupaliwowych zgodnie z pkt 3.1.2 załącznika 15, ale zgodnie z tymi punktami sam jest reprezentatywny dla całej rodziny, to ten nowy układ silnika staje się nowym silnikiem macierzystym. W tym przypadku należy wykazać, że nowe elementy konstrukcyjne są zgodne z przepisami niniejszego regulaminu i należy zmienić dokument informacyjny określony w załączniku 1.
- 7.4. Parametry dla określenia rodziny silników OBD
- Rodzinę silników OBD określa się w oparciu o podstawowe parametry konstrukcyjne wspólne dla układów silnika należących do danej rodziny zgodnie z pkt 6.1 załącznika 9B.
8. Zgodność produkcji
- 8.1. Każdy silnik lub pojazd opatrzony znakiem homologacji określonym w niniejszym regulaminie produkowany jest w sposób zapewniający zgodność z homologowanym typem w odniesieniu do opisu przedstawionego w formularzu homologacji i jego załącznikach. Procedury kontroli zgodności produkcji muszą odpowiadać procedurom zawartym w dodatku 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2), włącznie z następującymi wymaganiami określonymi w pkt 8.2–8.5.
- 8.1.1. Kontrole zgodności produkcji przeprowadza się w oparciu o opis zawarty w świadectwach homologacji określonych w załącznikach 2A, 2B i 2C, odpowiednio do przypadku.
- 8.1.2. Zgodność produkcji ocenia się zgodnie ze szczególnymi warunkami określonymi w niniejszym punkcie oraz odpowiednimi metodami statystycznymi określonymi w dodatkach 1, 2 i 3.
- 8.2. Wymagania ogólne
- 8.2.1. Stosując dodatki 1, 2 lub 3, koryguje się zmierzone emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych z silników podlegających kontroli zgodności produkcji poprzez zastosowanie właściwych współczynników pogorszenia jakości dla danego silnika, zapisanych w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu udzielonej zgodnie z niniejszym regulaminem.
- 8.2.2. Przepisy określone w dodatku 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2), stosuje się, gdy organy udzielające homologacji typu nie są zadowolone z procedury kontroli stosowanej przez producenta.
- 8.2.3. Wszystkie silniki poddawane badaniom wybiera się losowo z produkcji seryjnej.
- 8.3. Emisje zanieczyszczeń
- 8.3.1. Jeżeli mierzy się poziomy emisji zanieczyszczeń, a homologacja typu silnika zawiera jedno lub większą liczbę rozszerzeń, badania przeprowadza się na silnikach opisanych w dokumentacji dotyczącej właściwych rozszerzeń.
- 8.3.2. Zgodność silnika poddanego badaniu zanieczyszczeń:
- Po dostarczeniu silnika właściwym organom producent nie może dokonać żadnej regulacji wybranych silników.
- 8.3.2.1. Z produkcji seryjnej analizowanych silników wybiera się trzy silniki. W celu sprawdzenia zgodności produkcji silniki poddaje się badaniom WHTC, a w razie potrzeby także WHSC. Wartości graniczne są określone w pkt 5.3.

8.3.2.2. Jeśli organ udzielający homologacji typu uznaje odchylenie standardowe produkcji podane przez producenta zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) za zadowalające, badania przeprowadza się zgodnie z dodatkiem 1.

Jeśli organ udzielający homologacji typu uznaje odchylenie standardowe produkcji podane przez producenta zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) za niezadowalające, badania przeprowadza się zgodnie z dodatkiem 2.

Na żądanie producenta badania można przeprowadzać zgodnie z dodatkiem 3.

8.3.2.3. Na podstawie badań silnika przez próbkowanie zgodnie z pkt 8.3.2.2 serię produkcyjną danych silników uznaje się za spełniającą wymagania w przypadku, gdy wydana zostanie decyzja pozytywna dotycząca poziomów emisji wszystkich zanieczyszczeń oraz za niespełniającą wymagań, jeżeli wydana zostanie decyzja negatywna dotycząca poziomów emisji wszystkich zanieczyszczeń, zgodnie z kryteriami badania zastosowanymi we właściwym dodatku.

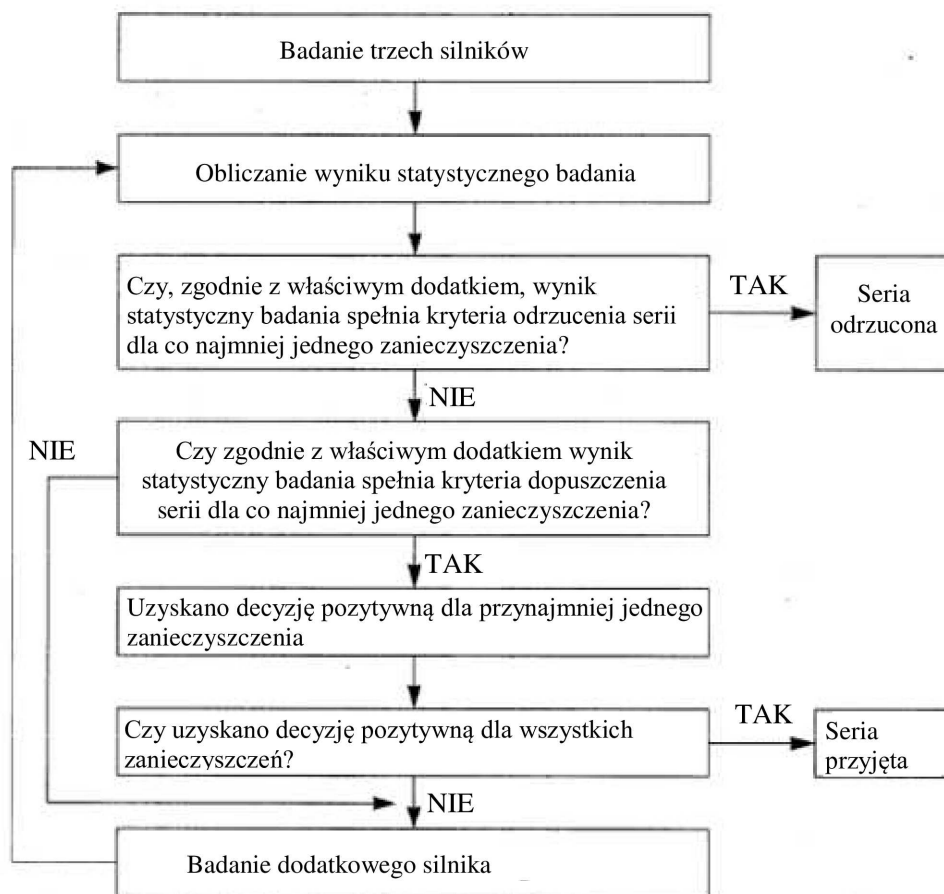
Jeżeli wydana zostanie decyzja pozytywna dotycząca jednej substancji zanieczyszczającej, decyzji tej nie można zmienić w wyniku dodatkowych badań przeprowadzonych w celu uzyskania decyzji dla innych zanieczyszczeń.

Jeżeli dla żadnej z substancji zanieczyszczających nie zostanie wydana decyzja pozytywna lub jeżeli dla jednej substancji zanieczyszczającej nie zostanie wydana decyzja negatywna, badanie przeprowadza się na innym silniku (zob. rys. 1).

Jeżeli nie uzyskano żadnej decyzji, producent może w dowolnej chwili podjąć decyzję o zaprzestaniu badania. W takim przypadku odnotowuje się decyzję negatywną.

Rysunek 1

### Schemat badania zgodności produkcji



- 8.3.3. Badania przeprowadza się na nowo wyprodukowanych silnikach.
- 8.3.3.1. Na wniosek producenta badania mogą być przeprowadzone na silnikach, które były docierane przez nie więcej niż 125 godzin. W takim przypadku procedurę docierania przeprowadza producent, który zobowiązuje się nie dokonywać na tych silnikach żadnych regulacji.
- 8.3.3.2. Jeżeli producent żąda przeprowadzenia procedury docierania zgodnie z pkt 8.3.3.1, można ją przeprowadzić na:
- wszystkich badanych silnikach;
  - pierwszym badanym silniku wraz z wyznaczeniem współczynnika wydzielania w następujący sposób:
    - emisje zanieczyszczeń mierzy się zarówno na nowo wyprodukowanych silnikach, jak i na pierwszym badanym silniku przed osiągnięciem maksymalnej liczby 125 godzin docierania określonej w pkt 8.3.3.1;
    - współczynnik rozwoju emisji między dwoma badaniami określa się dla każdego zanieczyszczenia:  
emisje przy drugim badaniu/emisje przy pierwszym badaniu;  
współczynnik rozwoju może mieć wartość mniejszą niż jeden.

Następnie badane silniki nie są poddawane procedurze docierania, ale ich poziomy emisji w nowo wyprodukowanych silnikach należy zmienić przez zastosowanie współczynnika wydzielania.

W tym przypadku przyjmuje się następujące wartości:

- dla pierwszego silnika wartości z drugiego badania;
  - dla pozostałych silników wartości bezpośrednio po wyprodukowaniu pomnożone przez współczynnik rozwoju.
- 8.3.3.3. W przypadku silników zasilanych olejem napędowym, etanolem (ED95), benzyną, E85 i LNG<sub>20</sub> wszystkie te badania można przeprowadzić na paliwie rynkowym. Na wniosek producenta można jednak użyć paliw wzorcowych opisanych w załączniku 5 do niniejszego regulaminu. Wybór taki wiąże się z przeprowadzeniem badań opisanych w sekcji 4 niniejszego regulaminu.
- 8.3.3.4. W przypadku silników zasilanych CNG, w tym silników dwupaliwowych, wszystkie te badania można przeprowadzać na paliwie rynkowym w następujący sposób:
- w odniesieniu do silników oznaczonych literą H na paliwie komercyjnym o zakresie H ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,00$ );
  - w odniesieniu do silników oznaczonych literą L na paliwie komercyjnym o zakresie L ( $1,00 \leq S_\lambda \leq 1,19$ );
  - w odniesieniu do silników oznaczonych literą HL na paliwie komercyjnym o ekstremalnym zakresie współczynnika zmiany  $\lambda$  ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,19$ ).

Na życzenie producenta można jednak użyć paliw wzorcowych opisanych w załączniku 5. Wybór taki wiąże się z przeprowadzeniem badań opisanych w pkt 4.

- 8.3.3.5. Niezgodność silników gazowych i dwupaliwowych

W przypadku sporów wynikających z niezgodności silników zasilanych gazem, w tym silników dwupaliwowych, przy wykorzystaniu paliwa rynkowego, wykonuje się badania na każdym paliwie wzorcowym, na którym był badany silnik macierzysty, oraz, na żądanie producenta, ewentualnie na dodatkowym trzecim paliwie określonym w pkt 4.6.4.1 i 4.7.1.2 niniejszego regulaminu, na którym silnik macierzysty mógł być badany.

Następnie wynik musi zostać przekształcony przez przeliczenia z zastosowaniem odpowiednich współczynników „r”, „r<sub>a</sub>” lub „r<sub>b</sub>”, jak określono w pkt 4.6.5, 4.6.6.1 i 4.7.1.3 niniejszego regulaminu. Jeżeli wartości „r”, „r<sub>a</sub>” lub „r<sub>b</sub>” są mniejsze od 1, nie przeprowadza się korekcy.

Wartości zmierzone i, w stosownych przypadkach, obliczone muszą wykazać, że silnik mieści się w wartościach granicznych dla wszystkich właściwych paliw (np. paliwa 1, 2 i – odpowiednio – trzecie paliwo w przypadku silników zasilanych gazem ziemnym oraz paliwa A i B w przypadku silników zasilanych LPG).

- 8.3.3.6. Badania zgodności produkcji silnika zasilanego gazem podane dla eksploatacji na jednym określonym składzie paliwa wykonuje się na paliwie, dla którego skalibrowano silnik.
- 8.4. Diagnostyka pokładowa (OBD)
- 8.4.1. Jeśli organ udzielający homologacji typu uzna, że jakość produkcji wydaje się nie być zadowalająca, może zażądać weryfikacji zgodności produkcji systemu OBD. Taką weryfikację przeprowadza się w następujący sposób:
- Silnik wybiera się losowo z produkcji seryjnej i poddaje badaniom opisanym w załączniku 9B, a w przypadku silników dwupaliwowych dodatkowym badaniom wymaganym w pkt 7 załącznika 15 do niniejszego regulaminu. Badania mogą być przeprowadzone na silniku, który przepracował maksymalnie 125 godzin.
- 8.4.2. Uznaje się, że produkcja jest zgodna z wymogami, jeżeli silnik taki spełnia wymagania dotyczące badań opisane w załączniku 9B do niniejszego regulaminu, a w przypadku silników dwupaliwowych dodatkowych badań wymaganych w pkt 7 załącznika 15 do niniejszego regulaminu.
- 8.4.3. Jeżeli silnik wybrany z produkcji seryjnej nie spełnia wymagań zawartych w pkt 8.4.1 powyżej, należy wybrać losowo kolejne cztery silniki z produkcji seryjnej i poddać je badaniom opisanym w załączniku 9B, a w przypadku silników dwupaliwowych dodatkowym badaniom wymaganym w pkt 7. załącznika 15 do niniejszego regulaminu. Badania można przeprowadzić na silnikach docieranych przez maksymalnie 125 godzin.
- 8.4.4. Uznaje się, że produkcja jest zgodna z wymaganiami, jeżeli przynajmniej trzy z czterech badanych silników spełniają wymagania dla badań opisane w załączniku 9B.
- 8.5. Informacje z elektronicznej jednostki sterującej (ECU) wymagane w badaniach eksploatacyjnych
- 8.5.1. Dostępność informacji ciągu danych wymaganych w pkt 9.4.2.1 zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.4.2.2 wykazuje się przy użyciu zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 8.5.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób, przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego zgodnie z załącznikiem 9B, silnik uznaje się za niezgodny.
- 8.5.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z wymaganiami pkt 9.4.2.2 i 9.4.2.3 wykazuje się podczas wykonywania badania WHSC zgodnie z załącznikiem 4.
- 8.5.4. W przypadku gdy urządzenie poddawane badaniu nie odpowiada wymogom określonym w regulaminie nr 85 w odniesieniu do urządzeń dodatkowych, zmierzony moment obrotowy koryguje się zgodnie z metodą korekcyjną określoną w załączniku 4.
- 8.5.5. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wystarczającą, jeśli obliczony moment obrotowy mieści się w granicach tolerancji określonych w pkt 9.4.2.5.
- 8.5.6. Dostępność i zgodność informacji z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych jest regularnie sprawdzana przez producenta w odniesieniu do każdego produkowanego typu silnika w każdej rodzinie produkowanych silników.

- 8.5.7. Producent udostępnia wyniki przeprowadzonych przez siebie badań na żądanie organowi udzielającemu homologacji typu.
- 8.5.8. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu producent wykazuje dostępność lub zgodność informacji z ECU w produkcji seryjnej przez przeprowadzenie odpowiednich badań, o których mowa w pkt 8.5.1–8.5.4 na próbie silników wybranych spośród silników tego samego typu. Zasady badania wyrywkowego, w tym dotyczące wielkości próby, oraz statystyczne kryteria wydania decyzji pozytywnej lub negatywnej odpowiadają zasadom i kryteriom określonym w pkt 8.1–8.3 w odniesieniu do kontroli zgodności emisji.
9. Zgodność użytkowanych pojazdów/silników
- 9.1. Wstęp
- W niniejszym ustępie określa się wymagania dotyczące zgodności eksploatacyjnej pojazdów, którym udziela się homologacji typu na mocy niniejszego regulaminu.
- 9.2. Zgodność z wymaganiami pojazdów/silników użytkowanych
- 9.2.1. Środki mające zapewnić zgodność eksploatacyjną pojazdów lub układów silnika, które uzyskały homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu, są podejmowane zgodnie z dodatkiem 2 do Porozumienia z 1958 r. (porozumienie E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) i muszą być zgodne z wymaganiami załącznika 8 do niniejszego regulaminu w przypadku pojazdów lub układów silnika, które uzyskały homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu.
- 9.2.2. Środki techniczne podejmowane przez producenta zapewniają faktyczne ograniczenie emisji z rury wydechowej w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania. Zgodność z przepisami niniejszego regulaminu sprawdza się przez cały okres normalnej eksploatacji układu silnika zainstalowanego w pojeździe w normalnych warunkach jego użytkowania, określonych w załączniku 8 do niniejszego regulaminu.
- 9.2.3. Producent powiadamia o wynikach badań eksploatacyjnych organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, zgodnie ze wstępnym planem przedstawionym podczas homologacji typu. Każde odstępstwo od wstępnego planu musi zostać uzasadnione w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu.
- 9.2.4. Jeśli organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, nie jest zadowolony z powiadomień przekazywanych przez producenta zgodnie z pkt 10 załącznika 8 lub posiada dowody na niezadawalającą zgodność eksploatacyjną, organ ten może nakazać producentowi przeprowadzenie badania w celu potwierdzenia. Organ udzielający homologacji typu bada przekazane przez producenta sprawozdanie z badania potwierdzającego.
- 9.2.5. Jeśli organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, nie jest zadowolony z wyników badań eksploatacyjnych lub badań potwierdzających przeprowadzonych zgodnie z kryteriami określonymi w załączniku 8 bądź badań eksploatacyjnych przeprowadzonych przez umawiającą się stronę, wzywa producenta do przedłożenia planu środków zaradczych mających na celu usunięcie niezgodności zgodnie z pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 załącznika 8.
- 9.2.6. Każda umawiająca się strona może przeprowadzić własne badania nadzorcze, oparte na procedurze badania zgodności eksploatacyjnej określonej w załączniku 8, i przygotować sprawozdanie z takich badań. Informacje dotyczące zamówienia, obsługi technicznej i udziału producenta w tych czynnościach podlegają rejestracji. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, przekazuje niezbędne informacje o homologacji typu, umożliwiające przeprowadzenie badania zgodnie z procedurą określoną w załączniku 8.
- 9.2.7. Jeśli umawiająca się strona wykaże, że typ silnika lub pojazdu nie spełnia odpowiednich wymagań określonych w niniejszym punkcie (tj. pkt 9.2) i załączniku 8, za pośrednictwem własnego organu udzielającego homologacji typu niezwłocznie powiadamia o tym organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu. Po otrzymaniu takiego powiadomienia dany organ udzielający homologacji typu jak najszybciej podejmuje wymagane działania, w każdym przypadku w ciągu sześciu miesięcy od daty złożenia wniosku.

Po otrzymaniu powiadomienia organ umawiającej się strony, który udzielił pierwotnej homologacji typu, niezwłocznie powiadamia producenta, że typ silnika lub pojazdu nie spełnia wymagań wspomnianych przepisów.

- 9.2.8. Po otrzymaniu powiadomienia, o którym mowa w pkt 9.2.7, oraz w przypadkach, w których wcześniejsze badania zgodności eksploatacyjnej wykazały zgodność, organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, może wezwać producenta do wykonania dodatkowych badań potwierdzających po konsultacjach z ekspertami umawiającej się strony, która zgłosiła niezgodność pojazdu.

Jeśli nie są dostępne dane z takich badań, w terminie 60 dni roboczych po otrzymaniu powiadomienia, o którym mowa w pkt 9.2.7, producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, plan środków zaradczych zgodnie z pkt 9.3 lub wykonuje dodatkowe badania zgodności eksploatacyjnej z wykorzystaniem równoważnego pojazdu w celu weryfikacji, czy typ silnika bądź pojazdu nie spełnia wymagań. Organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, może przyznać producentowi dodatkowy czas w przypadku, gdy producent może wykazać w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, że na przeprowadzenie dodatkowych badań wymagany jest dodatkowy czas. .

- 9.2.9. Ekspertów umawiającej się strony, która zgłosiła niezgodność typu silnika lub pojazdu zgodnie z pkt 9.2.7, zaprasza się do udziału w charakterze świadków w dodatkowych badaniach zgodności eksploatacyjnej, o których mowa w pkt 9.2.8. Ponadto o wynikach badań powiadamia się daną umawiającą się stroną i organy udzielające homologacji typu.

Jeśli te badania zgodności eksploatacyjnej lub badania potwierdzające wykażą niezgodność typu silnika bądź pojazdu, organ udzielający homologacji typu zażąda od producenta przedłożenia planu środków zaradczych mających na celu usunięcie niezgodności. Plan środków zaradczych musi być zgodny z pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 załącznika 8.

Jeśli te badania zgodności eksploatacyjnej lub badania potwierdzające wykażą zgodność, producent przedkłada sprawozdanie organowi, który udzielił pierwotnej homologacji typu. Organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, przekazuje sprawozdanie umawiającej się stronie, która zgłosiła niezgodność typu pojazdu, i jej organowi udzielającemu homologacji typu. Zawiera ono wyniki badań zgodnie z pkt 10 załącznika 8.

- 9.2.10. Organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, regularnie informuje umawiającą się stroną, która stwierdziła niezgodność typu silnika lub pojazdu z właściwymi wymaganiami, o postępach i wynikach rozmów z producentem, o badaniach weryfikacyjnych i o środkach zaradczych.

- 9.3. Środki zaradcze

- 9.3.1. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu oraz po przeprowadzeniu badań eksploatacyjnych zgodnie z pkt 9.2 producent przedkłada takiemu organowi plan środków zaradczych nie później niż 60 dni roboczych po otrzymaniu powiadomienia od organu udzielającego homologacji typu. Organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu, może przyznać producentowi dodatkowy czas w przypadku, gdy producent może wykazać w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, że na zbadanie przyczyny niezgodności potrzebny jest dodatkowy czas w celu przedłożenia planu środków zaradczych.

- 9.3.2. Środki zaradcze mają zastosowanie do wszystkich użytkowanych silników należących do tych samych rodzin silników lub rodzin silników OBD oraz są rozszerzane również na rodziny silników lub rodziny silników OBD, w których mogą wystąpić te same usterki. Producent ocenia potrzebę wprowadzenia zmian do dokumentów homologacji typu, a o wynikach powiadamia się organ udzielający homologacji typu.

- 9.3.3. Organ udzielający homologacji typu konsultuje się z producentem w celu osiągnięcia porozumienia w sprawie planu środków zaradczych i jego wykonania. Jeśli organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu, stwierdzi, że nie można osiągnąć porozumienia, przyjmuje on niezbędne środki, w razie potrzeby łącznie z cofnięciem homologacji typu, w celu zagwarantowania, że zależnie od przypadku, pojazdy, układy, części lub oddzielne zespoły techniczne produkowane seryjnie, uzyskały zgodność z homologowanym typem. Organ udzielający homologacji typu informuje o wprowadzonych środkach organy udzielające homologacji typu pozostałych umawiających się stron. Organ udzielający homologacji typu informuje organy udzielające homologacji typu pozostałych umawiających się stron o cofnięciach homologacji oraz o przyczynach takich decyzji w terminie 20 dni roboczych od ich wydania.
- 9.3.4. Organ udzielający homologacji typu zatwierdza albo odrzuca plan środków zaradczych w terminie 30 dni roboczych od dnia jego otrzymania od producenta. W tym samym terminie organ udzielający homologacji typu powiadamia również producenta i wszystkie umawiające się strony o swojej decyzji o zatwierdzeniu albo odrzuceniu planu środków zaradczych.
- 9.3.5. Za wykonanie zatwierzonego planu środków zaradczych odpowiada producent.
- 9.3.6. Producent prowadzi rejestr każdego wycofanego i naprawionego lub zmodyfikowanego układu silnika lub pojazdu, oraz warsztatu, który dokonał naprawy. W trakcie realizacji planu i przez okres 5 lat po jego wykonaniu organ udzielający homologacji typu ma dostęp do takiego rejestru na żądanie.
- 9.3.7. Naprawy lub modyfikacje o których mowa w pkt 9.3.6 należy odnotować w świadectwie wydanym przez producenta właścicielowi silnika.
- 9.4. Wymagania i badania w zakresie badań eksploatacyjnych
- 9.4.1. Wstęp
- Niniejszy punkt (pkt 9.4) określa specyfikacje i badania w odniesieniu do danych z ECU przy homologacji typu do celów badań eksploatacyjnych.
- 9.4.2. Wymagania ogólne
- 9.4.2.1. Do celów badań eksploatacyjnych, obliczane obciążenie (moment obrotowy silnika jako procent maksymalnego momentu obrotowego i maksymalnego momentu obrotowego przy aktualnej prędkości obrotowej silnika), prędkość obrotowa silnika, temperatura płynu chłodzącego silnika, chwilowe zużycie paliwa i maksymalny moment obrotowy silnika odniesienia jako funkcja prędkości obrotowej silnika są udostępniane przez system OBD w czasie rzeczywistym i przy częstotliwości co najmniej 1 Hz, jako obowiązkowe informacje ciągu danych.
- 9.4.2.2. Wyjściowy moment obrotowy może być oszacowany przez ECU za pomocą wbudowanych algorytmów obliczania wytworzonego wewnętrznego momentu obrotowego i momentu sił tarcia.
- 9.4.2.3. Moment obrotowy silnika wyrażony w Nm, wynikający z powyższych informacji ciągu danych, umożliwia bezpośrednie porównanie z wartościami zmierzonymi podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem nr 85. W szczególności w powyższych informacjach ciągu danych uwzględnione są wszelkie ewentualne korekty w odniesieniu do urządzeń dodatkowych.
- 9.4.2.4. Dostęp do informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1 zapewnia się zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku 9A i z normami, o których mowa w dodatku 6 do załącznika 9B.
- 9.4.2.5. Średnie obciążenie w każdych warunkach eksploatacyjnych wyrażone w Nm, obliczone na podstawie informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1, nie różni się od średniego zmierzonego obciążenia w takich warunkach eksploatacyjnych o więcej niż:
- a) 7 % przy ustalaniu mocy silnika zgodnie z regulaminem ONZ nr 85;



- b) 10 % przy wykonywaniu badania w ramach zharmonizowanego ogólnoswiatowego cyklu jezdnych w warunkach ustalonych (zwanego dalej „WHSC”) z wyjątkiem trybów 1 i 13 (bieg jałowy) zgodnie z załącznikiem 4 pkt 7.7.

Ze względu na zmienność procesu produkcyjnego regulamin ONZ nr 85 dopuszcza, aby rzeczywiste maksymalne obciążenie silnika różniło się od maksymalnego obciążenia odniesienia o 5 %. Powyższe wartości uwzględniają tę tolerancję.

- 9.4.2.6. Dostęp z zewnątrz do informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1 nie może wpływać na emisję zanieczyszczeń z pojazdu ani na jego działanie.
- 9.4.2.7. Jeżeli różnica pomiędzy zmierzoną wartością momentu obrotowego otrzymaną przy użyciu deklarowanego paliwa rynkowego zgodnie z pkt 4.6.2 a momentem obrotowym obliczonym na podstawie informacji wymaganych w pkt 9.4.2.1 przekracza jedną z wartości określonych w pkt 9.4.2.5, zastosowanie ma następny pkt 9.4.2.8.
- 9.4.2.8. Dla rodziny silników należy określić współczynnik korekcji mocy dla każdego dodatkowego paliwa rynkowego dopuszczonego przez producenta. Współczynnik korekcji oblicza się jako stosunek średniego zmierzonego szczytowego momentu obrotowego [Nm] przy użyciu paliwa wzorcowego zgodnie z załącznikiem 5 a średnim zmierzonym szczytowym momentem obrotowym [Nm] przy użyciu deklarowanego paliwa rynkowego.
- 9.4.3. Weryfikacja dostępności i zgodności informacji z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych
- 9.4.3.1. Dostępność informacji ciągu danych wymaganych w pkt 9.4.2.1 zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.4.2.2 wykazuje się przy użyciu zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 9.4.3.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób, przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego, silnik uznaje się za niezgodny.
- 9.4.3.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z ogólnymi wymaganiami określonymi w pkt 9.4.2 wykazuje się podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem ONZ nr 85 oraz podczas wykonywania badania WHSC zgodnie z załącznikiem 4.
- 9.4.3.3.1. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU z wymaganiami pkt 9.4.2 wykazuje się dla każdego członka rodziny silników podczas ustalania mocy silnika zgodnie z regulaminem ONZ nr 85. W tym celu przeprowadza się dodatkowe pomiary dla kilku punktów pracy przy częściowym obciążeniu oraz stałej prędkości obrotowej silnika (na przykład dla punktów WHSC i losowych punktów dodatkowych). W stosownych przypadkach współczynnik korekcji mocy dla rodziny silników zgodnie z pkt 9.4.2.8, ustala się przy użyciu silnika macierzystego rodziny silników.
- 9.4.3.4. W przypadku gdy badany silnik nie odpowiada wymogom określonym w regulaminie nr 85 w odniesieniu do urządzeń dodatkowych, zmierzony moment obrotowy koryguje się zgodnie z metodą korekcji mocy określoną w załączniku 4 pkt 6.3.5.
- 9.4.3.5. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wykazaną, jeśli impuls momentu obrotowego mieści się w granicach tolerancji określonych w pkt 9.4.2.5.
10. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
- 10.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu silnika pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymagań określonych w pkt 8.1 lub w razie niezaliczenia przez silnik(-i) lub pojazd(-y) badań określonych w pkt 8.3.

- 10.2. Jeżeli Umawiająca się Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin cofnie uprzednio udzieloną homologację, jest ona zobowiązana bezzwłocznie powiadomić o tym pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem przedstawionym w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu.
11. Zmiana i rozszerzenie homologacji typu homologowanego
- 11.1. Jakakolwiek modyfikacja homologowanego typu wymaga powiadomienia organu, który udzielił homologacji typu. Organ ten może:
- 11.1.1. uznać, że wprowadzone modyfikacje prawdopodobnie nie będą miały istotnego negatywnego skutku i że w każdym razie zmodyfikowany typ nadal spełnia wymagania; lub
- 11.1.2. zażądać kolejnego sprawozdania z badań od placówki technicznej prowadzącej badania.
- 11.2. Potwierdzenie lub odmowa homologacji, wymieniająca zmiany, zostaje notyfikowana Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.12.2.
- 11.3. Organ udzielający rozszerzenia homologacji typu przydziela numer seryjny dla takiego rozszerzenia oraz informuje o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu.
12. Ostateczne zaniechanie produkcji
- Jeżeli posiadacz homologacji całkowicie zaprzestanie produkcji typu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, musi poinformować o tym organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu właściwego komunikatu organ ten, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego z wzorem w załączniku 2A, 2B lub 2C do niniejszego regulaminu informuje o tym pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin.
13. Przepisy przejściowe
- 13.1. Przepisy ogólne
- 13.1.1. Po oficjalnej dacie wejścia w życie serii poprawek 07 żadna z Umawiających się Stron stosujących niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem zmienionym serią poprawek 07.
- 13.2. Homologacje typu
- 13.2.1. Od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 07 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji nowym typom pojazdów lub silników tylko wtedy, gdy spełniają one wymogi niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 07.
- 13.2.2. Na zasadzie odstępstwa od pkt 13.2.1 ze skutkiem od dnia 1 stycznia 2023 r. nowe typy silników z zapłonem iskrowym, silniki dwupaliwowe typu 1A i 1B (w trybie dwupaliwowym) raz pojazdy wyposażone w takie silniki muszą być zgodne z maksymalnym dopuszczalnym współczynnikiem zgodności w zakresie liczby cząstek stałych zgodnie z pkt 6.3 załącznika 8. Jednak od dnia wejścia w życie niniejszego regulaminu współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy oraz współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> należy podać w wynikach badań demonstracyjnych PEMS w zawiadomieniu dotyczącym homologacji na potrzeby monitorowania.
- 13.2.3. Od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 07 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu nieudzielonej zgodnie z serią poprawek 07 do niniejszego regulaminu.

- 13.2.4. Na zasadzie odstępstwa od pkt 13.2.3 po upływie dwóch lat od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 07 dla nowych pojazdów wyposażonych w silniki o zapłonie iskrowym, silniki dwupaliwowe typu 1 A i silniki dwupaliwowe typu 1B (w trybie dwupaliwowym), które nie są zgodne z maksymalnym dopuszczalnym współczynnikiem zgodności w zakresie liczby cząstek stałych zgodnie z pkt 6.3 załącznika 8 ani nie spełniają wymogów niniejszego regulaminu, Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu nieudzielonej zgodne z serią poprawek 07 do niniejszego regulaminu. Jednak od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 07 współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy oraz współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> należy podać w wynikach badań demonstracyjnych PEMS w zawiadomieniu dotyczącym homologacji na potrzeby monitorowania.
- 13.2.5. Od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 07 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie są zobowiązane do uznawania homologacji typu pojazdu o masie odniesienia przekraczającej 2380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg, których nie udzielono zgodnie z serią poprawek 07 do niniejszego regulaminu.
- 13.3. Zastrzeżony
- 13.4. Przepisy szczególne
- 13.4.1. Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą w dalszym ciągu udzielać homologacji układom silnika i pojazdom zgodnym z jedną z poprzednich serii poprawek lub w jakimkolwiek stopniu z wymaganiami niniejszego regulaminu, pod warunkiem, że pojazdy są przeznaczone do sprzedaży lub wywozu do państw, które stosują odpowiednie wymagania w swoim prawodawstwie krajowym.
- 13.4.2. Silniki zamienne do eksploatowanych pojazdów
- Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą w dalszym ciągu udzielać homologacji silnikom zgodnym z wymaganiami niniejszego regulaminu zmienionego którąkolwiek z poprzednich serii poprawek lub w jakimkolwiek stopniu z wymaganiami niniejszego regulaminu, pod warunkiem, że dany silnik stanowi część zamienną do pojazdu eksploatowanego, w odniesieniu do którego taka wcześniejsza norma miała zastosowanie w terminie wejścia takiego pojazdu do eksploatacji.
- 13.4.3. Przy stosowaniu przepisów szczególnych opisanych w pkt 13.4.1 lub 13.4.2 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji określony w pkt 1.6 uzupełnienia do załączników 2A i 2C musi zawierać informacje dotyczące tych przepisów.
- 13.4.3.1. W przypadku homologacji na podstawie przepisów szczególnych określonych w pkt 13.4.1 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji musi zawierać w swojej początkowej części następujący tekst, w którym odpowiedni numer serii poprawek zastępuje „xx” w przykładzie poniżej:
- „Silnik zgodny z serią poprawek xx do regulaminu ONZ nr 49”.
- 13.4.3.2. W przypadku homologacji na podstawie przepisów szczególnych określonych w pkt 13.4.2 formularz zawiadomienia dotyczącego homologacji musi zawierać w swojej początkowej części następujący tekst, w którym odpowiedni numer serii poprawek zastępuje „xx” w przykładzie poniżej:
- „Silnik zamienny zgodny z serią poprawek xx do regulaminu nr 49”.
- 13.4.4. Zmienione wymogi dotyczące badań eksploatacyjnych zgodnie z pkt 9 nie powinny mieć zastosowania z mocą wsteczną do silników i pojazdów, które nie zostały homologowane zgodnie z tymi wymogami. W związku z tym pojazdy podlegające badaniu eksploatacyjnemu zgodnie z pkt 9. są zawsze badane zgodnie z przepisami określonymi w odpowiednim poziomie niniejszego regulaminu, który miał zastosowanie w momencie wydania homologacji

14. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz organów udzielających homologacji typu, którym należy przesłać wydane w innych krajach formularze poświadczające homologację, rozszerzenie, odmowę lub cofnięcie homologacji.

---

## Dodatek 1

**Procedura badania zgodności produkcji przy zadawalającym poziomie odchylenia standardowego**

- A.1.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę stosowaną w celu weryfikacji zgodności produkcji w zakresie emisji zanieczyszczeń w przypadku, gdy odchylenie standardowe produkcji jest zadawalające.
- A.1.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 40 % wyniosło 0,95 (ryzyko producenta = 5 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.1.3. Poniższą procedurę stosuje się dla każdej z substancji zanieczyszczających podanych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu (zob. rys. 1 w pkt 8.3 niniejszego regulaminu):

Zakładamy, że:

- L = logarytm naturalny wartości granicznej dla substancji zanieczyszczającej;
- $x_i$  = logarytm naturalny pomiaru (po zastosowaniu odpowiedniego DF) dla silnika nr i w próbie;
- s = oszacowanie odchylenia standardowego produkcji (po przyjęciu logarytmu naturalnego pomiarów);
- n = aktualna liczebność próby.

- A.1.4. Dla każdej próby stosunek sumy standardowych odchyień do wartości granicznej oblicza się według następującego wzoru:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

- A.1.5. Następnie:

- jeżeli wynik statystyczny badania jest wyższy niż wartość decyzji pozytywnej dla wielkości próby podanej w tabeli 2 uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję pozytywną;
- jeżeli wynik statystyczny badania jest niższy niż wartość decyzji negatywnej dla wielkości próby podanej w tabeli 2 uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję negatywną;
- w innym przypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z pkt 8.3.2 niniejszego regulaminu, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o dodatkową jednostkę.

Tabela 2

**Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 1**

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej $A_n$	Wartość decyzji negatywnej $B_n$
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej $A_n$	Wartość decyzji negatywnej $B_n$
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

## Dodatek 2

**Procedura badania zgodności produkcji przy niezadowalającym poziomie odchylenia standardowego lub gdy dane na temat odchylenia standardowego nie są dostępne**

- A.2.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę wykorzystywaną do weryfikacji zgodności produkcji dla poziomów emisji zanieczyszczeń w przypadku, gdy poziom odchylenia standardowego produkcji jest niezadowalający lub nie są dostępne dane na jego temat.
- A.2.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 40 % wyniosło 0,95 (ryzyko producenta = 5 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.2.3. Uznaje się, że wartości dla zanieczyszczeń przedstawionych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu posiadają, po zastosowaniu odpowiedniego DF, normalny rozkład logarytmiczny i należy je przekształcić przyjmując ich logarytmy naturalne. Przyjmujemy, że  $m_0$  i  $m$  oznaczają, odpowiednio, minimalną i maksymalną wielkość próby ( $m_0 = 3$  i  $m = 32$ ), a  $n$  oznacza aktualną liczebność próby
- A.2.4. Jeżeli logarytmy naturalne zmierzonych wartości (po zastosowaniu odpowiedniego DF) w serii wynoszą  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , a  $L$  to logarytm naturalny wartości granicznej dla danej substancji zanieczyszczającej, wtedy wyznaczamy:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

- A.2.5. Tabela 3 przedstawia wartości decyzji pozytywnej ( $A_n$ ) i negatywnej ( $B_n$ ) w odniesieniu do aktualnej liczebności próby. Wynik statystyczny badania jest współczynnikiem  $\bar{d}_n/v_n$  i służy do stwierdzenia, czy seria została przyjęta czy odrzucona, w następujący sposób:

Dla  $m_0 \leq n \leq m$ :

- serię przyjmuje się, jeżeli  $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$
- serię odrzuca się, jeżeli  $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$
- dokonuje się dodatkowego pomiaru, jeżeli  $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$

- A.2.6. Uwagi

Poniższych wzorów rekursywnych używa się do obliczania kolejnych wartości statystyki badania:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

Tabela 3

**Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 2**

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Wartość decyzji pozytywnej $A_n$	Wartość decyzji negatywnej $B_n$
3	-0,80381	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	-0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876



## Dodatek 3

**Procedura badania zgodności produkcji na żądanie producenta**

- A.3.1. Niniejszy dodatek opisuje procedurę wykorzystywaną do weryfikacji, na żądanie producenta, zgodności produkcji w zakresie poziomów emisji zanieczyszczeń.
- A.3.2. Przy minimalnej liczebności próby trzech silników procedura próbkowania jest tak ustalona, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości silników 30 % wyniosło 0,90 (ryzyko producenta = 10 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 65 % wartości wskaźnika wadliwości silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).
- A.3.3. Poniższą procedurę stosuje się dla każdej z substancji zanieczyszczających podanych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu (zob. rys. 1 w pkt 8.3 niniejszego regulaminu):

Zakładamy, że:

$n =$  aktualna liczebność próby.

- A.3.4. Dla próby ustala się wynik statystyczny badania, określający łączną liczbę silników wykazujących niezgodności podczas  $n$ -tego badania.
- A.3.5. Następnie:
- jeżeli wynik statystyczny badania nie jest wyższy niż kryterium akceptacji dla wielkości próby podanej w tabeli 4, uznaje się, że dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję pozytywną;
  - jeżeli wynik statystyczny badania nie jest niższy niż kryterium odrzucenia dla wielkości próby podanej w tabeli 4, dla substancji zanieczyszczającej uzyskano decyzję negatywną;
  - w przeciwnym przypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z pkt 8.3.2 niniejszego regulaminu, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o jedną sztukę.

W tabeli 4 wartości kryterium akceptacji i odrzucenia obliczono zgodnie z normą międzynarodową ISO 8422/1991.

Tabela 4

**Wartości kryterium akceptacji i odrzucenia planu próbkowania z dodatku 3**

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

**Podsumowanie procesu homologacji silników zasilanych gazem ziemnym, silników zasilanych LPG oraz silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym / biometanem lub LPG**

## Homologacja silników zasilanych LPG

	Pkt 4.6.: Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego	Liczba przebiegów badawczych	Obliczenie „r”	Pkt 4.7.: Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub LPG	Liczba przebiegów badawczych	Obliczenie „r”
Zob. pkt 4.6.6 Silnik zasilany LPG, dostosowujący się do dowolnego składu paliwa	Paliwo A i paliwo B	2	$r = \frac{\text{paliwo B}}{\text{paliwo A}}$			
Zob. pkt 4.7.2 Silnik zasilany LPG przeznaczony do pracy na paliwie o jednym, określonym składzie				Paliwo A i paliwo B, dozwolone precyzyjne dostrojenie między badaniami	2	

## Homologacja silników zasilanych gazem ziemnym

	Pkt 4.6.: Wymagania dotyczące homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego	Liczba przebiegów badawczych	Obliczenie „r”	Pkt 4.7.: Wymagania dotyczące homologacji typu ograniczonej zakresem paliwa w przypadku silników o zapłonie iskrowym zasilanych gazem ziemnym lub LPG	Liczba badań	Obliczenie „r”
Zob. pkt 4.6.3. Silnik zasilany NG, dostosowujący się do dowolnego składu paliwa	$G_R$ (1) i $G_{25}$ (2) na żądanie producenta silnik może być badany na dodatkowym paliwie rynkowym (3), jeśli $S\lambda = 0,89-1,19$	2 (maks. 3)	$r = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 1}(G_R)}$ oraz, przy badaniu na dodatkowym paliwie; $r_a = \frac{\text{fuel 2}(G_{25})}{\text{fuel 3}(\text{market fuel})}$ oraz $r_b = \frac{\text{fuel 1}(G_R)}{\text{fuel 3}(G_{25} \text{ or market fuel})}$			

<p>Zob. pkt 4.6.4 Silnik zasilany NG samodostosowujący się za pomocą przełącznika</p>	<p><math>G_R</math> (1) i <math>G_{23}</math> (3) dla H oraz <math>G_{25}</math> (2) i <math>G_{23}</math> (3) dla L na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie rynkowym (3), zamiast <math>G_{23}</math>, jeśli <math>S\lambda = 0,89-1,19</math></p>	<p>2 dla zakresu H oraz 2 dla zakresu L; przy odnośnej pozycji przełącznika 4</p>	<p><math>r_b = \frac{fuel\ 1(G_R)}{fuel\ 3(G_{23}\ or\ market\ fuel)}</math> oraz <math>r_a = \frac{fuel\ 2(G_{25})}{fuel\ 3(G_{23}\ or\ market\ fuel)}</math></p>		
<p>Zob. pkt 4.7.1 Silnik zasilany NG przeznaczony do pracy na gazie zakresu H lub L</p>				<p><math>G_R</math> (1) i <math>G_{23}</math> (3) dla H lub <math>G_{25}</math> (2) i <math>G_{23}</math> (3) dla L na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie rynkowym (3), zamiast <math>G_{23}</math>, jeśli <math>S\lambda = 0,89-1,19</math></p>	<p>2 dla zakresu H lub 2 dla zakresu L  <math>r_b = \frac{fuel\ 1(G_R)}{fuel\ 3(G_{23}\ or\ market\ fuel)}</math> dla zakresu H lub <math>r_a = \frac{fuel\ 2(G_{25})}{fuel\ 3(G_{23}\ or\ market\ fuel)}</math> dla zakresu L</p>
<p>Zob. pkt 4.7.2 Silnik zasilany NG przeznaczony do pracy na paliwie o jednym, określonym składzie</p>				<p><math>G_R</math> (1) i <math>G_{25}</math> (2), dozwolone precyzyjne dostrojenie między badaniami; na żądanie producenta silnik może być badany na paliwie: <math>G_R</math> (1) i <math>G_{23}</math> (3) dla H lub <math>G_{25}</math> (2) i <math>G_{23}</math> (3) dla L</p>	<p>2 lub 2 dla zakresu H lub 2 dla zakresu L</p>

Homologacja silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym/biometanem lub LPG.

Typ silnika dwupaliwowego <sup>(1)</sup>	Tryb dieslowski	Tryb dwupaliwowy			
		CNG	LNG	LNG20	LPG
1A		Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
1B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
2A		Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
2B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)
3B	Uniwersalny (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)	Uniwersalny (2 badania)	Specyficzny dla danego paliwa (1 badanie)	Uniwersalny lub ograniczony (2 badania)

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicjami w załączniku 15.

## ZAŁĄCZNIK 1

**Wzory dokumentu informacyjnego**

Niniejszy dokument informacyjny związany jest z homologacją zgodnie z regulaminem nr 49. Odnosi się do działań, jakie należy podjąć w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z układów silnika i pojazdów. Dotyczy on:

- homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego,
- homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń,
- homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

W razie potrzeby należy dostarczyć poniższe informacje w trzech egzemplarzach wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki należy sporządzić w odpowiedniej skali i stopniu szczegółowości w formacie A4 lub złożone do formatu A4. Fotografie, jeśli zostały załączone, muszą być dostatecznie szczegółowe.

Jeżeli układy, części lub oddzielne zespoły techniczne, o których mowa w niniejszym załączniku, są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacje na temat działania tego mechanizmu sterowania.

Informacje obowiązkowe

Dokument informacyjny musi zawierać:

Informacje ogólne

Ponadto odpowiednio do przypadku należy podać następujące informacje:

Część 1: Podstawowe właściwości silnika (macierzystego) i typów silników należących do rodziny silników

Część 2: Podstawowe właściwości części i układów pojazdu w odniesieniu do emisji spalin

Dodatek do dokumentu informacyjnego: Informacje dotyczące warunków badania

Zdjęcia lub rysunki silnika macierzystego, typu silnika oraz, gdy ma to zastosowanie, komory silnika.

Wykaz innych załączników, jeżeli istnieją.

Data, sprawa

*Uwagi dotyczące wypełniania tabel*

Litery A, B, C, D i E odpowiadające członkom rodziny silników zastępuje się rzeczywistymi nazwami członków rodziny silników.

Jeśli w przypadku danej właściwości silnika ta sama wartość/opis ma zastosowanie do wszystkich członków rodziny silników, scala się komórki odpowiadające literom A–E.

Jeśli rodzina składa się z więcej niż 5 członków, można dodać nowe kolumny.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, wypełnia się część ogólną i część 1.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, wypełnia się część ogólną i część 2.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń, wypełnia się część ogólną oraz części 1 i 2.

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
0.	Informacje ogólne						
0.1.	Marka (nazwa handlowa producenta)						
0.2.	Typ						
0.2.0.3.	Typ silnika jako oddzielny zespół techniczny / rodzina silników jako oddzielny zespół techniczny / pojazd z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń / pojazd w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń <sup>1</sup>						
0.2.1.	Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):						
0.3.	Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na oddzielnym zespole technicznym <sup>2</sup>						
0.3.1.	Umieszczenie tego oznakowania						
0.5.	Nazwa i adres producenta						
0.7.	W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji						
0.8.	Nazwy i adresy fabryk montujących						
0.9.	Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)						

## 1. Część 1

Podstawowe właściwości silnika (macierzystego) i typów silników należących do rodziny silników

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.	Silnik spalinowy wewnętrznego spalania						
3.2.1.	Dokładny opis silnika						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.1.1.	Zasada działania: zapłon iskrowy/zapłon samoczynny/zasilanie dwupaliwowe <sup>1</sup> Cykl czterosurowy/dwusurowy/o łożu obrotowym <sup>1</sup>						
3.2.1.1.1.	Typ silnika dwupaliwowego: typ 1A/typ 1B/typ 2A/typ 2B/typ 3B <sup>1,14</sup>						
3.2.1.1.2.	Wskaźnik energetyczny gazu w części gorącej cyklu badania WHTC: ..... % <sup>14</sup>						
3.2.1.2.	Liczba i położenie cylindrów						
3.2.1.2.1.	Średnica cylindra <sup>3</sup> mm						
3.2.1.2.2.	Skok <sup>3</sup> mm						
3.2.1.2.3.	Kolejność zapłonu						
3.2.1.3.	Pojemność skokowa silnika <sup>4</sup> cm <sup>3</sup>						
3.2.1.4.	Stopień sprężania <sup>5</sup>						
3.2.1.5.	Rysunki komory spalania, denka łożka oraz, w przypadku silnika z zapłonem iskrowym, pierścieni łożkowych						
3.2.1.6.	Normalna prędkość obrotowa biegu jałowego <sup>5</sup> min <sup>-1</sup>						
3.2.1.6.1.	Podwyższona prędkość obrotowa biegu jałowego <sup>5</sup> min <sup>-1</sup>						
3.2.1.6.2.	Praca na biegu jałowym przy zasilaniu olejem napędowym: tak/nie <sup>1,14</sup>						
3.2.1.7.	Objętościowa zawartość tlenu węgla w spalinach przy prędkości obrotowej biegu jałowego podana przez producenta <sup>5</sup> : % według danych producenta (wyłącznie silniki z zapłonem wymuszonym)						
3.2.1.8.	Maksymalna moc netto <sup>6</sup> ..... kW przy ..... min <sup>-1</sup> (wartość podana przez producenta)						
3.2.1.9.	Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa silnika wg producenta (min <sup>-1</sup> )						
3.2.1.10.	Maksymalny moment obrotowy netto <sup>6</sup> (Nm) przy (min <sup>-1</sup> ) (wartość podana przez producenta)						
3.2.1.11.	Odniesienia producenta do pakietu dokumentacji wymaganego na mocy pkt 3.1, 3.2 i 3.3 niniejszego regulaminu, umożliwiającego organowi udzielającemu homologacji typu ocenę strategii kontroli emisji oraz systemów znajdujących się w silniku w celu zapewnienia właściwego działania środków kontroli NOx						



		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.2.	Paliwo						
3.2.2.2.	Pojazdy ciężarowe: olej napędowy/benzyna/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanol (ED95)/etanol (E85)1						
3.2.2.2.1.	Paliwa odpowiednie do zasilania silnika, deklarowane przez producenta zgodnie z pkt 4.6.2 niniejszego regulaminu (stosownie do przypadku)						
3.2.2.2.2.	Współczynnik korekcji mocy zgodnie z pkt 9.4.2.8 dla każdego paliwa zgłoszonego (w stosownych przypadkach)						
3.2.4.	Doprowadzenie paliwa						
3.2.4.2.	Wtrysk paliwa (jedynie zapłon samoczynny lub silnik dwupaliwowy): tak/nie1						
3.2.4.2.1.	Opis układu						
3.2.4.2.2.	Zasada działania: wtrysk bezpośredni/komora wstępna/komora wirowa1						
3.2.4.2.3.	Pompa wtryskowa						
3.2.4.2.3.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.3.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.3.3.	Maksymalna dawka paliwa1,5 ..... mm <sup>3</sup> /suw lub cykl przy prędkości obrotowej silnika wynoszącej ..... min <sup>-1</sup> lub, alternatywnie, wykres charakterystyki (Jeśli dostarcza się regulator ciśnienia ładowania, podać właściwości podawania paliwa oraz ciśnienia ładowania w stosunku do prędkości obrotowej silnika)						
3.2.4.2.3.4.	Statyczny kąt wyprzedzenia wtrysku5						
3.2.4.2.3.5.	Krzywa kąta wyprzedzenia wtrysku5						
3.2.4.2.3.6.	Procedura kalibracji: stanowisko pomiarowe/silnik1						
3.2.4.2.4.	Regulator obrotów						
3.2.4.2.4.1.	Typ						
3.2.4.2.4.2.	Punkt odcięcia						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.4.2.1.	Prędkość, przy której następuje odcięcie dawkowania paliwa przy obciążeniu (min-1)						
3.2.4.2.4.2.2.	Prędkość maksymalna bez obciążenia (min-1)						
3.2.4.2.4.2.3.	Prędkość obrotowa biegu jałowego (min-1)						
3.2.4.2.5.	Przewody wtryskowe						
3.2.4.2.5.1.	Długość (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Średnica wewnętrzna (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Układ wspólnej szyny, marka i typ						
3.2.4.2.6.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.4.2.6.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.6.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.6.3.	Ciśnienie otwarcia 5: kPa lub wykres właściwości 5						
3.2.4.2.7.	Układ rozruchu zimnego silnika						
3.2.4.2.7.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.7.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.7.3.	Opis						
3.2.4.2.8.	Wspomaganie układu rozruchowego						
3.2.4.2.8.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.8.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.8.3.	Opis układu						
3.2.4.2.9.	Wtrysk sterowany elektronicznie: tak/nie 1						
3.2.4.2.9.1.	Marka(-i)						
3.2.4.2.9.2.	Typ(-y)						
3.2.4.2.9.3.	Opis układu (w przypadku układów innych niż o działaniu ciągłym podać dane równoważne)						
3.2.4.2.9.3.1.	Marka i typ jednostki sterującej (ECU)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.9.3.2.	Marka i typ regulatora paliwa						
3.2.4.2.9.3.3.	Marka i typ czujnika przepływu powietrza						
3.2.4.2.9.3.4.	Marka i typ rozdzielacza paliwa						
3.2.4.2.9.3.5.	Marka i typ obudowy przepustnicy						
3.2.4.2.9.3.6.	Marka i typ czujnika temperatury wody						
3.2.4.2.9.3.7.	Marka i typ czujnika temperatury powietrza						
3.2.4.2.9.3.8.	Marka i typ czujnika ciśnienia powietrza						
3.2.4.2.9.3.9.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.4.3.	Wtrysk paliwa (jedynie zapłon iskrowy): tak/nie1						
3.2.4.3.1.	Zasada działania: Zasada działania: wtrysk do kolektora dolotowego (jedno /wielopunktowy/wtrysk bezpośredni / inne (wymienić)						
3.2.4.3.2.	Marka(-i)						
3.2.4.3.3.	Typ(-y)						
3.2.4.3.4.	Opis układu (w przypadku układów innych niż o działaniu ciągłym podać dane równoważne)						
3.2.4.3.4.1.	Marka i typ jednostki sterującej (ECU)						
3.2.4.3.4.2.	Marka i typ regulatora paliwa						
3.2.4.3.4.3.	Marka i typ czujnika przepływu powietrza						
3.2.4.3.4.4.	Marka i typ rozdzielacza paliwa						
3.2.4.3.4.5.	Marka i typ regulatora ciśnienia						
3.2.4.3.4.6.	Marka i typ mikroprzełącznika						
3.2.4.3.4.7.	Marka i typ regulacji biegu jałowego						
3.2.4.3.4.8.	Marka i typ obudowy przepustnicy						
3.2.4.3.4.9.	Marka i typ czujnika temperatury wody						
3.2.4.3.4.10.	Marka i typ czujnika temperatury powietrza						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.4.11.	Marka i typ czujnika ciśnienia powietrza						
3.2.4.3.4.12.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.4.3.5.	Wtryskiwacze: Wtryskiwacze: ciśnienie otwarcia <sup>5</sup> (kPa) lub wykres charakterystyki <sup>5</sup>						
3.2.4.3.5.1.	Marka						
3.2.4.3.5.2.	Typ						
3.2.4.3.6.	Kąt wyprzedzenia wtrysku						
3.2.4.3.7.	Układ rozruchu zimnego silnika						
3.2.4.3.7.1.	Zasada(-y) działania						
3.2.4.3.7.2.	Nastawy robocze/graniczne <sup>1,5</sup>						
3.2.4.4.	Pompa zasilająca						
3.2.4.4.1.	Ciśnienie <sup>5</sup> (kPa) lub wykres charakterystyki <sup>5</sup>						
3.2.5.	Instalacja elektryczna						
3.2.5.1.	Napięcie znamionowe (V), plus/minus połączony z masą (1)						
3.2.5.2.	Prądnicza						
3.2.5.2.1.	Typ						
3.2.5.2.2.	Moc znamionowa (VA)						
3.2.6.	Układ zapłonu (tylko silniki o zapłonie iskrowym)						
3.2.6.1.	Marka(-i)						
3.2.6.2.	Typ(-y)						
3.2.6.3.	Zasada działania						
3.2.6.4.	Krzywa wyprzedzenia zapłonu lub mapa <sup>5</sup>						
3.2.6.5.	Statyczny kąt wyprzedzenia zapłonu <sup>5</sup> (stopni przed GMP)						
3.2.6.6.	Świece zapłonowe						
3.2.6.6.1.	Marka						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.6.6.2.	Typ						
3.2.6.6.3.	Odstęp między elektrodami (mm)						
3.2.6.7.	Cewka(-i) zapłonowa(-e)						
3.2.6.7.1.	Marka						
3.2.6.7.2.	Typ						
3.2.7.	Układ chłodzenia: ciecz/powietrze 1						
3.2.7.2.	Płyn						
3.2.7.2.1.	Rodzaj cieczy						
3.2.7.2.2.	Pompa(-y) cyrkulacyjna(-e): tak/nie 1						
3.2.7.2.3.	Charakterystyka						
3.2.7.2.3.1.	Marka(-i)						
3.2.7.2.3.2.	Typ(-y)						
3.2.7.2.4.	Przełożenie napędu						
3.2.7.3.	Powietrze						
3.2.7.3.1.	Wentylator: tak/nie 1						
3.2.7.3.2.	Charakterystyka						
3.2.7.3.2.1.	Marka(-i)						
3.2.7.3.2.2.	Typ(-y)						
3.2.7.3.3.	Przełożenie napędu						
3.2.8.	Układ dolotowy						
3.2.8.1.	doładowanie pod ciśnieniem; Tak/Nie 1						
3.2.8.1.1.	Marka(-i)						
3.2.8.1.2.	Typ(-y)						
3.2.8.1.3.	Opis układu (np. maksymalne ciśnienie doładowania ..... kPa, przepustnica, gdy ma to zastosowanie)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.8.2.	Chłodnica międzystopniowa: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.8.2.1.	Typ: powietrze-powietrze / powietrze-woda <sup>1</sup>						
3.2.8.3.	Podciśnienie w układzie dolotowym przy znamionowej prędkości obrotowej i 100 % obciążeniu silnika (dotyczy jedynie silników z zapłonem samoczynnym)						
3.2.8.3.1.	Dopuszczalne minimum (kPa)						
3.2.8.3.2.	Dopuszczalne maksimum (kPa)						
3.2.8.4.	Opis i rysunki układu dolotowego i jego osprzętu (komory wyrównawczej, urządzeń podgrzewających, dodatkowych wlotów powietrza itp.)						
3.2.8.4.1.	Opis kolektora dolotowego (w tym rysunki lub fotografie)						
3.2.9.	Układ wydechowy						
3.2.9.1.	Opis lub rysunki kolektora wydechowego						
3.2.9.2.	Opis lub rysunek układu wydechowego						
3.2.9.2.1.	Opis lub rysunek elementów układu wydechowego stanowiących część układu silnika						
3.2.9.3.	Maksymalne dopuszczalne przeciwcisnienie wydechu przy znamionowej prędkości obrotowej i 100 % obciążeniu silnika (dotyczy jedynie silników z zapłonem samoczynnym) (kPa) <sup>7</sup>						
3.2.9.7.	Pojemność układu wydechowego (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.1.	Dopuszczalna pojemność układu wydechowego (pojazd i układ silnika): (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.2.	Pojemność układu wydechowego stanowiącego część układu silnika: ..... dm <sup>3</sup>						
3.2.10.	Minimalny obszar pola przekroju poprzecznego otworu wlotowego i wylotowego:						
3.2.11.	Czas rozrządu lub równoważne dane						
3.2.11.1.	Maksymalne wzniosy zaworów, kąty otwarcia i zamknięcia lub szczegóły dotyczące alternatywnych układów rozrządu, w odniesieniu do punktów zwrotnych. W przypadku zmiennego układu rozrządu, minimalny i maksymalny czas rozrządu						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.11.2.	Zakres odniesienia lub ustawień <sup>7</sup>						
3.2.12.	Środki ograniczające zanieczyszczenie powietrza						
3.2.12.1.1.	Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie <sup>1</sup> Jeśli tak, opis i rysunki Jeśli nie, wymagana zgodność z pkt 6.10 załącznika 4 do niniejszego regulaminu						
3.2.12.2.	Dodatkowe urządzenia ograniczające zanieczyszczenia (jeżeli istnieją i nie są uwzględnione w innej pozycji)						
3.2.12.2.1.	Reaktor katalityczny: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.1.1.	Liczba reaktorów katalitycznych i ich elementów (podać informacje dla każdego oddzielnego zespołu)						
3.2.12.2.1.2.	Wymiary, kształt i objętość katalizatora(-ów)						
3.2.12.2.1.3.	Typ działania katalitycznego						
3.2.12.2.1.4.	Całkowita zawartość metali szlachetnych						
3.2.12.2.1.5.	Stężenie względne						
3.2.12.2.1.6.	Substrat (struktura i tworzywo)						
3.2.12.2.1.7.	Gęstość komórek						
3.2.12.2.1.8.	Typ obudowy katalizatora(-ów)						
3.2.12.2.1.9.	Lokalizacja katalizatora(-ów) (miejsce i odległość odniesienia na ciągu wydechowym)						
3.2.12.2.1.10.	Osłona termiczna: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.1.11.	Układy regeneracji/metoda oczyszczania spalin, opis						
3.2.12.2.1.11.5.	Normalny zakres temperatur roboczych (K)						
3.2.12.2.1.11.6.	Odczynniki eksploatacyjne: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.1.11.7.	Typ i stężenie odczynnika niezbędnego do reakcji katalitycznej						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.11.8.	Normalny zakres temperatur roboczych odczynnika K						
3.2.12.2.1.11.9.	Norma międzynarodowa						
3.2.12.2.1.11.10.	Częstotliwość uzupełniania odczynnika: stale/podczas przeglądów <sup>1</sup>						
3.2.12.2.1.12.	Marka reaktora katalitycznego						
3.2.12.2.1.13.	Numer identyfikacyjny części						
3.2.12.2.2.	Czujnik tlenu: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.2.1.	Marka						
3.2.12.2.2.2.	Lokalizacja						
3.2.12.2.2.3.	Zakres pomiaru						
3.2.12.2.2.4.	Typ						
3.2.12.2.2.5.	Numer identyfikacyjny części						
3.2.12.2.3.	wtrysk powietrza; tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.3.1.	Typ (powietrze pulsujące, pompa powietrza itp.)						
3.2.12.2.4.	układ recyrkulacji spalin (EGR); tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.4.1.	Właściwości (marka, typ, przepływ itp.)						
3.2.12.2.6.	Filtr cząstek stałych (PT): tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.6.1.	Wymiary, kształt oraz pojemność filtra cząstek stałych						
3.2.12.2.6.2.	Konstrukcja filtra cząstek stałych						
3.2.12.2.6.3.	Lokalizacja (odległość odniesienia na ciągu wydechowym)						
3.2.12.2.6.4.	Metoda lub układ regeneracji, opis lub rysunek						
3.2.12.2.6.5.	Marka pochłaniacza cząstek stałych						
3.2.12.2.6.6.	Numer identyfikacyjny części						
3.2.12.2.6.7.	Normalne zakresy temperatur roboczych (K) i ciśnienia (kPa)						
3.2.12.2.6.8.	W przypadku regeneracji okresowej						



		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników					
			A	B	C	D	E	
3.2.12.2.6.8.1.1.	Liczba cykli badań WHTC bez regeneracji (n)							
3.2.12.2.6.8.2.1.	Liczba cykli badań WHTC z regeneracją (n <sub>R</sub> )							
3.2.12.2.6.9.	Inne układy: tak/nie <sup>1</sup>							
3.2.12.2.6.9.1.	Opis i działanie							
3.2.12.2.7.	Pokładowy system diagnostyczny (OBD)							
3.2.12.2.7.0.1.	Liczba rodzin silników OBD w rodzinie silników							
3.2.12.2.7.0.2.	Wykaz rodzin silników OBD (jeśli ma zastosowanie)	Rodzina silników OBD 1: .....						
		Rodzina silników OBD 2: .....						
		itd. ...						
3.2.12.2.7.0.3.	Liczba rodzin silników OBD, do których należy silnik macierzysty/ członek rodziny silników							
3.2.12.2.7.0.4.	Odniesienia producenta do dokumentacji OBD wymaganej na mocy pkt 3.1.4 lit. c) i pkt 3.3.4 niniejszego regulaminu i określonej w załączniku 9A do niniejszego regulaminu do celów homologacji systemu OBD							
3.2.12.2.7.0.5.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe silnika wyposażonego w system OBD							
3.2.12.7.0.6.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe silnika dwupaliwowego dual-fuel							
3.2.12.2.7.2.	Lista i zadania wszystkich komponentów monitorowanych przez system OBD <sup>8</sup>							
3.2.12.2.7.3.	Pisemny opis (ogólne zasady działania) dla							
3.2.12.2.7.3.1.	silników z zapłonem iskrowym <sup>8</sup>							
3.2.12.2.7.3.1.1.	Monitorowanie katalizatora <sup>8</sup>							
3.2.12.2.7.3.1.2.	Wykrywanie przerw w zapłonie <sup>8</sup>							
3.2.12.2.7.3.1.3.	Monitorowanie czujnika tlenu <sup>8</sup>							

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.3.1.4.	Inne części monitorowane przez system OBD						
3.2.12.2.7.3.2.	Silniki o zapłonie samoczynnym <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Monitorowanie katalizatora <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Monitorowanie filtra powietrza <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Monitorowanie elektronicznego układu paliwowego <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Monitorowanie układ deNO <sub>x</sub> <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Inne elementy monitorowane przez system OBD <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.4.	Kryteria aktywacji MI (ustalona liczba cykli jazdy lub metoda statystyczna) <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.5.	Lista wszystkich kodów wyjścia systemu OBD i wykorzystywanych formatów (wraz z wyjaśnieniem) <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.6.5.	Standardowy protokół komunikacji OBD <sup>8</sup>						
3.2.12.2.7.7.	Odniesienia producenta do informacji OBD wymaganych na mocy pkt 3.1.4 lit. d) i pkt 3.3.4 niniejszego regulaminu do celów zgodności z przepisami w sprawie dostępu do informacji dotyczących OBD pojazdu, lub						
3.2.12.2.7.7.1.	Zamiast odniesienia producenta, o którym mowa w pkt 3.2.12.2.7.7, odniesienie do dodatku do niniejszego załącznika, zawierającego następującą tabelę, po wypełnieniu zgodnie z podanym przykładem: część – kod usterki – strategia monitorowania – kryteria wykrywania usterki – kryteria aktywacji MI – parametry wtórne – wstępne przygotowanie – badanie demonstracyjne Katalizator SCR - P20EE - Sygnały czujników NO <sub>x</sub> 1 i 2 - Różnica między sygnałami z czujnika 1 i 2 - Drugi cykl - Prędkość silnika, obciążenie silnika, temperatura katalizatora, aktywność odczynnika, masowe natężenie przepływu spalin - Jeden cykl badania OBD (WHTC, część badania w cyklu gorącego rozruchu) - cykl badania OBD (WHTC, część badania w cyklu gorącego rozruchu)						
3.2.12.2.8.	Pozostałe układy (opis i działanie)						
3.2.12.2.8.1.	Systemy zapewniające właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.2.	System wymuszający uzupełnienie odczynnika						
3.2.12.2.8.2.1.	Silnik z trwałą dezaktywacją systemu wymuszającego do użytku służb ratunkowych lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.8.2.2.	Aktywacja trybu pełzania „wyłączenie po ponownym uruchomieniu”/ „wyłączenie po tankowaniu”/„wyłączenie po parkowaniu” <sup>1,7</sup>						
3.2.12.2.8.3.	Liczba rodzin silników OBD w rodzinie silników rozpatrywanej w związku z zapewnieniem właściwego działania środków kontroli NO <sub>x</sub>						
3.2.12.2.8.3.1.	Wykaz rodzin silników OBD w rodzinie silników rozpatrywanej w związku z zapewnieniem właściwego działania środków kontroli NO <sub>x</sub>	Rodzina silników OBD 1: .....	Rodzina silników OBD 2: .....	itd. ....			
3.2.12.2.8.3.2.	Numer referencyjny rodziny silników OBD rozpatrywanej w związku z zapewnieniem właściwego działania środków kontroli NO <sub>x</sub> , do której należy silnik macierzysty/członek rodziny silników						
3.2.12.2.8.4.	Wykaz rodzin silników OBD (jeśli ma zastosowanie)	Rodzina silników OBD 1: .....	Rodzina silników OBD 2: .....	itd. ....			
3.2.12.2.8.5.	Liczba rodzin silników OBD, do których należy silnik macierzysty/ członek rodziny silników						
3.2.12.2.8.8.5.	Podgrzewany/niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania (zob. pkt 2.4 załącznika 11)						
3.2.12.2.8.7.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemów zapewniających właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						
3.2.17.	Szczegółowe informacje dotyczące silników gazowych i dwupaliwowych dla pojazdów ciężkich (w przypadku układów o innej konfiguracji podać równoważne informacje) (w stosownych przypadkach)						
3.2.17.1.	Paliwo LPG /NG-H/NG-L /NG-HL <sup>1</sup>						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.2.	Regulator(-y) ciśnienia lub parownik/regulator(-y) ciśnienia <sup>1</sup>						
3.2.17.2.1.	Marka(-i)						
3.2.17.2.2.	Typ(-y)						
3.2.17.2.3.	Liczba stopni redukcji ciśnienia						
3.2.17.2.4.	Ciśnienie w położeniu końcowym minimum (kPa) – maksimum. (kPa)						
3.2.17.2.5.	Liczba głównych punktów regulacji						
3.2.17.2.6.	Liczba punktów regulacji biegu jałowego						
3.2.17.2.7.	Numer homologacji typu						
3.2.17.3.	Układ zasilania: mieszalnik/wtrysk gazu/wtrysk cieczy/wtrysk bezpośredni <sup>1</sup>						
3.2.17.3.1.	Regulacja składu mieszanki						
3.2.17.3.2.	Opis układu lub schemat i rysunki						
3.2.17.3.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.4.	Mieszalnik						
3.2.17.4.1.	Numer						
3.2.17.4.2.	Marka(-i)						
3.2.17.4.3.	Typ(-y)						
3.2.17.4.4.	Lokalizacja						
3.2.17.4.5.	Zakres regulacji						
3.2.17.4.6.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.	Wtrysk do kolektora wlotowego						
3.2.17.5.1.	Wtrysk: jednopunktowy/wielopunktowy <sup>1</sup>						
3.2.17.5.2.	Wtrysk: ciągły/ zsynchronizowany/sekwencyjny <sup>1</sup>						
3.2.17.5.3.	Urządzenie wtryskowe						
3.2.17.5.3.1.	Marka(-i)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.5.3.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.3.3.	Zakres regulacji						
3.2.17.5.3.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.4.	Pompa zasilająca (gdy ma to zastosowanie)						
3.2.17.5.4.1.	Marka(-i)						
3.2.17.5.4.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.4.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.5.5.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.17.5.5.1.	Marka(-i)						
3.2.17.5.5.2.	Typ(-y)						
3.2.17.5.5.3.	Numer homologacji typu						
3.2.17.6.	Wtrysk bezpośredni						
3.2.17.6.1.	Pompa wtryskowa/ regulator ciśnienia <sup>1</sup>						
3.2.17.6.1.1.	Marka(-i)						
3.2.17.6.1.2.	Typ(-y)						
3.2.17.6.1.3.	Kąt wyprzedzenia wtrysku						
3.2.17.6.1.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.6.2.	Wtryskiwacz(-e)						
3.2.17.6.2.1.	Marka(-i)						
3.2.17.6.2.2.	Typ(-y)						
3.2.17.6.2.3.	Ciśnienie otwarcia lub wykres właściwości <sup>1</sup>						
3.2.17.6.2.4.	Numer homologacji typu						
3.2.17.7.	Elektroniczna jednostka sterująca (ECU)						
3.2.17.7.1.	Marka(-i)						
3.2.17.7.2.	Typ(-y)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.17.7.3.	Zakres regulacji						
3.2.17.7.4.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania						
3.2.17.8.	Urządzenie przeznaczone wyłącznie dla gazu ziemnego						
3.2.17.8.1.	Wariant 1 (tylko w przypadku homologacji silników dla kilku konkretnych składów paliwa)						
3.2.17.8.1.0.1.	Samodostosowanie? tak/nie 1						
3.2.17.8.1.0.2.	Kalibracja dla szczególnego składu gazu NG-H/NG-L/NG-HL1 Przekształcenie dla konkretnego składu gazu NG-H <sub>t</sub> /NG-L <sub>t</sub> /NG-HL <sub>t</sub> 1						
3.2.17.8.1.1.	metan (CH <sub>4</sub> ) ..... baza (% mol) etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) ..... baza (% mol) propan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) ..... baza (% mol) butan (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) ..... baza (% mol) C <sub>5</sub> /C <sub>5+</sub> : ..... baza (% mol) tlen (O <sub>2</sub> ) ..... baza (% mol) obojętny (N <sub>2</sub> , He itp.) ..... baza (% mol)	min (% mol) min (% mol) min (% mol) min (% mol) min (% mol) min (% mol) min (% mol)	maks. (% mol) maks. (% mol) maks. (% mol) maks. (% mol) maks. (% mol) maks. (% mol) maks. (% mol)				
3.2.17.9.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe silnika dwupaliwowego dual-fuel <sup>14</sup>						
3.5.4.	Emisje CO <sub>2</sub> z silników pojazdów ciężarowych						
3.5.4.1.	Emisja masowa CO <sub>2</sub> w badaniu WHSC <sup>16</sup> : ..... (g/kWh)						
3.5.4.1.1.	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHSC w trybie dieslowskim <sup>13</sup> ..... g/kWh Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym <sup>13</sup> (w stosownych przypadkach): ..... g/kWh						
3.5.4.2.	Emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHSC w trybie dieslowskim <sup>17</sup> : ..... g/kWh						
3.5.4.2.1.	Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHTC w trybie dieslowskim <sup>13</sup> ..... g/kWh Dla silników dwupaliwowych emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym <sup>13</sup> ..... g/kWh						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.5.4.3.	Emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym <sup>14</sup> (w stosownych przypadkach): ..... g/kWh						
3.5.4.4.	Emisja masowa CO <sub>2</sub> w badaniu WHTC <sup>16</sup> : ..... (g/kWh)						
3.5.4.5.	Emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHTC w trybie dieslowskim <sup>17</sup> : ..... g/kWh						
3.5.4.6.	Emisje masowe CO <sub>2</sub> w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym <sup>14</sup> ..... g/kWh						
3.5.5.	Zużycie paliwa przez silniki pojazdów ciężarowych						
3.5.5.1.	Zużycie paliwa w badaniu WHSC <sup>16</sup> : ..... (g/kWh)						
3.5.5.1.1.	Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dieslowskim <sup>13</sup> : ..... g/kWh Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym <sup>13</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.2.	Zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dieslowskim <sup>17</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.2.1.	Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dieslowskim <sup>13</sup> : ..... g/kWh Dla silników dwupaliwowych zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym <sup>13</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.3.	Zużycie paliwa w badaniu WHSC w trybie dwupaliwowym dual-fuel <sup>14</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.4.	Zużycie paliwa w badaniu WHTC <sup>5,16</sup> : ..... (g/kWh)						
3.5.5.5.	Zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dieslowskim <sup>13</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.6.	Zużycie paliwa w badaniu WHTC w trybie dwupaliwowym dual-fuel <sup>14</sup> : ..... g/kWh						
3.6.	Temperatury dozwolone przez producenta						
3.6.1.	Układ chłodzenia						
3.6.1.1.	Chłodzenie cieczą - maksymalna temperatura przy wylocie (K)						
3.6.1.2.	Układ chłodzenia powietrzem						
3.6.1.2.1.	Punkt odniesienia:						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.6.1.2.2.	Maksymalna temperatura w punkcie odniesienia (K)						
3.6.2.	Maksymalna temperatura na wlocie do chłodnicy międzystopniowej (K)						
3.6.3.	Maksymalna temperatura spalin w punkcie przewodu(-ów) wydechowego(-ych) w pobliżu kołnierza(-y) kolektora wydechowego spalin lub turbosprężarki doładowującej (K)						
3.6.4.	Temperatura paliwa: minimalna (K) – maksymalna (K) Dla silników diesla na wlocie pompy wtryskowej, dla silników zasilanych gazem na końcowym położeniu regulatora ciśnienia						
3.6.5.	Temperatura oleju minimalna (K) – maksymalna (K)						
3.8.	Układ smarowania						
3.8.1.	Opis układu						
3.8.1.1.	Położenie zbiornika oleju						
3.8.1.2.	Układ smarowania (pompa/wtrysk do układu dolotowego/mieszanie z paliwem, itp.) <sup>1</sup>						
3.8.2.	Pompa olejowa						
3.8.2.1.	Marka(-i)						
3.8.2.2.	Typ(-y)						
3.8.3.	Mieszanie z paliwem						
3.8.3.1.	Udział procentowy						
3.8.4.	Chłodnica oleju: tak/nie <sup>1</sup>						
3.8.4.1.	Rysunek(-ki)						
3.8.4.1.1.	Marka(-i)						
3.8.4.1.2.	Typ(-y)						



Podstawowe właściwości części i układów pojazdu w odniesieniu do emisji spalin

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.1.	Producent silnika						
3.1.1.	Kod silnika nadany przez producenta (oznaczony na silniku, lub inny sposób identyfikacji)						
3.1.2.	Numer homologacji (w stosownych przypadkach) wraz z oznaczeniem identyfikacji paliwa						
3.2.2.	Paliwo						
3.2.2.3.	Wlew paliwa: specjalna zwężka/naklejka						
3.2.2.4.1.	Pojazd dwupaliwowy: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.3.	Zbiornik(-i) paliwa						
3.2.3.1.	Zbiornik(-i) podstawowy(-we)						
3.2.3.1.1.	Liczba i pojemność każdego zbiornika						
3.2.3.2.	Zbiornik(-i) rezerwowy(-we)						
3.2.3.2.1.	Liczba i pojemność każdego zbiornika						
3.2.8.	Układ dolotowy						
3.2.8.3.3.	Rzeczywiste podciśnienie w układzie dolotowym przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i przy 100 % obciążeniu pojazdu:						
3.2.8.4.2.	Filtr powietrza, rysunki						
3.2.8.4.2.1.	Marka(-i)						
3.2.8.4.2.2.	Typ(-y)						
3.2.8.4.3.	Tłumik ssania, rysunki						
3.2.8.4.3.1.	Marka(-i)						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.8.4.3.2.	Typ(-y)						
3.2.9.	Układ wydechowy						
3.2.9.2.	Opis lub rysunek układu wydechowego						
3.2.9.2.2.	Opis lub rysunek elementów układu wydechowego niestanowiących części układu silnika						
3.2.9.3.1.	Rzeczywiste przeciwciśnienie wydechu przy znamionowej prędkości obrotowej silnika i 100 % obciążeniu pojazdu (tylko silniki z zapłonem wysokoprężnym) (kPa)						
3.2.9.7.	Całkowita pojemność układu wydechowego (pojazd i układ silnika) (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.1.	Dopuszczalna pojemność układu wydechowego (pojazd i układ silnika) ..... dm <sup>3</sup>						
3.2.12.2.7.	Pokładowy system diagnostyczny (OBD)						
3.2.12.2.7.0.	Zastosowano alternatywną homologację zdefiniowaną w pkt 2.4 załącznika 9A do niniejszego regulaminu: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.7.1.	Części systemu OBD znajdujące się w pojeździe						
3.2.12.2.7.2.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu OBD homologowanego silnika						
3.2.12.2.7.3.	Pisemny opis lub rysunek wskaźnika awarii (MI) <sup>10</sup>						
3.2.12.2.7.4.	Pisemny opis lub rysunek interfejsu komunikacji zewnętrznej OBD <sup>10</sup>						
3.2.12.2.7.8.	Części systemu OBD znajdujące się w pojeździe						
3.2.12.2.7.8.0.	Zastosowano alternatywną homologację zdefiniowaną w pkt 2.4 załącznika 9A do niniejszego regulaminu: tak/nie <sup>1</sup>						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.8.1.	Części systemu OBD znajdujące się w pojeździe						
3.2.12.2.7.8.2.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu OBD homologowanego silnika						
3.2.12.2.7.8.3.	Pisemny opis lub rysunek wskaźnika awarii (MI) <sup>10</sup>						
3.2.12.2.7.8.4.	Pisemny opis lub rysunek interfejsu komunikacji zewnętrznej OBD <sup>10</sup>						
3.2.12.2.7.8.5.	Standardowy protokół komunikacji OBD <sup>4</sup>						
3.2.12.2.8.	Systemy zapewniające właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						
3.2.12.2.8.0.	Zastosowano alternatywną homologację zdefiniowaną w pkt 2.1 załącznika 11 <sup>11</sup> do niniejszego regulaminu. tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.8.1.	Systemy zapewniające właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						
3.2.12.2.8.2.	System wymuszający uzupełnienie odczynnika						
3.2.12.2.8.2.1.	Silnik z trwałą dezaktywacją systemu wymuszającego do użytku służb ratunkowych lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego: tak/nie <sup>1</sup>						
3.2.12.2.8.2.2.	Aktywacja trybu pełzania „wyłączenie po ponownym uruchomieniu”/ „wyłączenie po tankowaniu”/„wyłączenie po parkowaniu” <sup>1,7</sup>						
3.2.12.2.8.3.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu zapewniającego właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub> homologowanego silnika						
3.2.12.2.8.4.	Pisemny opis lub rysunek sygnału ostrzegawczego <sup>10</sup>						
3.2.12.2.8.5.	Podgrzewany/niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania (zob. pkt 2.4 załącznika 11 do niniejszego regulaminu)						
3.2.12.2.8.8.	Znajdujące się w pojeździe części systemów zapewniających właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						

		Silnik macierzysty lub typ silnika	Członkowie rodziny silników				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.8.1.	Wykaz znajdujących się w pojeździe części systemów zapewniających właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub>						
3.2.12.2.8.8.2.	W stosownych przypadkach odniesienie producenta do pakietu dokumentacji dotyczącej instalacji w pojeździe systemu zapewniającego właściwe działanie środków kontroli NO <sub>x</sub> homologowanego silnika						
3.2.12.2.8.8.3.	Pisemny opis lub rysunek sygnału ostrzegawczego <sup>10</sup>						
3.2.12.2.8.8.5.	Podgrzewany/niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania (zob. pkt 2.4 załącznika 11)						

*Uwagi:*

- <sup>1</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).
- <sup>2</sup> Jeżeli oznaczenie identyfikacyjne typu zawiera znaki nieistotne dla opisu pojazdu, komponentu lub oddzielnego zespołu technicznego, którego dotyczy dany dokument informacyjny, znaki takie należy przedstawić w dokumencie za pomocą symbolu „?” (np. ABC?123??).
- <sup>3</sup> Liczbę tę należy zaokrąglić do dziesiątej części milimetra.
- <sup>4</sup> Wartość tę oblicza się i zaokrągla do cm<sup>3</sup>.
- <sup>5</sup> Określić tolerancję.
- <sup>6</sup> Ustalone zgodnie z wymaganiami regulaminu nr 85.
- <sup>7</sup> Należy wpisać górne i dolne wartości dla każdego wariantu.
- <sup>8</sup> Proszę udokumentować w przypadku pojedynczej rodziny silników OBD oraz jeśli jeszcze nie udokumentowano w pakiecie(-tach) dokumentacji, o którym(-ych) mowa w pkt 3.2.12.2.7.0.4 części 1 załącznika 1.
- <sup>9</sup> Zużycie paliwa dla łącznego badania WHTC, obejmującego badanie w cyklu zimnego i gorącego rozruchu, zgodnie z załącznikiem 12.
- <sup>10</sup> Należy udokumentować, jeśli nie wykazano w dokumentacji, o której mowa w pkt 3.2.12.2.7.2 części 2 załącznika 1.
- <sup>11</sup> Pkt 2.1 załącznika 11 jest zastrzeżony dla przyszłych homologacji alternatywnych.
- <sup>12</sup> Niepotrzebne skreślić.
- <sup>13</sup> Silniki dwupaliwowe (dual-fuel).

- <sup>14</sup> W przypadku silnika lub pojazdu dwupaliwowego (typy jak określono w załączniku 15 do niniejszego regulaminu).
- <sup>15</sup> W przypadku silnika lub pojazdu dwupaliwowego nie należy określać rodzaju paliwa gazowego stosowanego w trybie dwupaliwowym.
- <sup>16</sup> Z wyjątkiem silników lub pojazdów dwupaliwowych (typy jak określono w załączniku 15 do niniejszego regulaminu).
- <sup>17</sup> W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B (typy jak określono w załączniku 15).
-

## Dodatek do dokumentu informacyjnego

## Informacje dotyczące warunków badania

1. Świece zapłonowe
  - 1.1. Marka
  - 1.2. Typ
  - 1.3. Ustawienie szczeliny iskrowej:
2. Cewka zapłonowa
  - 2.1. Marka
  - 2.2. Typ
3. Zastosowany środek smarujący
  - 3.1. Marka
  - 3.2. Typ (podać procent oleju w mieszance w przypadku wymieszania środka smarującego i paliwa)
4. Urządzenia zasilane energią silnika
  - 4.1. Moc pochłanianą przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia należy ustalić wyłącznie, jeżeli:
    - a) jeżeli wymagane urządzenia (dodatkowe) nie są zamocowane do silnika lub
    - b) jeżeli niewymagane urządzenia (dodatkowe) są zamocowane do silnika.

*Uwaga:* Wymagania dotyczące urządzeń zasilanych energią silnika różnią się w przypadku badania emisji i badania mocy
  - 4.2. Wyliczenie i określenie szczegółów:
  - 4.3. Moc pochłaniana przy prędkościach obrotowych silnika właściwych dla badania emisji

Tabela 1

**Moc pochłaniana przy prędkościach obrotowych silnika właściwych dla badania emisji**

Urządzenie					
	Bieg jałowy	Niska prędkość	Wysoka prędkość	Preferowana prędkość <sup>2</sup>	$n_{95h}$
$P_a$ wyposażenie dodatkowe/urządzenia wymagane zgodnie z załącznikiem 4 dodatek 6					
$P_b$ wyposażenie dodatkowe/urządzenia niewymagane zgodnie z załącznikiem 4 dodatek 6					

5. Osiągi silnika (podane przez producenta) <sup>(1)</sup>
- 5.1. Prędkości badawcze silnika do badania emisji zgodnie z załącznikiem 4<sup>2</sup> (\*) do niniejszego regulaminu
- |                             |       |           |
|-----------------------------|-------|-----------|
| Niskie obroty ( $n_{lo}$ )  | ..... | obr./min. |
| Wysokie obroty ( $n_{hi}$ ) | ..... | obr./min. |
| Prędkość biegu jałowego.    | ..... | obr./min. |
| Preferowana prędkość        | ..... | obr./min. |
| $n_{95h}$                   | ..... | obr./min. |
- 5.2. Deklarowane wartości dla badania mocy zgodnie z regulaminem nr 85 lub deklarowane wartości dla badania mocy w trybie dwupaliwowym zgodnie z regulaminem nr 85\*
- 5.2.1. Prędkość biegu jałowego. .... obr./min.
- 5.2.2. Prędkość przy maksymalnej mocy .... obr./min.
- 5.2.3. Moc maksymalna .... kW
- 5.2.4. Prędkość przy maksymalnym momencie obrotowym .... obr./min.
- 5.2.5. Maksymalny moment obrotowy .... Nm
6. Informacje o ustawieniu obciążenia dynamometru (w stosownych przypadkach)
- 6.1. Punkt zastrzeżony dla typu nadwozia pojazdu (nie dotyczy)
- 6.2. Punkt zastrzeżony dla typu skrzyni biegów (nie dotyczy)
- 6.3. Informacje o ustawieniu stałej krzywej obciążenia dynamometru (w stosownych przypadkach)
- 6.3.1. Wykorzystano alternatywną metodę ustawienia obciążenia dynamometru (tak/nie <sup>(?)</sup>)
- 6.3.2. Masa bezwładności (kg)
- 6.3.3. Efektywna moc pochłaniana przy prędkości 80 km/h, włączając bieżące straty mocy pojazdu na dynamometrze (kW)
- 6.3.4. Efektywna moc pochłaniana przy prędkości 50 km/h, włączając bieżące straty mocy pojazdu na dynamometrze (kW)
- 6.4. Informacje o ustawieniach regulowanej krzywej obciążenia dynamometru (w stosownych przypadkach)
- 6.4.1. Informacje o wybiegu uzyskane z toru badawczego
- 6.4.2. Marka i typ opon
- 6.4.3. Wymiary opon (przednie/tylne):

<sup>(1)</sup> Informacje dotyczące osiągnięć silnika podaje się tylko dla silnika macierzystego.

<sup>(\*)</sup> W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B zgodnie z załącznikiem 15 należy powtórzyć informacje dla trybu dwupaliwowego oraz dla trybu dieslowskiego.

<sup>(?)</sup> Niepotrzebne skreślić.

6.4.4. Ciśnienie w oponach (przednie/tylne) (kPa)

6.4.5. Masa próbna pojazdu, włączając kierowcę (kg)

6.4.6. Dane drogowe dotyczące wybiegu (jeżeli używane)

Tabela 2

**Dane drogowe dotyczące wybiegu**

V (km/h)	V2 (km/h)	V1 (km/h)	Średni skorygowany czas wybiegu
120			
100			
80			
60			
40			
20			

6.4.7. Średnia skorygowana moc jezdna (jeśli używana)

Tabela 3

**Średnia skorygowana moc jezdna**

V (km/h)	Moc skorygowana (kW)
120	
100	
80	
60	
40	
20	

7. Warunki badania systemu OBD

7.1. Cykl badania zastosowany do weryfikacji OBD

7.2. Liczba cykli wstępnego przygotowania zastosowanych przed badaniem weryfikacyjnym OBD

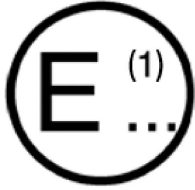
—



## ZAŁĄCZNIK 2A

**Zawiadomienie dotyczące homologacji typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07**

(Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....  
 .....  
 .....

dotyczące <sup>(2)</sup>:  
 udzielenia homologacji  
 rozszerzenia homologacji  
 odmowy udzielenia homologacji  
 cofnięcia homologacji  
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....  
 Powód rozszerzenia .....

## SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
  - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na oddzielnym zespole technicznym <sup>(3)</sup>
  - 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania
- 0.4. Nazwa i adres producenta
- 0.5. Miejsce i sposób umieszczenia znaku homologacji
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

<sup>(1)</sup> Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

<sup>(2)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

<sup>(3)</sup> Jeśli sposób identyfikacji typu zawiera znaki niemające znaczenia dla opisu typu pojazdu, części lub oddzielnego zespołu technicznego, objętych niniejszym dokumentem informacyjnym, znaki te przedstawia się w dokumentacji symbolem „?” (np. ABC?123??).

## SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe (w odpowiednich przypadkach): zob. addendum
2. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań
3. Data sprawozdania z badań
4. Numer sprawozdania z badań
5. Ewentualne uwagi zob. addendum
6. Miejsce
7. Data
8. Podpis

Załączniki: Pakiet informacyjny

Sprawozdanie z badań.

---

*Zawiadomienie dotyczące homologacji typu silnika lub***rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07**

1. Informacje dodatkowe
  - 1.1. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu pojazdu z zainstalowanym silnikiem
    - 1.1.1. Marka silnika (nazwa przedsiębiorstwa)
    - 1.1.2. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
    - 1.1.3. Kod producenta oznaczony na silniku
    - 1.1.4. Zastrzeżony
    - 1.1.5. Kategoria silnika: zasilany olejem napędowym/benzyną/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanolem (ED95)/etanolem (E85)/LNG/LNG<sub>20</sub> <sup>(1)</sup>
      - 1.1.5.1. Typ silnika dwupaliwowego: typ 1A/typ 1B/typ 2A/typ 2B/typ 3B <sup>(1)</sup> (\*)
    - 1.1.6. Nazwa i adres producenta
    - 1.1.7. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)
  - 1.2. Silnik określony w pkt 1.1, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny
    - 1.2.1. Numer homologacji typu silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup>
    - 1.2.2. Numer kalibracji oprogramowania elektronicznej jednostki sterującej silnika (ECU)
  - 1.3. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup> jako oddzielnego zespołu technicznego (szczegóły uwzględniane podczas instalacji silnika w pojeździe)
    - 1.3.1. Maksymalne lub minimalne podciśnienie w układzie dolotowym:
    - 1.3.2. Maksymalne dopuszczalne przeciwcisnienie
    - 1.3.3. Pojemność układu wydechowego
    - 1.3.4. Ograniczenia w użytkowaniu (jeśli występują)
  - 1.4. Poziomy emisji zanieczyszczeń z silnika/silnika macierzystego <sup>(1)</sup>  
Współczynnik pogorszenia jakości (DF): wyliczony/stały <sup>(1)</sup>

W poniższej tabeli należy podać wartości DF oraz emisji podczas badań WHSC (w stosownych przypadkach) i WHTC

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

(\*) Silniki dwupaliwowe

## 1.4.1. Badanie WHSC

Tabela 4

## Badanie WHSC

Badanie WHSC (w stosownych przypadkach) (*) (**)							
DF	CO	THC	NMHC †	NO <sub>x</sub>	Masa cząstek stałych	NH <sub>3</sub>	Liczba cząstek stałych
Mnożnikowy/addytywny <sup>1</sup>							
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC †	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Wynik badania			(mg/kWh)				
Wyliczone z DF							
Emisja masowa CO <sub>2</sub> ..... g/kWh							
Zużycie paliwa: ..... g/kWh							

## Uwagi:

(\*) W przypadku silników uwzględnionych w pkt 4.6.3 i 4.6.6 załącznika I do niniejszego regulaminu należy, w stosownych przypadkach, powtórzyć informacje dla wszystkich badanych paliw.

(\*\*) W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B zgodnie z załącznikiem 15 do niniejszego regulaminu należy powtórzyć informacje dla trybu dwupaliwowego oraz dla trybu dieslowskiego.

† W przypadkach określonych w tabeli 1 załącznika 15 do niniejszego regulaminu dla pojazdów dwupaliwowych oraz dla silników o zapłonie iskrowym.

## 1.4.2. Badanie WHTC

Tabela 5

## Badanie WHTC

Badanie WHTC (*) (**)								
DF	CO	THC	NMHC †	CH <sub>4</sub> †	NO <sub>x</sub>	Masa cząstek stałych	NH <sub>3</sub>	Liczba cząstek stałych
Mnożnikowy/addytywny <sup>1</sup>								
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC † (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> † (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)

Zimny rozruch								
Gorący rozruch bez regeneracji								
Gorący rozruch z regeneracją <sup>(1)</sup>								
$k_{r,u}$ (mnożnikowy/addytywny) <sup>1</sup>								
$k_{r,d}$ (mnożnikowy/addytywny) <sup>1</sup>								
Ważony wynik badania								
Ostateczny wynik badania z DF								
Emisja masowa CO <sub>2</sub> : .....								g/kWh
Zużycie paliwa: .....								g/kWh

*Uwagi:*

(\*) W przypadku silników uwzględnionych w pkt 4.6.3 i 4.6.6 załącznika I do niniejszego regulaminu należy, w stosownych przypadkach, powtórzyć informacje dla wszystkich badanych paliw.

(\*\*) W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B zgodnie z załącznikiem 15 do niniejszego regulaminu należy powtórzyć informacje dla trybu dwupaliwowego oraz dla trybu dieslowskiego.

<sup>1</sup> W przypadkach określonych w tabeli 1 załącznika 15 do niniejszego regulaminu dla pojazdów dwupaliwowych oraz dla silników o zapłonie iskrowym.

## 1.4.3. Badanie na biegu jałowym

Tabela 6

**Badanie na biegu jałowym**

Badanie	Wartość CO (% obj.)	Lambda <sup>1</sup>	Prędkość obrotowa silnika (min <sup>-1</sup> )	Temperatura płynu chłodzącego silnika (°C)
Badanie przy niskich obrotach biegu jałowego		Nie dotyczy		
Badanie przy wysokich obrotach biegu jałowego				

## 1.4.4. Badanie demonstracyjne PEMS

Tabela 6a

**Badanie demonstracyjne PEMS**

Typ pojazdu (np. M <sub>3</sub> , N <sub>3</sub> ) i zastosowanie, np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)						
Opis pojazdu (np. model pojazdu, prototyp)						
Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/ negatywnej:	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	Liczba cząstek stałych
Współczynnik zgodności w oknie pracy						
Współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO <sub>2</sub>						
Informacje na temat przejazdu:	W terenie miejskim		W terenie wiejskim		Po autostradzie	
Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie jak opisano w pkt 4.5 załącznika 8.						
Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróźnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5 załącznika 8.						
	Minimum			Maksimum		
Średnia moc silnika w oknie pracy (%)						
Czas trwania okna pracy dla masy CO <sub>2</sub>						
Okno pracy: procent ważnych okien						

Okno emisji masowej CO <sub>2</sub> procent ważnych okien	
Współczynnik zgodności zużycia paliwa	
<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić. <sup>(2)</sup> CF <sub>final</sub> należy podać w razie potrzeby	

## 1.5. Pomiar mocy

## 1.5.1. Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym

Tabela 7

**Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym**

Numer badania	1	2	3	4	5	6	7
Zmierzona prędkość obrotowa silnika (obr./min)							
Zmierzony przepływ paliwa (g/h)							
Zmierzony moment obrotowy (Nm)							
Zmierzona moc (kW)							
Ciśnienie atmosferyczne (kPa)							
Ciśnienie pary wodnej (kPa)							
Temperatura powietrza wlotowego (K)							
Współczynnik korekcji mocy							
Moc skorygowana (kW)							
Moc dodatkowa (kW) <sup>1</sup>							
Moc netto (kW)							
Moment obrotowy netto (Nm)							
Skorygowane jednostkowe zużycie paliwa (g/kWh)							

## 1.5.2. Dane dodatkowe

## 1.6. Przepisy szczególne

## 1.6.1. Udzielanie homologacji pojazdom przeznaczonym na wywóz (zob. pkt 13.4.1 niniejszego regulaminu)

1.6.1.1. Homologacja udzielana pojazdom przeznaczonym na wywóz zgodnie z pkt 1.6.1: tak/nie<sup>2</sup>

## 1.6.1.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.1.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji do których ma zastosowanie niniejsza homologacja

## 1.6.2. Silniki zamienne do eksploatowanych pojazdów (zob. pkt 13.4.2 niniejszego regulaminu)

- 1.6.2.1. Homologacja udzielana silnikom zamiennym do eksploatowanych pojazdów zgodnie z pkt 1.6.2: tak/nie<sup>2</sup>
  - 1.6.2.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.2.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji, do których ma zastosowanie ta homologacja
  - 1.7. Homologacje alternatywne (zob. załącznik 9A pkt 2.4)
    - 1.7.1. Homologacje alternatywne udzielane zgodnie z pkt 1.7): tak/nie<sup>2</sup>
    - 1.7.2. Przedstawić opis homologacji alternatywnych udzielanych zgodnie z pkt 1.7.1.
-



ZAŁĄCZNIK 2B

Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07

(Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....  
.....  
.....

dotyczące (²):  
udzielenia homologacji  
rozszerzenia homologacji  
odmowy udzielenia homologacji  
cofnięcia homologacji  
ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....  
Powód rozszerzenia .....

SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
- 0.3. Oznakowanie typu, jeżeli jest umieszczone na pojeździe (³)
  - 0.3.1. Umiejscowienie tego oznakowania
- 0.4. Kategoria pojazdu (⁴)
- 0.5. Nazwa i adres producenta
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

(¹) Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

(²) Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

(³) Jeśli sposób identyfikacji typu zawiera znaki niemające znaczenia dla opisu typu pojazdu, części lub oddzielnego zespołu technicznego, objętych niniejszym dokumentem informacyjnym, znaki te przedstawia się w dokumentacji symbolem „?” (np. ABC?123??).

(⁴) Sklasyfikowane według definicji zawartej w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów „Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)” - ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.

## SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe (w odpowiednich przypadkach): zob. addendum
2. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań
3. Data sprawozdania z badań
4. Numer sprawozdania z badań
5. Ewentualne uwagi zob. addendum
6. Miejsce
7. Data
8. Podpis

Załączniki: Pakiet informacyjny

Sprawozdanie z badań.

W przypadku rozszerzenia homologacji typu pojazdu, którego masa odniesienia przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, należy załączyć dane dotyczące emisji CO<sub>2</sub> (g/km) i zużycia paliwa (l/100 km) zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 12.

---

Uzupełnienie do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ...

**dotyczącego homologacji typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07**

1. Informacje dodatkowe
  - 1.1. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu pojazdu z zainstalowanym homologowanym silnikiem
    - 1.1.1. Marka silnika (nazwa przedsiębiorstwa)
    - 1.1.2. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
    - 1.1.3. Kod producenta oznaczony na silniku
    - 1.1.4. Kategoria pojazdu
    - 1.1.5. Kategoria silnika: zasilany olejem napędowym/benzyną/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanołem (ED95)/etanołem (E85)/dwupaliwowy <sup>(1)</sup>
      - 1.1.5.1. Typ silnika dwupaliwowego: typ 1A/typ 1B/typ 2A/typ 2B/typ 3B <sup>(1)</sup> <sup>(d)</sup>
    - 1.1.6. Nazwa i adres producenta
    - 1.1.7. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)
  - 1.2. Pojazd
    - 1.2.1. Numer homologacji typu silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup>
    - 1.2.2. Numer kalibracji oprogramowania elektronicznej jednostki sterującej silnika (ECU)
  - 1.3. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup> jako oddzielnego zespołu technicznego (szczegóły uwzględniane podczas instalacji silnika w pojeździe)
    - 1.3.1. Maksymalne lub minimalne podciśnienie w układzie dolotowym:
    - 1.3.2. Maksymalne dopuszczalne przeciwciśnienie
    - 1.3.3. Pojemność układu wydechowego
    - 1.3.4. Ograniczenia w użytkowaniu (jeśli występują)
  - 1.4. Poziomy emisji zanieczyszczeń z silnika/silnika macierzystego <sup>(1)</sup>

Współczynnik pogorszenia jakości (DF): wyliczony/stały <sup>(1)</sup>

W poniższej tabeli należy podać wartości DF oraz emisji podczas badań WHSC (w stosownych przypadkach) i WHTC.

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

<sup>(d)</sup> Silniki dwupaliwowe.



Gorący rozruch z regeneracją <sup>(1)</sup>								
$k_{r,u}$ (mnożnikowy/ addytywny) <sup>1</sup> $k_{r,d}$ (mnożnikowy/ addytywny) <sup>1</sup>								
Ważony wynik badania								
Ostateczny wynik badania z DF								

Emisje CO<sub>2</sub> <sup>(4)</sup> (emisja masowa, g/kWh)

Zużycie paliwa <sup>(4)</sup> (g/kWh)

<sup>1</sup> W przypadkach określonych w tabeli 1 załącznika 15 do niniejszego regulaminu dla pojazdów dwupaliwowych oraz dla silników o zapłonie iskrowym.

<sup>(4)</sup> Jeśli jest to wymagane w niniejszym regulaminie.

#### 1.4.3. Badanie na biegu jałowym

Tabela 6

##### Badanie na biegu jałowym

Badanie	Wartość CO (% obj.)	Lambda <sup>1</sup>	Prędkość obrotowa silnika (min <sup>-1</sup> )	Temperatura płynu chłodzącego silnika (°C)
Badanie przy niskich obrotach biegu jałowego		Nie dotyczy		
Badanie przy wysokich obrotach biegu jałowego				

#### 1.4.4. Badanie demonstracyjne PEMS

Tabela 6a

##### Badanie demonstracyjne PEMS

Typ pojazdu (np. M <sub>3</sub> , N <sub>3</sub> ) i zastosowanie, np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)						
Opis pojazdu (np. model pojazdu, prototyp)						
Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/ negatywnej <sup>(1)</sup> :	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	Liczba cząstek stałych
Współczynnik zgodności w oknie pracy <sup>(2)</sup>						
Współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>						

Informacje na temat przejazdu:	W terenie miejskim	W terenie wiejskim	Po autostradzie
Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie jak opisano w pkt 4.5 załącznika 8.			
Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróźnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5 załącznika 8.			
	Minimum		Maksimum
Średnia moc silnika w oknie pracy (%)			
Czas trwania okna pracy dla masy CO <sub>2</sub>			
Okno pracy: procent ważnych okien			
Okno emisji masowej CO <sub>2</sub> procent ważnych okien			
Współczynnik zgodności zużycia paliwa			
<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić. <sup>(2)</sup> CF <sub>final</sub> należy podać w razie potrzeby			

## 1.5. Pomiar mocy

## 1.5.1. Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym

Tabela 7

**Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym**

Numer badania	1	2	3	4	5	6	7
Zmierzona prędkość obrotowa silnika (obr./min)							
Zmierzony przepływ paliwa (g/h)							
Zmierzony moment obrotowy (Nm)							
Zmierzona moc (kW)							
Ciśnienie atmosferyczne (kPa)							
Ciśnienie pary wodnej (kPa)							
Temperatura powietrza wlotowego (K)							
Współczynnik korekcji mocy							
Moc skorygowana (kW)							
Moc dodatkowa (kW) <sup>1</sup>							
Moc netto (kW)							
Moment obrotowy netto (Nm)							
Skorygowane jednostkowe zużycie paliwa (g/kWh)							

- 1.5.2. Dane dodatkowe
  - 1.6. Przepisy szczególne
    - 1.6.1. Udzielanie homologacji pojazdom przeznaczonym na wywóz (zob. pkt 13.4.1 niniejszego regulaminu)
      - 1.6.1.1. Homologacja udzielana pojazdom przeznaczonym na wywóz zgodnie z pkt 1.6.1: Tak/Nie (?)
      - 1.6.1.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.1.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji do których ma zastosowanie niniejsza homologacja
    - 1.6.2. Silniki zamienne do eksploatowanych pojazdów (zob. pkt 13.4.2 niniejszego regulaminu)
      - 1.6.2.1. Homologacja udzielana silnikom zamiennym do eksploatowanych pojazdów zgodnie z pkt 1.6.2: Tak/Nie (?)
      - 1.6.2.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.2.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji, do których ma zastosowanie ta homologacja
  - 1.7. Homologacje alternatywne (zob. załącznik 9A pkt 2.4)
    - 1.7.1. Homologacje alternatywne udzielane zgodnie z pkt 1.7): Tak/Nie (?)
    - 1.7.2. Przedstawić opis homologacji alternatywnych udzielanych zgodnie z pkt 1.7.1.
-

## ZAŁĄCZNIK 2C

**Zawiadomienie dotyczące homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07**

(Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....  
 .....  
 .....

dotyczące <sup>(2)</sup>:

udzielenia homologacji  
 rozszerzenia homologacji  
 odmowy udzielenia homologacji  
 cofnięcia homologacji  
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego seria poprawek 07

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....  
 Powód rozszerzenia .....

## SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta)
- 0.2. Typ
  - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (o ile występują):
- 0.3. Oznakowanie typu, jeżeli jest umieszczone na pojeździe <sup>(3)</sup>
  - 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania
- 0.4. Kategoria pojazdu <sup>(4)</sup>
- 0.5. Nazwa i adres producenta
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)

<sup>(1)</sup> Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

<sup>(2)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

<sup>(3)</sup> Jeżeli oznaczenie identyfikacyjne typu zawiera znaki nieistotne dla opisu pojazdu, komponentu lub oddzielnego zespołu technicznego, którego dotyczy dany dokument informacyjny, znaki takie należy przedstawić w dokumencie za pomocą symbolu „?” (np. ABC? 123??).

<sup>(4)</sup> Sklasyfikowane według definicji zawartej w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów „Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3)” - ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6.



*SEKCJA II*

1. Informacje dodatkowe (w odpowiednich przypadkach): zob. addendum
2. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań
3. Data sprawozdania z badań
4. Numer sprawozdania z badań
5. Ewentualne uwagi zob. addendum
6. Miejsce
7. Data
8. Podpis

Załączniki: Pakiet informacyjny

Sprawozdanie z badań.

Uzupełnienie

W przypadku rozszerzenia homologacji typu pojazdu, którego masa odniesienia przekracza 2 380 kg, ale nie przekracza 2 610 kg, należy załączyć dane dotyczące emisji CO<sub>2</sub> (g/km) i zużycia paliwa (l/100 km) zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 12.

---

Uzupełnienie do zawiadomienia dotyczącego homologacji typu nr ...

**dotyczącego homologacji typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07**

1. Informacje dodatkowe
  - 1.1. Szczegóły wymagające uzupełnienia w związku z homologacją typu pojazdu z zainstalowanym silnikiem
    - 1.1.1. Marka silnika (nazwa przedsiębiorstwa)
    - 1.1.2. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
    - 1.1.3. Kod producenta oznaczony na silniku
    - 1.1.4. Kategoria pojazdu
    - 1.1.5. Kategoria silnika: zasilany olejem napędowym/benzyną/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanolem (ED95)/etanolem (E85)/LNG/LNG<sub>20</sub> <sup>(1)</sup>
      - 1.1.5.1. Typ silnika dwupaliwowego: typ 1A/typ 1B/typ 2A/typ 2B/typ 3B <sup>(1)</sup> (\*)
    - 1.1.6. Nazwa i adres producenta
    - 1.1.7. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli istnieje)
  - 1.2. Pojazd
    - 1.2.1. Numer homologacji typu silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup>
    - 1.2.2. Numer kalibracji oprogramowania elektronicznej jednostki sterującej silnika (ECU)
  - 1.3. Szczegóły wymagające uzupełnienia w odniesieniu do homologacji silnika/rodziny silników <sup>(1)</sup> (warunki, których należy przestrzegać przy zabudowie silnika w pojeździe)
    - 1.3.1. Maksymalne lub minimalne podciśnienie w układzie dolotowym:
    - 1.3.2. Maksymalne dopuszczalne przeciwciśnienie
    - 1.3.3. Pojemność układu wydechowego
    - 1.3.4. Ograniczenia w użytkowaniu (jeśli występują)
  - 1.4. Poziomy emisji zanieczyszczeń z silnika/silnika macierzystego <sup>(1)</sup>  
Współczynnik pogorszenia jakości (DF): wyliczony/stały <sup>(1)</sup>

W poniższej tabeli należy podać wartości DF oraz emisji podczas badań WHSC (w stosownych przypadkach) i WHTC

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

(\*) Silniki dwupaliwowe

## 1.4.1. Badanie WHSC

Tabela 4

## Badanie WHSC

Badanie WHSC (w stosownych przypadkach) (*) (**)							
DF	CO	THC	NMHC †	NO <sub>x</sub>	Masa cząstek stałych	NH <sub>3</sub>	Liczba cząstek stałych
Mnożnikowy/addytywny <sup>1</sup>							
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC †	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)
Wynik badania			(mg/kWh)				
Wyliczone z DF							
Emisja masowa CO <sub>2</sub> ..... g/kWh							
Zużycie paliwa: ..... g/kWh							

## Uwagi:

(\*) W przypadku silników uwzględnionych w pkt 4.6.3 i 4.6.6 załącznika I do niniejszego regulaminu należy, w stosownych przypadkach, powtórzyć informacje dla wszystkich badanych paliw.

(\*\*) W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B zgodnie z załącznikiem 15 do niniejszego regulaminu należy powtórzyć informacje dla trybu dwupaliwowego oraz dla trybu dieslowskiego.

† W przypadkach określonych w tabeli 1 załącznika 15 do niniejszego regulaminu dla pojazdów dwupaliwowych oraz dla silników o zapłonie iskrowym.

## 1.4.2. Badanie WHTC

Tabela 5

## Badanie WHTC

Badanie WHTC (*) (**)								
DF	CO	THC	NMHC †	CH <sub>4</sub> †	NO <sub>x</sub>	Masa cząstek stałych	NH <sub>3</sub>	Liczba cząstek stałych
Mnożnikowy/addytywny <sup>1</sup>								
Emisje	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC † (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> † (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Masa cząstek stałych (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Liczba cząstek stałych (#/kWh)

Zimny rozruch								
Gorący rozruch bez regeneracji								
Gorący rozruch z regeneracją <sup>(1)</sup>								
$k_{e,u}$ (mnożnikowy/addytywny) <sup>1</sup>								
$k_{e,d}$ (mnożnikowy/addytywny) <sup>1</sup>								
Ważony wynik badania								
Ostateczny wynik badania z DF								
Emisja masowa CO <sub>2</sub> : .....								g/kWh
Zużycie paliwa: .....								g/kWh

*Uwagi:*

(\*) W przypadku silników uwzględnionych w pkt 4.6.3 i 4.6.6 załącznika I do niniejszego regulaminu należy, w stosownych przypadkach, powtórzyć informacje dla wszystkich badanych paliw.

(\*\*) W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B zgodnie z załącznikiem 15 do niniejszego regulaminu należy powtórzyć informacje dla trybu dwupaliwowego oraz dla trybu dieslowskiego.

<sup>1</sup> W przypadkach określonych w tabeli 1 załącznika 15 do niniejszego regulaminu dla pojazdów dwupaliwowych oraz dla silników o zapłonie iskrowym.

## 1.4.3. Badanie na biegu jałowym

Tabela 6

**Badanie na biegu jałowym**

Badanie	Wartość CO (% obj.)	Lambda <sup>1</sup>	Prędkość obrotowa silnika (min <sup>-1</sup> )	Temperatura płynu chłodzącego silnika (°C)
Badanie przy niskich obrotach biegu jałowego		Nie dotyczy		
Badanie przy wysokich obrotach biegu jałowego				

## 1.4.4. Badanie demonstracyjne PEMS

Tabela 6a

**Badanie demonstracyjne PEMS**

Typ pojazdu (np. M <sub>3</sub> , N <sub>3</sub> ) i zastosowanie, np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)						
Opis pojazdu (np. model pojazdu, prototyp)						
Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/ negatywnej <sup>(1)</sup> :	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	Liczba cząstek stałych
Współczynnik zgodności w oknie pracy <sup>(2)</sup>						
Współczynnik zgodności w oknie pracy dla CO <sub>2</sub> <sup>(2)</sup>						
Informacje na temat przejazdu:	W terenie miejskim		W terenie wiejskim		Po autostradzie	
Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie jak opisano w pkt 4.5 załącznika 8						
Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości podróźnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5 załącznika 8						
	Minimum			Maksimum		
Średnia moc silnika w oknie pracy (%)						
Czas trwania okna pracy dla masy CO <sub>2</sub>						
Okno pracy: procent ważnych okien						
Okno emisji masowej CO <sub>2</sub> procent ważnych okien						
Współczynnik zgodności zużycia paliwa						

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić.<sup>(2)</sup> CF<sub>final</sub> należy podać w razie potrzeby

## 1.5. Pomiar mocy

## 1.5.1. Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym

Tabela 7

**Moc silnika mierzona na stanowisku badawczym**

Numer badania	1	2	3	4	5	6	7
Zmierzona prędkość obrotowa silnika (obr./min)							
Zmierzony przepływ paliwa (g/h)							
Zmierzony moment obrotowy (Nm)							
Zmierzona moc (kW)							
Ciśnienie atmosferyczne (kPa)							
Ciśnienie pary wodnej (kPa)							
Temperatura powietrza wlotowego (K)							
Współczynnik korekcji mocy							
Moc skorygowana (kW)							
Moc dodatkowa (kW) <sup>1</sup>							
Moc netto (kW)							
Moment obrotowy netto (Nm)							
Skorygowane jednostkowe zużycie paliwa (g/kWh)							

## 1.5.2. Dane dodatkowe

## 1.6. Przepisy szczególne

## 1.6.1. Udzielanie homologacji pojazdom przeznaczonym na wywóz (zob. pkt 13.4.1 niniejszego regulaminu)

1.6.1.1. Homologacja udzielana pojazdom przeznaczonym na wywóz zgodnie z pkt 1.6.1: tak/nie<sup>2</sup>

## 1.6.1.2. Przedstawić opis homologacji udzielonej w pkt 1.6.1.1, łącznie z serią poprawek do niniejszego regulaminu oraz poziomem wymagań dotyczących emisji do których ma zastosowanie niniejsza homologacja

## 1.7. Homologacje alternatywne (zob. załącznik 9A pkt 2.4)

1.7.1. Homologacje alternatywne udzielane zgodnie z pkt 1.7): tak/nie<sup>2</sup>

## 1.7.2. Przedstawić opis homologacji alternatywnych udzielanych zgodnie z pkt 1.7.1.

## ZAŁĄCZNIK 2D

**Pakiet dokumentacji AES**

1. Pakiet dokumentacji AES zawiera:
2. Informacje dotyczące wszystkich AES:
  - a) oświadczenie producenta, że układ silnika lub rodzina silników posiadające homologację typu jako oddzielny zespół techniczny lub pojazd z homologowanym układem silnika w odniesieniu do emisji, lub pojazd posiadający homologację typu w odniesieniu do emisji nie są wyposażone w żadną strategię nieracjonalną;
  - b) opis silnika oraz strategii kontroli emisji i urządzeń kontroli emisji, w tym zarówno oprogramowania, jak i sprzętu, oraz wszelkich warunków, w których strategie i urządzenia nie będą funkcjonowały tak, jak podczas badania na potrzeby homologacji typu;
  - c) oświadczenie dotyczące wersji oprogramowania stosowanego do kontroli AES/BES, w tym odpowiednie sumy kontrolne tych wersji oprogramowania oraz instrukcje, w jaki sposób odczytywać te sumy kontrolne, skierowane do organu; oświadczenie jest aktualizowane i przesyłane do organu udzielającego homologacji typu, który jest w posiadaniu przedmiotowego pakietu dokumentacji, każdorazowo w przypadku nowej wersji oprogramowania, która ma wpływ na AES/BES;
  - d) szczegółowe uzasadnienie techniczne wszystkich AES, wraz z oceną ryzyka, w ramach której szacuje się ryzyko przy zastosowaniu AES oraz bez ich zastosowania, a także:
    - (i) informacje na temat części sprzętu, które w stosownych przypadkach należy chronić za pośrednictwem AES;
    - (ii) w stosownych przypadkach informacje dotyczące dowodu nagłego i nieodwracalnego uszkodzenia silnika, któremu nie można zapobiec w drodze regularnej konserwacji i które nastąpiłoby w przypadku braku AES;
    - (iii) w stosownych przypadkach uzasadnienie, dlaczego konieczne jest stosowanie AES na potrzeby uruchomienia lub nagrzewania silnika;
  - e) opis elektroniki kontroli układu paliwowego, strategii ustawiania rozrządu oraz punktów przełączania w czasie wszystkich trybów pracy;
  - f) opis stosunków hierarchicznych AES (tj. jeżeli równocześnie może być aktywne więcej niż jedna AES) – wskazanie, która AES ma pierwszeństwo, metody, za pośrednictwem której strategię na siebie oddziałują, w tym diagramy przepływu danych i logiki decyzyjnej, oraz opis sposobu, w jaki hierarchia zapewnia ograniczenie emisji do najniższego praktycznego poziomu w odniesieniu do wszystkich AES;
  - g) wykaz parametrów mierzonych lub obliczanych przez AES wraz z podaniem przeznaczenia każdego zmierzonego lub obliczonego parametru oraz opisem sposobu, w jaki parametry te są powiązane z uszkodzeniem silnika; w tym przedstawienie metody obliczania oraz wskazanie sposobu, w jaki te obliczone parametry korelują z rzeczywistym stanem kontrolowanego parametru oraz każdą wynikającą z tego tolerancją lub każdym wynikającym współczynnikiem bezpieczeństwa, które uwzględniono w analizie;
  - h) wykaz parametrów kontrolnych dotyczących silnika/emisji, które ulegają zmianom w zależności od zmierzonych lub obliczonych parametrów oraz zakres zmian w odniesieniu do każdego parametru kontrolnego silnika/emisji; wraz z zależnościami między parametrami kontrolnymi silnika/emisji a zmierzonymi lub obliczonymi parametrami;
  - i) ocenę sposobu, w jaki AES będzie ograniczała emisje zanieczyszczeń w rzeczywistych warunkach jazdy do najniższego praktycznego poziomu, w tym szczegółową analizę oczekiwanego wzrostu łącznych emisji zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom i CO<sub>2</sub> z wykorzystaniem AES w porównaniu z BES;
3. Pakiet dokumentacji AES nie może przekraczać 100 stron i musi obejmować wszystkie główne elementy umożliwiające organowi udzielającemu homologacji ocenę AES (zgodnie w wymogami określonymi w załączniku 10 dodatek 2), efektywności systemu wymuszającego i środków zabezpieczających przed ingerencją osób niepowołanych. Pakiet może zostać uzupełniony o załączniki i inne załączone dokumenty zawierające – w stosownych przypadkach – elementy dodatkowe i uzupełniające. Producent przesyła organowi udzielającemu homologacji nową wersję pakietu dokumentacji za każdym razem, gdy w AES wprowadzane są zmiany. Informacje zawarte w nowej wersji ograniczają się do opisu zmian i ich skutków. Organ udzielający homologacji ocenia i zatwierdza nową wersję AES.
4. Pakiet dokumentacji AES ma strukturę zgodną z opisem w tabeli 1:

Tabela 1

## Opis pakietu dokumentacji

Części	Punkt	Treść	Wyjaśnienie
Dokumenty wprowadzające		Pismo wprowadzające do organu udzielającego homologacji typu	Odniesienie do dokumentu zawierające informacje o jego wersji, dacie wydania i opatrzeniu go podpisem przez odpowiednią osobę w organizacji producenta
		Tabela z wykazem wersji	Opis zmian wprowadzonych w poszczególnych wersjach: ze wskazaniem zmienianej części
		Opis odpowiednich kategorii (emisji)	
		Tabela załączonych dokumentów	Wykaz wszystkich załączonych dokumentów
		Wzajemne odniesienia	Odesłanie do lit. a)–i) w dodatku 2D (gdzie można znaleźć poszczególne wymagania ustanowione w regulaminie)
		Informacja o braku oświadczenia o braku urządzenia ograniczającego skuteczność działania	+ Podpis
Dokument podstawowy	0	Wykaz skrótów/skrótowców	
	1.	OPIS OGÓLNY	
	1.1.	Ogólne informacje na temat silnika	Opis głównych właściwości: pojemność, oczyszczanie spalin, ...
	1.2.	Ogólna struktura układu	Schemat blokowy przedstawiający układ: wykaz czujników i siłowników, objaśnienie ogólnych funkcji silnika
	1.3.	Odczyty zarejestrowane przez oprogramowanie i wersja kalibracji	Np. objaśnienie działania narzędzia skanującego
	2.	Podstawowe strategie emisji	
	2.x.	BES x	Opis strategii x
	2.y.	BES y	Opis strategii y
	3.	Pomocnicze strategie emisji	
	3.0.	Przedstawienie AES	Stosunki hierarchiczne AES: opis i uzasadnienie (np. względy bezpieczeństwa, niezawodność itp.)
	3.x.	AES x	3.x.1 Uzasadnienie AES 3.x.2 Zmierzone lub modelowane parametry do celów sporządzenia charakterystyki AES 3.x.3 Tryb działania AES – zastosowane parametry 3.x.4 Wpływ AES na zanieczyszczenia i CO <sub>2</sub>

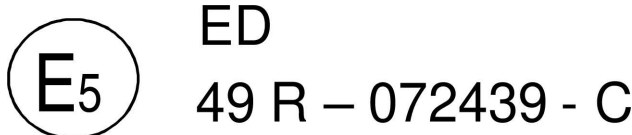


Części	Punkt	Treść	Wyjaśnienie
	3.y.	AES y	3.y.1 3.y.2 itd. ...
	4.	Opis systemu wymuszającego, w tym powiązane strategie monitorowania	
	5.	Opis środków zabezpieczających przed ingerencją osób niepowołanych	
W tym miejscu limit 100 stron przestaje obowiązywać			
	Załącznik		Wykaz kategorii objętych przedmiotową BES-AES: w tym odniesienie do homologacji typu, odniesienie do oprogramowania, numer kalibracji, sumy kontrolne poszczególnych wersji i poszczególnych układów sterowania (silnik lub, w stosownych przypadkach, układ oczyszczania spalin)
Załączone dokumenty		Uwagi techniczne do uzasadnienia AES nr xxx	Ocena ryzyka lub uzasadnienie na podstawie wyników badania lub – w stosownych przypadkach – przykłady nagłych uszkodzeń
		Uwagi techniczne do uzasadnienia AES nr yyy	
		Sprawozdanie z badania na potrzeby oszacowań ilościowych dotyczących określonej AES	Sprawozdanie z badania dotyczące wszystkich konkretnych badań przeprowadzonych w celu uzasadnienia AES, szczegółowe informacje na temat warunków badania, opis pojazdu/data przeprowadzenia badań/wpływ na emisję/poziom CO2 z aktywacją/bez aktywacji AES



Przykład 2

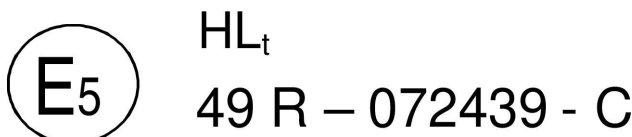
Silnik wysokoprężny zasilany etanolem (ED95)



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E<sub>5</sub>) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap B). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje typ silnika zgodnie z tabelą 2 (w tym przypadku „ED” dla silnika zasilanego etanolem (ED95)).

Przykład 3

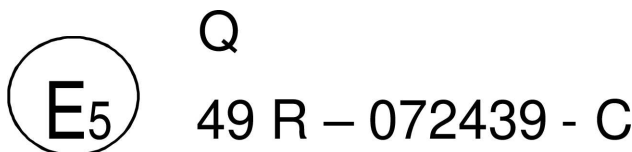
Silnik z zapłonem iskrowym zasilany gazem ziemnym



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E<sub>5</sub>) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap C). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje zakres paliwa określony w pkt 4.1.2.3.3.6 niniejszego regulaminu (w tym przypadku HL<sub>t</sub>).

Przykład 4

Dla silników o zapłonie iskrowym zasilanych LPG:



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku lub pojeździe zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu wskazuje, że dany typ silnika lub pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E<sub>5</sub>) na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07 pod numerem homologacji 2439. Litera po numerze homologacji określa etap wymagań opisany w tabeli 1 (w tym przypadku etap C). Ponadto oddzielny sufiks po oznaczeniu państwa (i nad numerem regulaminu) wskazuje typ silnika zgodnie z tabelą 2 (w tym przypadku „Q” dla silnika zasilanego LPG).

Przykład 5



Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku/pojeździe zasilanym gazem ziemnym zakresu HL wskazuje, że dany typ silnika/pojazdu uzyskał homologację w Szwecji (E5) na podstawie regulaminu nr 49 (w tym przypadku etap C) oraz regulaminu nr 85 <sup>(1)</sup>. Pierwsze dwie cyfry numerów homologacji wskazują, że w terminach udzielenia odnośnych homologacji regulamin nr 49 obejmował serię zmian 07, a regulamin nr 85 miał swoją pierwotną formę.

---

<sup>(1)</sup> Regulamin nr 85 podano jedynie jako przykład.

Tabela 1

## Litery oznaczające wymagania dla systemów OBD i SCR

Litera	Wartość progowa OBD dla NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Wartość progowa OBD dla cząstek stałych <sup>2</sup>	Wartość progowa OBD dla CO <sup>6</sup>	IUPR <sup>13</sup>	Jakość odczynnika	Dodatkowe układy monitorujące OBD <sup>12</sup>	Wymogi dotyczące progu mocy <sup>14</sup>	Rozruch silnika zimnego i liczba cząstek stałych	Daty wdrożenia: nowe typy	Data, w której Umawiające się Strony mogą odmówić homologacji typu
A <sup>9</sup> <sup>10</sup> B <sup>10</sup>	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Monitorowanie wydajności <sup>3</sup>	Nie dotyczy	Etap wprowadzenia <sup>7</sup>	Etap wprowadzenia <sup>4</sup>	Nie dotyczy	20 %	Nie dotyczy	27 stycznia 2013 r.	1 września 2015 r. <sup>9</sup> 31 grudnia 2016 r. <sup>10</sup>
B <sup>11</sup>	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Nie dotyczy	Wiersz „etap wprowadzenia” w tabeli 2 załącznika 9A	Nie dotyczy	Etap wprowadzenia <sup>4</sup>	Nie dotyczy	20 %	Nie dotyczy	1 września 2014	31 grudnia 2016
C	Wiersz „wymagania ogólne” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 1 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 2 załącznika 9A	Ogólne <sup>8</sup>	Ogólne <sup>5</sup>	Tak	20 %	Nie dotyczy	31 grudnia 2015	1 września 2019
D	Wiersz „wymagania ogólne” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 1 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 2 załącznika 9A	Ogólne <sup>8</sup>	Ogólne <sup>5</sup>	Tak	10 %	Nie dotyczy	1 września 2018	31 grudnia 2021
E	Wiersz „wymagania ogólne” w tabelach 1 i 2 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 1 załącznika 9A	Wiersz „wymagania ogólne” w tabeli 2 załącznika 9A	Ogólne <sup>8</sup>	Ogólne <sup>5</sup>	Tak	10 %	Tak	7 stycznia 2022 r. <sup>15</sup>	

## Uwagi:

<sup>1</sup> Wymogi w zakresie monitorowania „wartości progowej OBD dla NO<sub>x</sub>” określone w tabeli 1 załącznika 9A dla silników i pojazdów o zapłonie samoczynnym i dwupaliwowych oraz w tabeli 2 załącznika 9A dla silników i pojazdów o zapłonie iskrowym.

<sup>2</sup> Wymogi w zakresie monitorowania „wartości progowej OBD dla cząstek stałych” określone w tabeli 1 załącznika 9A dla silników i pojazdów o zapłonie samoczynnym i dwupaliwowych.

<sup>3</sup> Wymagania w zakresie „monitorowania wydajności” określone w pkt 2.3.2.2 załącznika 9A.

<sup>4</sup> Wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika „na etapie wprowadzenia” określone w pkt 7.1.1.1 załącznika 11.

<sup>5</sup> „ogólne” wymagania dotyczące jakości i zużycia odczynnika określone w pkt 7.1.1 załącznika 11.

<sup>6</sup> Wymogi w zakresie monitorowania „wartości progowej OBD dla CO” określone w tabeli 2 załącznika 9A dla silników i pojazdów o zapłonie iskrowym.

<sup>7</sup> Z wyłączeniem oświadczenia wymaganego w pkt 6.4.1. załącznika 9A.

- 
- <sup>8</sup> W tym oświadczenie wymagane w pkt 6.4.1. załącznika 9A.
- <sup>9</sup> Dla silników o zapłonie iskrowym i pojazdów wyposażonych w takie silniki.
- <sup>10</sup> Dla silników o zapłonie samoczynnym i dwupaliwowych oraz pojazdów wyposażonych w takie silniki
- <sup>11</sup> Dotyczy wyłącznie silników o zapłonie iskrowym i pojazdów wyposażonych w takie silniki.
- <sup>12</sup> „Dodatkowe przepisy dotyczące wymagań w zakresie monitorowania” określone w pkt 2.3.1.2. załącznika 9A.
- <sup>13</sup> Specyfikacje IUPR określono w załącznikach 9A i 9C do niniejszego regulaminu. Silniki ZI nie podlegają IUPR.”
- <sup>14</sup> Wymóg dotyczący ISC określony w dodatku 1 do załącznika 8.
- <sup>15</sup> Z zastrzeżeniem środków przejściowych określonych w pkt 13.2.2. niniejszego regulaminu.
-

Tabela 2

**Kody typu silnika w znakach homologacji**

Typ silnika	Kod
Silnik Diesla zasilany olejem napędowym	D
Silnik Diesla zasilany etanolem (ED95)	ED
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany etanolem (E85)	E85
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany benzyną	P
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany LPG	Q
Silnik o zapłonie iskrowym zasilany gazem ziemnym	Zob. pkt 4.12.3.3.6 niniejszego regulaminu
Silniki dwupaliwowe	Zob. pkt 4.12.3.3.7 niniejszego regulaminu

## ZAŁĄCZNIK 4

**Procedura badania**

1. Wstęp

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnoświatowym zharmonizowanym cyklu badań (WHDC – ogólnoświatowy przepis techniczny nr 4).
2. Zastrzeżony <sup>(1)</sup>
3. Definicje, symbole i skróty
  - 3.1. Definicje

Do celów niniejszego regulaminu:

    - 3.1.1. „maksymalna moc znamionowa ( $P_{max}$ )” oznacza moc maksymalną w kW EKG (moc netto) podaną przez producenta w wystąpieniu o homologację;
    - 3.1.2. „czas opóźnienia” odstęp czasu między zmianą składnika do pomiaru w punkcie odniesienia a reakcją układu wynoszącą 10 % odczytu końcowego ( $t_{10}$ ), przy czym sonda do próbkowania pełni rolę punktu odniesienia. Dla składników gazowych jest to czas przeniesienia mierzonego składnika z sondy próbkującej do czujnika;
    - 3.1.3. „błąd pełzania” oznacza różnicę między reakcją zerową lub reakcją zakresu przyrządu pomiarowego przed badaniem emisji i po ich badaniu;
    - 3.1.4. „metoda pełnego rozcieńczania przepływu” oznacza proces mieszania całego strumienia spalin z rozcieńczalnikiem zanim część rozcieńczonych spalin zostanie oddzielona w celu przeprowadzenia analizy;
    - 3.1.5. „wysokie obroty ( $n_{hi}$ )” oznaczają najwyższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 70 % maksymalnej mocy znamionowej;
    - 3.1.6. „niskie obroty ( $n_{lo}$ )” oznacza najniższą prędkość obrotową silnika, przy której występuje 55 % maksymalnej mocy znamionowej;
    - 3.1.7. „moc maksymalna ( $P_{max}$ )” oznacza moc maksymalną w kW podaną przez producenta;
    - 3.1.8. „prędkość, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy” oznacza prędkość obrotową, przy której silnik osiąga maksymalny moment obrotowy, określoną przez producenta;
    - 3.1.9. „znormalizowana wartość momentu obrotowego” oznacza wartość momentu obrotowego silnika wyrażoną w procentach, sprowadzoną do możliwego do wytworzenia maksymalnego momentu obrotowego przy danej prędkości obrotowej silnika;
    - 3.1.10. „zapotrzebowanie operatora” oznacza sygnał wejściowy zadany przez operatora w celu sterowania mocą wyjściową silnika. Operatorem może być człowiek (tj. sterowanie ręczne) lub regulator (tj. sterowanie automatyczne) mechanicznie lub elektronicznie wprowadzający sygnał wejściowy wyznaczający moc wyjściową silnika. Sygnał wejściowy może być wzbudzany za pomocą pedału lub sygnału przyspieszenia, dźwigni lub sygnału regulacji przepływu paliwa, dźwigni lub sygnału zmiany przełożenia, lub ustawienia lub sygnału regulatora;
    - 3.1.11. „metoda rozcieńczania przepływu częściowego” oznacza proces oddzielania części przepływu spalin i mieszania jej z odpowiednią ilością rozcieńczalnika, a następnie doprowadzenia do filtra do próbkowania cząstek stałych;

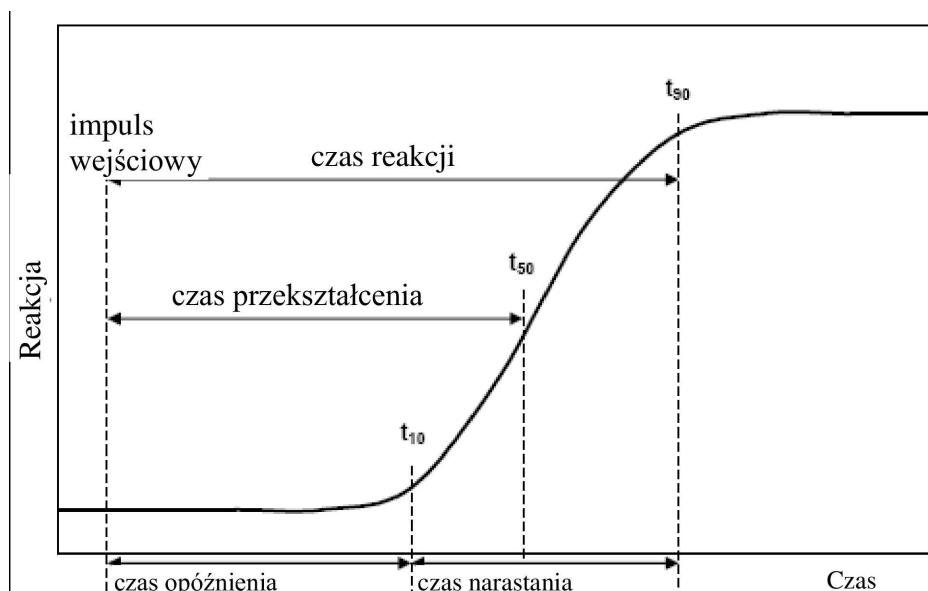
<sup>(1)</sup> Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnoświatowego przepisu technicznego nr 4 na temat WHDC. Niektóre punkty tego przepisu nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.



- 3.1.12. „liniowy cykl badania w warunkach ustalonych” oznacza cykl badania obejmujący ciąg faz badania pracy silnika w ustalonych warunkach przy prędkości i momencie obrotowym określonych dla każdej fazy oraz zachowaniu liniowych zmian pomiędzy kolejnymi fazami (badanie WHSC);
- 3.1.13. „Prędkość znamionowa” oznacza maksymalną prędkość silnika przy pełnym obciążeniu, na jaką pozwala regulator obrotów zgodnie z opisem producenta, lub, jeżeli nie istnieje taki regulator, prędkość przy której silnik wytwarza maksymalną moc, zgodnie z opisem producenta w dokumentacji handlowej i serwisowej.
- 3.1.14. „czas reakcji” oznacza różnicę w czasie między zmianą składnika mierzzonego w punkcie odniesienia a reakcją układu wynoszącą 90 % odczytu końcowego ( $t_{90}$ ), przy czym punktem odniesienia jest sonda do próbkowania, a zmiana mierzzonego składnika wynosi przynajmniej 60 % pełnej skali (FS) i zachodzi w czasie krótszym niż 0,1 sekundy. Czas reakcji układu obejmuje czas opóźnienia reakcji układu i czas narastania układu;
- 3.1.15. „czas narastania” oznacza okres czasu między 10 % a 90 % reakcji odczytu końcowego ( $t_{90}-t_{10}$ );
- 3.1.16. „reakcja zakresu” oznacza średnią reakcję na gaz zakresowy w przedziale czasowym 30 sekund;
- 3.1.17. „emisje jednostkowe” oznaczają emisje masowe określone w g/kWh;
- 3.1.18. „cykl badania” oznacza ciąg punktów testowych o określonej prędkości i momencie obrotowym, w których badany jest silnik w ustalonych (badanie WHSC) lub w nieustalonych warunkach eksploatacji (badanie WHTC);
- 3.1.19. „czas przemiany” oznacza różnicę czasu między czasem zmiany składnika mierzzonego w punkcie odniesienia a czasem reakcji układu stanowiącym 50 % odczytu końcowego ( $t_{50}$ ) przy czym sonda do próbkowania pełni rolę punktu odniesienia. Czas przemiany stosowany jest do zestrajania sygnałów różnych przyrządów pomiarowych;
- 3.1.20. „cykl badania w warunkach nieustalonych” oznacza cykl badania z sekwencją znormalizowanych wartości prędkości i momentu obrotowego, które zmieniają się stosunkowo szybko (WHTC);
- 3.1.21. „reakcja zerowa” oznacza średni czas reakcji na gaz zerowy w przedziale czasu wynoszącym 30 sekund.

Rysunek 1

## Definicje reakcji układu



## 3.2. Ogólne oznaczenia

Oznaczenie	Jednostka	Pojęcie
$a_1$	-	Nachylenie linii regresji
$a_0$	-	Punkt przecięcia linii regresji z osią y
$A/F_{st}$	-	stosunek stechiometryczny powietrza do paliwa
$c$	ppm/obj. %	Stężenie
$c_d$	ppm/obj. %	Stężenie w stanie suchym
$c_w$	ppm/obj. %	Stężenie w stanie wilgotnym
$c_b$	ppm/obj. %	Stężenie tła
$C_d$	-	Współczynnik wypływu SSV
$c_{gas}$	ppm/obj. %	Stężenie składników gazowych
$\overline{C}_s$	cząstek stałych na centymetr sześcienny	Średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin skorygowane do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny
$c_{s,i}$	cząstek stałych na centymetr sześcienny	Nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2 °K i 101,33 kPa)
$d$	m	Średnica
$d_i$		Średnica ruchliwości elektrycznej cząstek stałych (30, 50 lub 100 nm)
$d_v$	m	Średnica gardzieli zwężki
$D_0$	m <sup>3</sup> /s	Punkt przecięcia funkcji kalibracji PDP
$D$	-	Współczynnik rozcieńczenia
$\Delta t$	s	Przedział czasu
$e$		Liczba emitowanych cząstek stałych na kWh
$e_{gas}$	g/kWh	Emisja jednostkowa składników gazowych
$e_{PM}$	g/kWh	Emisja jednostkowa cząstek stałych
$e_r$	g/kWh	Emisja jednostkowa podczas regeneracji
$e_w$	g/kWh	Emisja jednostkowa ważona
$E_{CO_2}$	procent	Tłumienie CO <sub>2</sub> analizatora NO <sub>x</sub>
$E_E$	procent	Sprawność dla etanu
$E_{H_2O}$	procent	Tłumienie wody analizatora NO <sub>x</sub>
$E_M$	procent	Sprawność dla metanu
$E_{NO_x}$	procent	Sprawność konwertera NO <sub>x</sub>
$f$	Hz	Częstotliwość próbkowania danych
$f_a$	-	Laboratoryjny współczynnik powietrza
$F_s$	-	Mnożnik analityczny
$\overline{f}_r$	-	Średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania

$H_a$	g/kg		Wilgotność bezwzględna powietrza wlotowego
$H_d$	g/kg		Wilgotność bezwzględna rozcieńczalnika
$i$	-		Indeks oznaczający pomiar natychmiastowy (np. 1 Hz)
$k$	-		Współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnątrz w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnątrz w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za $k$ podstawia się wartość 1
$k_c$	-		Współczynnik typowy dla węgla
$k_{f,d}$	m <sup>3</sup> /kg paliwa		Dodatkowa ilość suchych spalin powstających w czasie pracy silnika
$k_{f,w}$	m <sup>3</sup> /kg paliwa		Dodatkowa ilość wilgotnych spalin powstających w czasie pracy silnika
$k_{h,D}$	-		Współczynnik korekcji wilgotności dla emisji NO <sub>x</sub> z silników o zapłonie samoczynnym
$k_{h,G}$	-		Współczynnik korekcji wilgotności dla emisji NO <sub>x</sub> z silników o zapłonie iskrowym
$k_r$			Współczynnik korygujący układu regeneracji zgodnie z pkt 6.6.2, lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania $k_r = 1$
$k_{r,d}$		2.-	Zmniejszający współczynnik korygujący regeneracji
$k_{r,u}$		3.-	Zwiększający współczynnik korygujący regeneracji
$k_{w,a}$	-		Współczynnik korekcyjny powietrza wlotowego ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,d}$	-		Współczynnik korekcji rozcieńczalnika ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,e}$	-		Współczynnik korekcji rozcieńczonych spalin ze stanu suchego na wilgotny
$k_{w,r}$	-		Współczynnik korekcji nierozcieńczonych spalin w ze stanu suchego na wilgotny
$K_V$	-		Funkcja kalibracji CFV
$\lambda$	-		Stosunek powietrza nadmiarowego
$m_b$	mg		Masa próbki cząstek stałych w zebranych rozpuszczalniku
$m_d$	kg		Masa próbki rozcieńczalnika przepuszczonego przez filtry do próbkowania cząstek stałych
$m_{ed}$	kg		Łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu
$m_{edf}$	kg		Masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu badawczym
$m_{ew}$	kg		Łączna masa spalin w cyklu
$m_{ex}$	kg		Całkowita masa rozcieńczonych spalin pobranych z tunelu rozcieńczającego wykorzystanych do próbkowania cząstek stałych
$m_f$	mg		Masa filtra do próbkowania cząstek stałych
$m_{gas}$	g		Masa emisji zanieczyszczeń gazowych w cyklu badawczym
$m_p$	mg		Masa pobranej próbki cząstek stałych
$m_{PM}$	g		Masa emisji cząstek stałych w cyklu badawczym
$m_{PM,corr}$	g/badanie		masa cząstek stałych skorygowana z uwzględnieniem pobrania przepływu próbek cząstek
$m_{se}$	kg		Masa próbki spalin pobranej w cyklu badawczym

$m_{sed}$	kg	Masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający
$m_{sep}$	kg	Masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtry cząstek stałych
$m_{ssd}$	kg	Masa wtórnego rozcieńczalnika
$M$	Nm	Moment obrotowy
$M_a$	g/mol	Masa cząsteczkowa powietrza wlotowego
$M_d$	g/mol	Masa cząsteczkowa rozcieńczalnika
$M_e$	g/mol	Masa cząsteczkowa spalin
$M_f$	Nm	Moment obrotowy pochłaniany przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do zamontowania
$M_{gas}$	g/mol	Masa cząsteczkowa składników gazowych
$M_r$	Nm	Moment obrotowy pochłaniany przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do demontażu
$N$	-	Liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania
$n$	-	Liczba pomiarów
$n_r$	-	Liczba pomiarów z regeneracją
$n$	min <sup>-1</sup>	Prędkość obrotowa silnika
$n_{hi}$	min <sup>-1</sup>	Wysoka prędkość obrotowa silnika
$n_{lo}$	min <sup>-1</sup>	Niska prędkość obrotowa silnika
$n_{pref}$	min <sup>-1</sup>	Preferowana prędkość obrotowa silnika
$n_p$	r/s	Prędkość pompy PDP
$N_{cold}$	-	Całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w badaniu WHTC w cyklu zimnego rozruchu
$N_{hot}$	-	Całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu
$N_{in}$		Stężenie liczbowe cząstek stałych przed elementami układu
$N_{out}$		Stężenie liczbowe cząstek stałych za elementami układu
$p_a$	kPa	Ciśnienie pary nasyconej w powietrzu wlotowym silnika
$p_b$	kPa	Całkowite ciśnienie atmosferyczne
$p_d$	kPa	Ciśnienie pary nasyconej rozcieńczalnika
$p_p$	kPa	Ciśnienie bezwzględne
$p_r$	kPa	Ciśnienie pary wodnej po kąpielii chłodzącej
$p_s$	kPa	Suche ciśnienie atmosferyczne
$P$	kW	Moc
$P_f$	kW	Moc pochłaniana przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do zamontowania
$P_r$	kW	Moc pochłaniana przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia przeznaczone do demontażu
$q_{ex}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych
$q_{mad}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie suchym
$q_{maw}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie wilgotnym
$q_{mCe}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla w nierozcieńczonych spalinach

$q_{mCf}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla do silnika
$q_{mCp}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu węgla w układzie częściowego rozcieńczania przepływu.
$q_{mdew}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin w stanie wilgotnym
$q_{mdw}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu rozcieńczalnika w stanie wilgotnym
$q_{medf}$	kg/s	Równoważne masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin w stanie wilgotnym
$q_{mew}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym
$q_{mex}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu próbki pobranej z tunelu rozcieńczającego
$q_{mf}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu paliwa
$q_{mp}$	kg/s	Natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu
$q_{sw}$	kg/s	Masowe natężenie przepływu skierowanego z powrotem do tunelu rozcieńczającego w celu skompensowania pobranych próbek cząstek stałych
$q_{vCVS}$	m <sup>3</sup> /s	Objęściowe natężenie przepływu CVS
$q_{vs}$	dm <sup>3</sup> /min	Natężenie przepływu w układzie analizy spalin
$q_{vt}$	cm <sup>3</sup> /min	Przepływ gazu znakującego
$r^2$	-	Współczynnik determinacji
$r_d$	-	Współczynnik rozcieńczenia
$r_D$	-	Stosunek średnicy SSV
$r_h$	-	Współczynnik reakcji FID dla węglowodorów
$r_m$	-	Współczynnik reakcji FID dla metanolu
$r_p$	-	Stosunek ciśnienia SSV
$r_s$	-	Średni stosunek próbkowania
$s$		Odchylenie standardowe
	kg/m <sup>3</sup>	Gęstość
$\rho_e$	kg/m <sup>3</sup>	Gęstość spalin
	-	Odchylenie standardowe
$T$	K	Temperatura bezwzględna
$T_a$	K	Temperatura bezwzględna powietrza wlotowego
$t$	s	Czas
$t_{10}$	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 10 % odczytu końcowego
$t_{50}$	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 50 % odczytu końcowego
$t_{90}$	s	Czas między impulsem wejściowym i osiągnięciem 90 % odczytu końcowego
$u$	-	Stosunek gęstości (lub mas cząsteczkowych) składników gazowych i spalin podzielony przez 1 000
$V_0$	m <sup>3</sup> /r	Objętość gazu pompowanego podczas jednego obrotu pompy PDP
$V_s$	dm <sup>3</sup>	Pojemność układu stanowiska analitycznego spalin
$W_{act}$	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badawczego

$W_{act,cold}$	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6
$W_{act,hot}$	kWh	Rzeczywista praca w cyklu podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6
$W_{ref}$	kWh	Referencyjna praca w cyklu podczas cyklu badawczego
$X_0$	m <sup>3</sup> /r	Funkcja kalibracji PDP

### 3.3. Symbole i skróty dotyczące składu paliwa

$w_{ALF}$	Zawartość wodoru w paliwie, % wagowo
$w_{BET}$	Zawartość węgla w paliwie, % wagowo
$w_{GAM}$	Zawartość siarki w paliwie, % wagowo
$w_{DEL}$	Zawartość azotu w paliwie, % wagowo
$w_{EPS}$	Zawartość tlenu w paliwie, % wagowo
$\alpha$	Stosunek molowy wodoru (H/C)
$\gamma$	Stosunek molowy siarki (S/C)
$\delta$	Stosunek molowy azotu (N/C)
$\varepsilon$	Stosunek molowy tlenu (O/C)

w odniesieniu do paliwa CH<sub>a</sub>O<sub>ε</sub>N<sub>δ</sub>S<sub>γ</sub>

### 3.4. Symbole i skróty dla związków chemicznych

C1	Równoważnik węglowy 1 dla węglowodoru
CH <sub>4</sub>	Metan
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etan
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propan
CO	Tlenek węgla
CO <sub>2</sub>	Dwutlenek węgla
DOP	Dioktyloftalan
HC	Węglowodory
H <sub>2</sub> O	Woda
NMHC	Węglowodory niemetanowe
NO <sub>x</sub>	Tlenki azotu
NO	Tlenek azotu
NO <sub>2</sub>	Dwutlenek azotu
PM	Cząstki stałe

### 3.5. Skróty

CFV	Zwężka Venturiego o przepływie krytycznym
CLD	Detektor chemiluminescencyjny
CVS	Próbkowanie stałej objętości
deNO <sub>x</sub>	układ deNO <sub>x</sub>

EGR	Recykulacja spalin
ET	Przewód odparowujący
FID	Detektor płomieniowo-jonizacyjny
FTIR	Analizator podczerwieni z transformacją Fouriera
GC	Chromatograf gazowy
HCLD	Podgrzewany detektor chemiluminescencyjny
HFID	Podgrzewany detektor płomieniowo-jonizacyjny
LDS	Spektrometr laserowo-diodowy
LPG	Gaz płynny
NDIR	Bezdyfuzyjny analizator podczerwieni
NG	Gaz ziemny
NMC	Separator węglowodorów niemietanowych
OT	Przewód wylotowy
PDP	Pompa waporowa
Procent FS	Procent pełnej skali
PCF	Preklasyfikator cząstek stałych
PFS	Układ częściowego rozcieńczania
PNC	Licznik cząstek stałych
PND	Rozcieńczalnik liczby cząstek stałych
PTS	Układ przesyłu cząstek stałych
PTT	Przewód przesyłowy cząstek stałych
SSV	Zwężka Venturiego o przepływie poddźwiękowym
VGT	Turbina o zmiennej geometrii
VPR	Urządzenie zatrzymujące cząstki lotne
WHSC	Zharmonizowany ogólnosiwiatowo cykl jezdny w warunkach ustalonych
WHTC	Zharmonizowany ogólnosiwiatowo cykl jezdny w warunkach nieustalonych

#### 4. Wymagania ogólne

Układ silnika musi być tak zaprojektowany, skonstruowany i zmontowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego załącznika w całym okresie eksploatacji, zgodnie z definicją zawartą w niniejszym regulaminie, także po zamontowaniu w pojeździe.

#### 5. Wymagania dotyczące osiąarów

##### 5.1. Emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych

Emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych z silnika określa się w ramach cykli badawczych WHTC i WHSC, jak opisano w pkt 7. Układy pomiarowe muszą spełniać wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, a także specyfikacje określone w pkt 9.3. (pomiar emisji zanieczyszczeń gazowych), Pkt 9.4. (pomiar emisji cząstek stałych) oraz w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić inne układy lub analizatory, jeżeli okaże się, że dają one równoważne wyniki w rozumieniu pkt 5.1.1.

### 5.1.1. Równoważność

Określenie równoważności układów opiera się na analizie korelacji siedmiu par próbek (lub większej ich liczby) między układem używanym a jednym z układów opisanych w niniejszym załączniku.

„Wyniki” odnoszą się do ważonych wartości poziomów emisji dla określonego cyklu. Badanie korelacji wykonuje się w tym samym laboratorium, komorze do badań oraz na tym samym silniku i zaleca się jego równoczesne przeprowadzenie. Równoważność średnich wyników par próbek należy ustalić przy pomocy statystyki badań F i badań t, zgodnie z opisem w dodatku 3 pkt A.3.3, uzyskanej w warunkach panujących w tym laboratorium, komorze do badań i silniku, jak opisano powyżej. Wartości odstające należy ustalić zgodnie z ISO 5725 i wyłączyć z bazy danych. Układy wykorzystywane do przeprowadzania badań korelacji muszą być zatwierdzone przez organ udzielający homologacji typu.

## 5.2. Rodzina silników

### 5.2.1. Informacje ogólne

Rodzina silników charakteryzuje się określonymi parametrami konstrukcyjnymi. Parametry te muszą być wspólne dla wszystkich silników danej rodziny. Producent silników może określić które silniki należą do jednej rodziny, pod warunkiem, że spełnione są wymagania zawarte w pkt 5.2.3. Rodzinę silników zatwierdza organ udzielający homologacji typu. Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu odpowiednie informacje dotyczące poziomów emisji poszczególnych silników należących do danej rodziny.

### 5.2.2. Przypadki szczególne

W niektórych przypadkach może występować interakcja między parametrami. Fakt ten należy uwzględnić w celu zagwarantowania, że w skład rodziny silników wchodzi wyłącznie silniki o podobnych właściwościach emisji spalin. Przypadki takie musi zostać ustalone przez producenta i zgłoszone przez niego do organu udzielającego homologacji typu. Sytuację taką uwzględnia się jako kryterium dla utworzenia nowej rodziny silników.

Jeżeli pewne urządzenia lub elementy niewymienione w pkt 5.2.3 mają znaczny wpływ na poziom emisji, muszą one zostać zidentyfikowane przez producenta zgodnie z dobrą praktyką inżynierską oraz muszą zostać zgłoszone do organu udzielającego homologacji typu. Sytuację taką uwzględnia się jako kryterium dla utworzenia nowej rodziny silników.

Oprócz parametrów wymienionych w pkt 5.2.3 producent może wprowadzić dodatkowe kryteria pozwalające na określenie rodzin silników o węższym zakresie. Parametry te nie muszą być parametrami mającymi wpływ na poziom emisji.

### 5.2.3. Parametry definiujące rodzinę silników

#### 5.2.3.1. Cykl spalania

- a) cykl 2-suwowy;
- b) cykl 4-suwowy;
- c) silnik obrotowy;
- d) inne.

#### 5.2.3.2. Konfiguracja cylindrów

##### 5.2.3.2.1. Układ cylindrów w bloku silnika

- a) widlasty („V”);
- b) rzędowy;
- c) gwiazdowy;
- d) inne (typu F, W, itd.).



#### 5.2.3.2.2. Względne położenie cylindrów

Silniki z takim samym blokiem mogą należeć do tej samej rodziny pod warunkiem, że ich wymiary średnicy mierzone od środka do środka są takie same.

#### 5.2.3.3. Główne chłodziwo

- a) powietrze;
- b) woda;
- c) olej.

#### 5.2.3.4. Pojemność skokowa poszczególnych cylindrów

##### 5.2.3.4.1. Silnik z cylindrami o jednostkowej pojemności skokowej $\geq 0,75 \text{ dm}^3$

Aby silniki o pojemności skokowej cylindra  $\geq 0,75 \text{ dm}^3$  można było uznać za należące do tej samej rodziny, rozpiętość jednostkowych pojemności skokowych ich cylindrów nie może przekraczać 15 % największej pojemności skokowej cylindra należącego do rodziny.

##### 5.2.3.4.2. Silnik z cylindrami o jednostkowej pojemności skokowej $< 0,75 \text{ dm}^3$

Aby silniki o pojemności skokowej cylindra  $< 0,75 \text{ dm}^3$  można było uznać za należące do tej samej rodziny, rozpiętość jednostkowych pojemności skokowych ich cylindrów nie może przekraczać 30 % największej pojemności skokowej cylindra należącego do rodziny.

##### 5.2.3.4.3. Silnik z cylindrami o innych limitach jednostkowej pojemności skokowej

Silniki z cylindrami, których jednostkowa pojemność skokowa przekracza limity określone w pkt 5.2.3.4.1 i 5.2.3.4.2 można uznać za należące do tej samej rodziny pod warunkiem zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu. Zatwierdzenie takie opiera się na elementach technicznych (obliczenia, symulacje, wyniki badań, itd.) wykazujących, że przekroczenie wspomnianych limitów nie ma znaczącego wpływu na poziom emisji danego typu silników.

#### 5.2.3.5. Metoda zasysania powietrza

- a) wolnossący
- b) doładowanie pod ciśnieniem;
- c) doładowanie pod ciśnieniem z chłodnicą powietrza doładowanego.

#### 5.2.3.6. Rodzaj paliwa

- a) olej napędowy;
- b) gaz ziemny (NG);
- c) Skroplony gaz ropopochodny (LPG);
- d) etanol.

#### 5.2.3.7. Typ komory spalania

- a) komora otwarta;
- b) komora dzielona;
- c) inne sposoby.

#### 5.2.3.8. Typy zapłonu

- a) zapłon iskrowy;
- b) zapłon samoczynny.

## 5.2.3.9. Zawory i szczeliny

- a) konfiguracja;
- b) liczba zaworów na cylinder.

## 5.2.3.10. Sposób doprowadzania paliwa

- a) doprowadzenie paliwa płynnego:
  - i) pompa oraz (wysokociśnieniowy) przewód i wtryskiwacz;
  - (ii) pompa rządowa lub rozdzielcza;
  - (iii) zespół pompy i zespół wtryskiwacza;
  - (iv) układ wspólnej szyny (common rail);
  - (v) gaźnik(-i);
  - (vi) inne.
- b) doprowadzenie paliwa gazowego
  - i) w postaci gazu;
  - (ii) w postaci cieczy;
  - (iii) mieszalniki;
  - (iv) inne.
- c) inne sposoby.

## 5.2.3.11. Różne urządzenia

- a) układ recyrkulacji spalin (EGR);
- b) wtrysk wody;
- c) wtrysk powietrza;
- d) inne.

## 5.2.3.12. Strategia sterowania elektronicznego

Obecność lub brak jednostki kontroli elektronicznej (ECU) silnika uważa się za podstawowy parametr rodziny silników.

W przypadku silników sterowanych elektronicznie producent przedstawia elementy techniczne będące podstawą zgrupowania silników w tej samej rodzinie, tzn. powody, dla których można oczekiwać, że silniki te będą spełniać te same wymagania w zakresie emisji.

Elementami tymi mogą być obliczenia, symulacje, szacunki, opisy parametrów wtrysku, wyniki badań itd.

Przykłady sterowanych elementów to:

- a) rozrząd;
- b) ciśnienie wtrysku;
- c) wtrysk wielopunktowy;
- d) ciśnienie doładowania;
- e) VGT;
- f) EGR.

## 5.2.3.13. Układy oczyszczania spalin

Funkcja i kombinacje następujących urządzeń są uznawane za kryteria przynależności do rodziny silników:

- a) katalizator utleniający;

- b) katalizator trójdrożny;
- c) układ deNO<sub>x</sub> z selektywną redukcją NO<sub>x</sub> (dodanie czynnika redukującego);
- d) inne układy deNO<sub>x</sub>;
- e) pochłaniacz cząstek stałych z regeneracją pasywną;
- f) pochłaniacz cząstek stałych z regeneracją aktywną;
- g) inne pochłaniacze cząstek stałych;
- h) inne urządzenia.

W przypadku gdy dany silnik został homologowany bez układu oczyszczania spalin jako silnik macierzysty lub jako członek rodziny, jeżeli został wyposażony w katalizator utleniający, można go włączyć do tej samej rodziny silników, pod warunkiem że nie wymaga paliwa o innych parametrach.

Jeżeli silnik wymaga paliwa o szczególnych parametrach (np. filtry cząstek stałych wymagające szczególnych dodatków do paliwa, które umożliwiają proces regeneracji), to decyzja o jego włączeniu do danej rodziny jest uzależniona od elementów technicznych dostarczonych przez producenta. Elementy te muszą wskazywać, że przewidywany poziom emisji silnika w nie wyposażonego jest zgodny z tą samą wartością graniczną, co w przypadku silnika niewyposażonego w takie elementy.

W przypadku gdy dany silnik został homologowany z układem oczyszczania spalin jako silnik macierzysty lub jako członek rodziny, której silnik macierzysty jest wyposażony w ten sam układ oczyszczania spalin, to silnika tego, jeżeli nie został wyposażony w układ oczyszczania spalin, nie można włączyć do tej samej rodziny silników.

#### 5.2.4. Wybór silnika macierzystego

##### 5.2.4.1. Silniki o zapłonie samoczynnym

Po zatwierdzeniu rodziny silników przez organ udzielający homologacji typu silnik macierzysty rodziny wybiera się, wykorzystując podstawowe kryterium najwyższej dawki paliwa na suw dla deklarowanej prędkości przy maksymalnym momencie obrotowym. W przypadku gdy kryterium podstawowe spełniają dwa lub większa liczba silników, silnik macierzysty wybiera się, stosując kryterium dodatkowe najwyższej dawki paliwa na skok przy prędkości znamionowej.

##### 5.2.4.2. Silniki z zapłonem iskrowym

Po zatwierdzeniu rodziny silników przez organ udzielający homologacji typu silnik macierzysty rodziny wybiera się, wykorzystując podstawowe kryterium największej pojemności skokowej. W przypadku gdy nadrzędne kryterium spełniają dwa lub większa liczba silników, silnik macierzysty wybiera się, stosując kryteria dodatkowe w następującym porządku:

- a) najwyższa dawka paliwa na skok przy prędkości odpowiadającej deklarowanej mocy znamionowej;
- b) najwyższa wartość kąta wyprzedzenia zapłonu;
- c) najniższy współczynnik EGR.

##### 5.2.4.3. Uwagi dotyczące wyboru silnika macierzystego

Organ udzielający homologacji typu może stwierdzić, że najmniej korzystny poziom emisji rodziny silników najlepiej określić poprzez badanie dodatkowych silników. W takim przypadku producent silnika dostarcza odpowiednich informacji w celu określenia, które z silników badanej rodziny mogą wykazać najwyższy poziom emisji.

Jeżeli silniki należące do rodziny posiadają inne cechy, które można uznać za wpływające na emisję spalin, cechy te należy określić i wziąć pod uwagę przy wyborze silnika macierzystego.

Jeżeli silniki z danej rodziny wykazują te same poziomy emisji podczas różnych okresów trwałości użytecznej, fakt ten należy wziąć pod uwagę przy wyborze silnika macierzystego.

## 6. Warunki badania

## 6.1. Warunki badania laboratoryjnego

Mierzy się temperaturę bezwzględną ( $T_a$ ) powietrza wlotowego w silniku, wyrażaną w stopniach Kelvina, i ciśnienie suchego powietrza ( $p_s$ ), wyrażane w kPa, i wyznacza się parametr  $f_a$  zgodnie z następującymi przepisami. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych, przykładowo w silnikach widlastych („V”), mierzy się średnią temperaturę poszczególnych grup. Parametr  $f_a$  podaje się w wynikach badań. W celu uzyskania lepszej powtarzalności i odtwarzalności wyników badań, zaleca się, aby parametr  $f_a$  zawierał się w przedziale  $0,93 \leq f_a \leq 1,07$ .

## a) Silniki o zapłonie samoczynnym:

Silniki wolnossące i z doładowaniem mechanicznym:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right) \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0.7} \quad (1)$$

Silniki z doładowaniem, z chłodzeniem powietrza wlotowego lub bez takiego chłodzenia:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{0.7} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{1.5} \quad (2)$$

## b) Silniki o zapłonie iskrowym:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{1.2} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0.6} \quad (3)$$

## 6.2. Silniki z chłodzeniem powietrza doładującego

Należy rejestrować temperaturę powietrza doładującego, która przy znamionowej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu nie może różnić się o więcej niż  $\pm 5$  K od maksymalnej temperatury powietrza doładującego określonej przez producenta. Temperatura środka chłodzącego musi wynosić co najmniej 293 K ( $20^\circ$  C).

Jeżeli stosuje się laboratoryjny układ badawczy lub dmuchawę zewnętrzną, należy dobrać takie natężenie przepływu chłodziwa, aby temperatura powietrza doładującego przy prędkości znamionowej i pełnym obciążeniu nie różniła się o więcej niż  $\pm 5$  K od maksymalnej temperatury powietrza doładującego określonej przez producenta. Należy utrzymywać temperaturę i natężenie przepływu chłodziwa w chłodnicy powietrza doładującego w powyższych granicach wartości zadanych przez cały cykl badania, chyba że powoduje to niereprezentatywne przechłodzenie powietrza doładującego. Pojemność chłodnicy powietrza doładującego musi być zgodna z dobrą praktyką inżynierską i reprezentatywna dla instalacji znajdującej się w fabrycznych silnikach. Układ laboratoryjny musi być tak skonstruowany, aby ograniczał do minimum gromadzenie się kondensatu. Nagromadzony kondensat należy odprowadzić, a wszystkie zawory spustowe muszą zostać całkowicie zamknięte przed badaniem emisji.

Jeżeli producent silnika poda graniczne wartości spadków ciśnienia w układzie chłodzenia powietrza doładującego, należy zadbać, aby spadek ciśnienia w układzie chłodzenia powietrza doładującego w warunkach pracy silnika określonych przez producenta nie przekraczał granicznej(-ych) wartości wskazanej(-ych) przez producenta. Spadek ciśnienia mierzy się w punktach określonych przez producenta.

## 6.3. Moc silnika

Podstawą pomiaru emisji jednostkowych jest moc silnika i cykl pracy silnika zgodnie z pkt 6.3.1–6.3.5.

## 6.3.1. Ogólna zabudowa silnika

Silnik bada się z wyposażeniem dodatkowym/urządzeniami wymienionymi z dodatku 6.

Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia nie są zainstalowane zgodnie z wymaganiami, ich moc uwzględnia się zgodnie z pkt 6.3.2–6.3.5.

### 6.3.2. Wyposażenie dodatkowe/urządzenia instalowane na czas badania emisji

Jeżeli instalacja wyposażenia dodatkowego/urządzeń niezbędnych zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika na stanowisku pomiarowym nie byłaby właściwa, wyznacza się pochłanianą przez nie moc i odejmuje ją od zmierzonej mocy silnika (referencyjnej i rzeczywistej) w całym zakresie prędkości obrotowych silnika WHTC i przy prędkościach badania WHSC.

### 6.3.3. Wyposażenie dodatkowe/urządzenia demontowane na czas badania

Wówczas gdy zdemontowanie wyposażenia dodatkowego/urządzeń, które nie są niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika, nie jest możliwe, pochłanianą przez nie moc można wyznaczyć i dodać do zmierzonej mocy silnika (referencyjnej i rzeczywistej) w całym zakresie prędkości obrotowych silnika WHTC i przy prędkościach badania WHSC. Jeżeli otrzymana wartość przekracza 3 % mocy maksymalnej przy prędkości badania, fakt ten podaje się do wiadomości organu udzielającego homologacji typu.

### 6.3.4. Określenie mocy dodatkowej

Moc pochłanianą przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia należy ustalić wyłącznie, jeżeli:

a) wyposażenie dodatkowe/urządzenia niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika nie są zamontowane na silniku;

lub

b) wyposażenie dodatkowe/urządzenia, które nie są niezbędne zgodnie z dodatkiem 6 do niniejszego załącznika, są zamontowane na silniku.

Wartości mocy dodatkowej i metodę pomiarową/obliczeniową stosowaną do określenia mocy dodatkowej w całym obszarze roboczym cykli badań podaje producent silnika, a zatwierdza organ udzielający homologacji typu.

### 6.3.5. Praca silnika w cyklu

Do obliczenia referencyjnej i rzeczywistej pracy silnika w cyklu (zob. pkt 7.4.8 i 7.8.6) wykorzystuje się moc silnika ustaloną zgodnie z pkt 6.3.1. W takim przypadku  $P_f$  i  $P_r$  we wzorze 4 wynoszą zero, a  $P$  równa się  $P_m$ .

Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia zainstalowano zgodnie z pkt 6.3.2 lub 6.3.3, pochłanianą przez nie moc wykorzystuje się do skorygowania każdej chwilowej wartości mocy uzyskanej w cyklu  $P_{m,i}$  według poniższego wzoru:

$$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (4)$$

gdzie:

$P_{m,i}$  to zmierzona moc silnika, kW

$P_{f,i}$  to moc pochłanianą przez montowane wyposażenie dodatkowe/urządzenia, kW

$P_{r,i}$  to moc pochłanianą przez demontowane wyposażenie dodatkowe/urządzenia, kW.

### 6.4. Układ dolotowy silnika

Zastosowany układ dolotowy silnika lub laboratoryjny układ badawczy musi się charakteryzować oporami przepływu nie większymi niż  $\pm 300$  Pa maksymalnej wartości granicznej podanej przez producenta dla czystego filtra powietrza, prędkości znamionowej oraz pełnego obciążenia. Różnicę ciśnienia statycznego powodowaną przez opory mierzy się w punkcie wyznaczonym przez producenta.

#### 6.5. Układ wydechowy silnika

Zastosowany układ wydechowy silnika lub laboratoryjny układ badawczy musi się charakteryzować przeciwcisnieniem wydechu w granicach od 80 do 100 % górnej wartości granicznej wskazanej przez producenta dla prędkości znamionowej i pełnego obciążenia. Jeżeli maksymalny opór przepływu wynosi 5 kPa, wartość zadana musi się różnić od górnej wartości granicznej o co najmniej 1,0 kPa. Układ wydechowy musi spełniać wymagania dotyczące próbkowania spalin określone w pkt 9.3.10 i 9.3.11.

#### 6.6. Silnik z układem oczyszczania spalin

Jeżeli silnik wyposażony jest w układ oczyszczania spalin, średnica rury wydechowej przed sekcją rozprężania, w której znajduje się urządzenie do oczyszczania spalin, w odległości równej co najmniej czterem średnicom rury wydechowej od tej sekcji musi mieć taką samą średnicę jak stosowana lub jak wskazana przez producenta. Odległość od kołnierza kolektora wydechowego lub wylotu turbosprężarki do układu oczyszczania spalin musi być taka sama jak w pojeździe lub nie przekraczać odległości wskazanej przez producenta. Przeciwcisnienie wydechu lub opory przepływu muszą spełniać takie same kryteria jak podane powyżej i mogą być ustalane za pomocą zaworu. W przypadku urządzenia do oczyszczania spalin o zmiennych oporach przepływu opory maksymalne określa się dla stanu układu oczyszczania spalin (na poziomie dezaktywacji/starzenia się oraz regeneracji/obciążania) wskazanego przez producenta. Jeżeli maksymalny opór przepływu wynosi 5 kPa, wartość zadana musi się różnić od górnej wartości granicznej o co najmniej 1,0 kPa. Pojemnik z urządzeniem oczyszczającym można zdjąć na czas badań pozorowanych oraz odwzorowywania silnika i zastąpić równoważnym pojemnikiem zawierającym nieaktywny katalizator.

Emisje zmierzone w cyklu badania muszą być reprezentatywne dla emisji w warunkach drogowych. W przypadku silnika wyposażonego w układ oczyszczania spalin wymagający użycia odczynnika producent wskazuje odczynnik, jaki należy zastosować we wszystkich badaniach.

Silniki wyposażone w układy oczyszczania spalin z ciągłą regeneracją nie wymagają specjalnej procedury badania, lecz proces regeneracji należy wykazać zgodnie z pkt 6.6.1.

W przypadku silników wyposażonych w układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją, jak opisano w pkt 6.6.2, wyniki badania emisji są korygowane, aby uwzględnić regeneracje. W tym przypadku średnia emisji zależy od częstotliwości regeneracji wyrażonej jako ułamek liczby badań, podczas których zachodzi regeneracja.

##### 6.6.1. Ciągła regeneracja

Emisje mierzy się w ustabilizowanym układzie oczyszczania spalin, co gwarantuje powtarzalność emisji. Proces regeneracji musi następować co najmniej raz podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, a producent musi określić normalne warunki, w jakich zachodzi regeneracja (ilość sadzy, temperatura, przeciwcisnienie wydechu itp.).

Aby wykazać, że proces regeneracji jest ciągły, należy przeprowadzić co najmniej trzy badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu. W celu wykazania ciągłego charakteru regeneracji silnik nagrzewa się zgodnie z pkt 7.4.1, poddaje kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3 i rozpoczyna się pierwsze badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Kolejne badania w cyklu gorącego rozruchu rozpoczyna się po kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3. Podczas badań należy rejestrować temperaturę i ciśnienie spalin (temperaturę przed i za układem oczyszczania spalin, przeciwcisnienie wydechu itp.).

Jeżeli warunki określone przez producenta wystąpią podczas badania, a wyniki trzech (lub więcej) badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu nie różnią się od siebie o więcej niż  $\pm 25\%$  lub  $0,005\text{ g/kWh}$ , w zależności od tego, która z wartości jest wyższa, układ oczyszczania spalin uznaje się za układ z regeneracją ciągłą i zastosowanie mają ogólne przepisy dotyczące badania zawarte w pkt 7.6 (WHTC) i pkt 7.7 (WHSC).

Jeżeli układ oczyszczania spalin posiada tryb bezpieczeństwa, który powoduje przełączenie układu na tryb okresowej regeneracji, sprawdza się go zgodnie z przepisami pkt 6.6.2. W tym szczególnym przypadku wartości graniczne emisji mogą zostać przekroczone i nie są ważne.

#### 6.6.2. Regeneracja okresowa

W przypadku układów oczyszczania spalin, których działanie polega na procesie okresowej regeneracji, emisje należy zmierzyć podczas co najmniej trzech badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu przeprowadzonych jeden raz z regeneracją i dwa razy bez regeneracji na ustabilizowanym układzie oczyszczania spalin, a wyniki poddać ważeniu zgodnie z równaniem 5.

Proces regeneracji musi wystąpić przynajmniej raz podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Silnik może być wyposażony w przełącznik, umożliwiający wstrzymanie lub uruchomienie procesu regeneracji, pod warunkiem że operacja ta nie wpływa na pierwotną kalibrację silnika.

Producent deklaruje normalne warunki, w jakich zachodzi proces regeneracji (ilość sadzy, temperatura, przeciwnieciśnienie wydechu itp.) i czas jej trwania. Producent podaje także częstotliwość regeneracji wyrażoną jako stosunek liczby badań, podczas których zachodzi regeneracja, do liczby badań bez regeneracji. Dokładna procedura określania tej częstotliwości opiera się na danych dotyczących użytkowania na podstawie dobrej praktyki inżynierskiej i jest uzgadniana przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji.

Producent dostarcza układ oczyszczania spalin obciążony w taki sposób, aby proces regeneracji występował w nim podczas badania WHTC. Dla potrzeb tego badania silnik nagrzewa się zgodnie z pkt 7.4.1, poddaje kondycjonowaniu zgodnie z pkt 7.6.3 i rozpoczyna się badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu. Regeneracja nie może wystąpić podczas nagrzewania silnika.

Średnie emisje jednostkowe pomiędzy fazami regeneracji są określane na podstawie średniej arytmetycznej kilku, w przybliżeniu jednakowo odległych w czasie, wyników badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu (g/kWh). Zaleca się przeprowadzenie co najmniej jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu możliwie w jak najmniejszym odstępie czasu przed badaniem regeneracji i jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu bezpośrednio po badaniu regeneracji. Alternatywnie producent może przedstawić dane wykazujące, iż poziom emisji pozostaje niezmienny ( $\pm 25\%$  lub  $0,005$  g/kWh, w zależności od tego, która z tych wielkości jest wyższa) między fazami regeneracji. W takim przypadku można wykorzystać pomiar emisji dokonany tylko podczas jednego badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

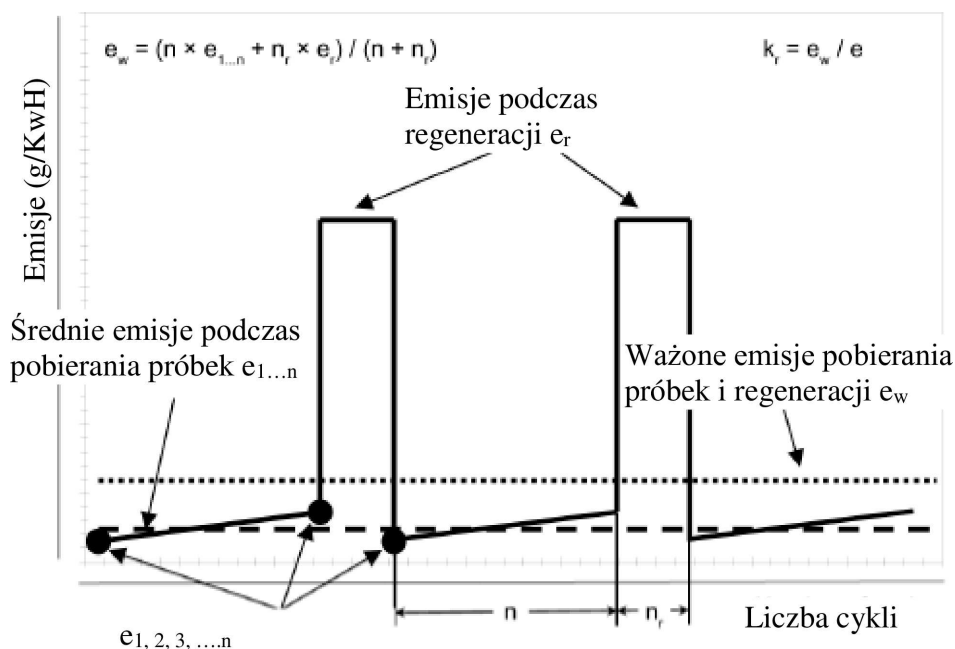
Podczas badania regeneracji rejestruje się wszystkie dane niezbędne do wykrycia regeneracji (emisje CO lub NO<sub>x</sub>, temperatura przed i za układem oczyszczania spalin, przeciwnieciśnienie wydechu itp.).

Podczas badania regeneracji obowiązujące limity emisji mogą zostać przekroczone.

Procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 2.

Rysunek 2

## Schemat regeneracji okresowej



Wynik emisji uzyskany w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu należy poddać ważeniu przy pomocy następującego równania:

$$e_w = \frac{n \times \bar{e} + n_r \times \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (5)$$

gdzie:

- $n$  to liczba badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu bez regeneracji  
 $n_r$  liczba badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu z regeneracją (przynajmniej jedno badanie)

$\bar{e}$  to średnia wartość emisji jednostkowej bez regeneracji, g/kWh

$\bar{e}_r$  to średnia wartość emisji jednostkowej z regeneracją, g/kWh

Przy ustalaniu  $\bar{e}_r$  stosuje się następujące przepisy:

- jeżeli regeneracja trwa dłużej niż jedno badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu, przeprowadzane są kolejne pełne badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu i kontynuowane są pomiary emisji bez kondycjonowania i wyłączania silnika, do czasu zakończenia regeneracji, a następnie obliczana jest średnia z badań WHTC w cyklu gorącego rozruchu;
- jeżeli regeneracja zostanie zakończona podczas badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, badanie jest kontynuowane do samego końca.

W porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu współczynniki korygujące układu regeneracji można stosować w sposób multiplikatywny c) lub addytywny d) na podstawie dobrej praktyki inżynierskiej;

- multiplikatywne współczynniki korygujące oblicza się w następujący sposób:

$$k_{r,u} = \frac{e_w}{e} \quad (\text{zwiększający}) \quad (6)$$



$$k_{r,d} = \frac{e_w}{e_r} \text{ (zwiększający)} \quad (6a)$$

d) addytywne współczynniki korygujące oblicza się w następujący sposób:

$$k_{r,u} = e_w - e \text{ (zwiększający)} \quad (7)$$

$$k_{r,d} = e_w - e_r \text{ (zmniejszający)} \quad (8)$$

W odniesieniu do wyliczeń emisji jednostkowych w pkt 8.6.3 współczynniki korygujące układu regeneracji stosuje się w następujący sposób:

- e) w przypadku badania bez regeneracji,  $k_{r,u}$  odpowiednio mnoży się przez emisję jednostkową  $e$  lub do niej dodaje w równaniach 69 lub 70;
- f) w przypadku badania z regeneracją,  $k_{r,d}$  odpowiednio mnoży się przez emisję jednostkową  $e$  lub do niej dodaje w równaniach 69 lub 70.

Na wniosek producenta współczynniki korygujące układu regeneracji:

- g) mogą być zastosowane w odniesieniu do innych silników z tej samej rodziny;
- h) mogą być zastosowane w odniesieniu do innych rodzin silników wyposażonych w ten sam układ oczyszczania spalin, po uprzednim zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji, opartym na dostarczonych przez producenta dowodach technicznych wykazujących, że emisje obu rodzin są podobne.

#### 6.7. Układ chłodzenia

Należy stosować układ chłodzenia silnika o sprawności wystarczającej do utrzymania silnika w granicach normalnej temperatury roboczej przewidzianej przez producenta.

#### 6.8. Olej silnikowy

Olej smarowy jest określany przez producenta i musi być reprezentatywny dla olejów smarowych dostępnych na rynku, przy czym specyfikacje oleju smarowego użytego podczas badania należy odnotować i przedstawić w wynikach badań.

#### 6.9. Specyfikacje dla paliwa wzorcowego

Specyfikacje paliwa wzorcowego podano w załączniku 5.

Temperatura paliwa musi być zgodna z zaleceniami producenta.

#### 6.10. Emisje ze skrzyni korbowej

Emisje ze skrzyni korbowej nie mogą być odprowadzane bezpośrednio do otaczającej atmosfery, z następującym wyjątkiem: silniki wyposażone w turbosprężarki, pompy, dmuchawy lub sprężarki doładowujące powietrze mogą odprowadzać emisje ze skrzyni korbowej do otaczającej atmosfery, jeśli emisje te zostaną dodane do emisji spalin (fizycznie lub matematycznie) podczas wszystkich badań poziomu emisji. Producenci korzystający z tego wyjątku instalują silniki w sposób umożliwiający skierowanie wszystkich emisji ze skrzyni korbowej do układu próbkowania emisji.

Na potrzeby niniejszego punktu emisji ze skrzyni korbowej, kierowanych do przewodów wydechowych przed układem oczyszczania spalin podczas pracy silnika, nie uznaje się za emisje odprowadzane bezpośrednio do otaczającej atmosfery.

Emisje z otwartej skrzyni korbowej kierowane są do układu wydechowego w celu przeprowadzenia pomiaru emisji w następujący sposób:

- a) materiały, z których wykonane są przewody, muszą być gładkie, przewodzić prąd elektryczny i nie wchodzić w reakcje z emisjami ze skrzyni korbowej. Długość przewodów musi być ograniczona do minimum;
- b) liczbę łuków rurowych w stosowanych w laboratorium przewodach skrzyni korbowej należy ograniczyć do minimum, a promień każdego łuku rurowego, których nie da się uniknąć, musi być jak największy;

- c) stosowane w laboratorium przewody wydechowe skrzyni korbowej muszą być podgrzewane, cienkościennie i spełniać wymagania producenta silnika dotyczące ciśnienia wstecznego w skrzyni korbowej;
- d) przewody wydechowe skrzyni korbowej są podłączane do wylotu nierozcieńczonych spalin za układem oczyszczania spalin, za zainstalowanym dławieniem przepływu spalin, ale przed wszelkimi sondami do próbkowania w odległości zapewniającej całkowite wymieszanie ze spalinami pochodzącymi z silnika przed pobraniem próbek. Przewód wydechowy skrzyni korbowej jest wprowadzony w swobodny strumień spalin, aby uniknąć efektu warstwy granicznej i ułatwić wymieszanie. Wylot przewodu wydechowego skrzyni korbowej może być skierowany w dowolnym kierunku względem strumienia nierozcieńczonych spalin.

6.11.1. Ciśnienie w skrzyni korbowej należy mierzyć we właściwym punkcie w całym cyklu badania poziomu emisji. Jest ono mierzone w otworze przetowego wskaźnika poziomu za pomocą ciśnieniomierza z pochyłą rurką.

6.11.1.1. Ciśnienie w kolektorze dolotowym mierzy się z dokładnością  $\pm 1$  kPa.

6.11.1.2. Ciśnienie w skrzyni korbowej mierzy się z dokładnością  $\pm 0,01$  kPa.

7. Procedury badawcze

7.1. Zasady pomiaru emisji

W celu pomiaru emisji jednostkowych silnik jest uruchamiany w cyklach badań określonych w pkt 7.2.1 i 7.2.2. Pomiar emisji jednostkowych wymaga określenia masy składników znajdujących się w spalinach i odpowiedniego cyklu pracy silnika. Składniki ustala się za pomocą metod próbkowania opisanych w pkt 7.1.1 i 7.1.2.

7.1.1. Ciągłe pobieranie próbek

Przy ciągłym pobieraniu próbek stężenie składnika bada się w sposób ciągły w spalinach nierozcieńczonych i rozcieńczonych. Stężenie mnoży się przez ciągłe natężenie przepływu spalin (nierozcieńczonych i rozcieńczonych) w miejscu próbkowania emisji, aby ustalić masowe natężenie przepływu składnika. Emisje danego składnika są sumowane w sposób ciągły przez cały cykl badań. Otrzymana suma stanowi całkowitą masę emitowanego składnika.

7.1.2. Okresowe pobieranie próbek

Przy okresowym pobieraniu próbek próbka nierozcieńczonych lub rozcieńczonych spalin jest pobierana w sposób ciągły i zachowywana w celu późniejszego przeprowadzenia pomiaru. Pobrana próbka musi być proporcjonalna do natężenia przepływu spalin nierozcieńczonych i rozcieńczonych. Do przykładów okresowego pobierania próbek zalicza się gromadzenie rozcieńczonych składników gazowych w worku lub gromadzenie cząstek stałych (PM) na filtrze. Stężenia określone w wyniku okresowego pobierania próbek mnoży się przez całkowitą masę spalin lub przepływ masy (spalin nierozcieńczonych i rozcieńczonych), z których została pobrana próbka podczas cyklu badań. Otrzymany wynik stanowi całkowitą masę lub przepływ masy emitowanego składnika. W celu obliczenia stężenia PM ilość cząstek stałych nagromadzonych na filtrze z pobranych w sposób proporcjonalny próbek spalin dzieli się przez ilość przefiltrowanych spalin.

7.1.3. Procedury pomiaru

W niniejszym załączniku zastosowano dwie zasady pomiaru, które są funkcjonalnie równoważne. Obie procedury mogą być stosowane zarówno dla badania WHTC, jak i WHSC:

- a) próbki składników gazowych pobiera się w sposób ciągły z nieoczyszczonych spalin, a cząstki stałe mierzy się przy pomocy układu częściowego rozcieńczenia przepływu;
- b) składniki gazowe i cząstki stałe mierzy się przy pomocy układu pełnego rozcieńczenia przepływu (układu CVS).

Dozwolone jest dowolne połączenie tych dwóch zasad (np. pomiaru gazów nieczyszczonych i pomiaru pełnego przepływu cząstek stałych).

## 7.2. Cykle badań

### 7.2.1. Cykl badania w warunkach nieustalonych WHTC

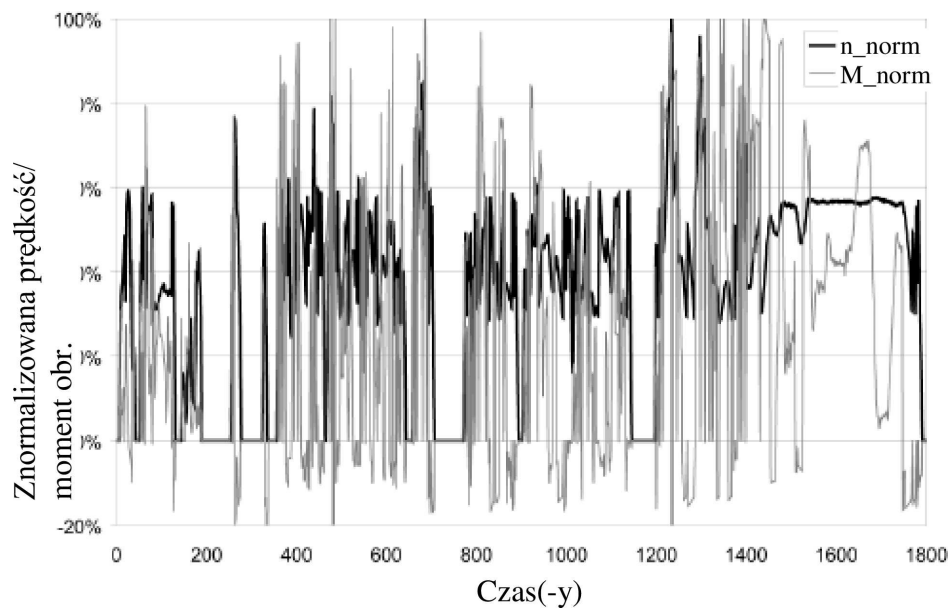
Cykl badania w warunkach nieustalonych WHTC jest wymieniony w dodatku 1 jako składający się z sekundowych sekwencji znormalizowanych wartości prędkości i momentu obrotowego. W celu wykonania badania na stanowisku do badań silnika, znormalizowane wartości muszą zostać przeliczone na rzeczywiste wartości dla konkretnego badanego silnika w oparciu o krzywą odwzorowania parametrów silnika. Przeliczenie to określane jest mianem denormalizacji, a uzyskany w ten sposób cykl badania mianem cyklu odniesienia dla badanego silnika. Przy powyższych wartościach odniesienia prędkości i momentu obrotowego należy wykonać cykl badania na stanowisku do badań silnika oraz odnotować wartości prędkości, momentu obrotowego i mocy. W celu zatwierdzenia przebiegu testowego należy przeprowadzić analizę regresji pomiędzy wartościami odniesienia i wartościami rzeczywistymi prędkości, momentu obrotowego i mocy po zakończeniu badania.

W celu obliczenia emisji jednostkowych oblicza się rzeczywistą pracę silnika w cyklu poprzez całkowanie rzeczywistej mocy silnika w cyklu. W celu zatwierdzenia cyklu rzeczywista praca w cyklu musi się mieścić w wyznaczonych granicach pracy w cyklu odniesienia.

W przypadku zanieczyszczeń gazowych można zastosować ciągle pobieranie próbek (nierozcieńczone lub rozcieńczone spaliny) lub okresowe pobieranie próbek (rozcieńczone spaliny). Próbkę cząstek stałych musi zostać rozcieńczona kondycjonowanym rozcieńczalnikiem (np. otaczającym powietrzem) i zebrana na odpowiednim pojedynczym filtrze. Cykl badania WHTC przedstawiono schematycznie na rys. 3.

Rysunek 3

#### Cykl badania WHTC



### 7.2.2. Liniowy cykl badania w warunkach ustalonych WHSC

Liniowy cykl badania w warunkach ustalonych WHSC składa się z kilku znormalizowanych faz prędkości i obciążenia, które przelicza się na wartości odniesienia dla konkretnego badanego silnika w oparciu o krzywą odwzorowania parametrów pracy silnika. W każdej fazie silnik musi pracować przez wyznaczony czas, przy czym prędkość obrotowa i obciążenie są zmieniane co  $20 \pm 1$  s. W celu zatwierdzenia przebiegu testowego należy przeprowadzić analizę regresji pomiędzy wartościami odniesienia i wartościami rzeczywistymi prędkości, momentu obrotowego i mocy po zakończeniu badania.

Podczas cyklu badania mierzy się wartości stężeń każdego z zanieczyszczeń gazowych, natężenie przepływu spalin i moc. Zanieczyszczenia gazowe mogą być rejestrowane w sposób ciągły lub gromadzone w worku do pobierania próbek. Próbkę cząstek stałych rozcieńcza się kondycjonowanym rozcieńczalnikiem (np. otaczającym powietrzem). Podczas pełnej procedury badania pobiera się jedną próbkę na odpowiednim pojedynczym filtrze.

W celu obliczenia emisji jednostkowych oblicza się rzeczywistą pracę silnika w cyklu poprzez całkowanie rzeczywistej mocy silnika w cyklu.

Wartości dla cyklu WHSC przedstawiono w tabeli 1. Poza fazą 1 początek każdej fazy określa się jako rozpoczęcie przerwy z poprzedniej fazy.

Tabela 1

**Cykl badania WHSC**

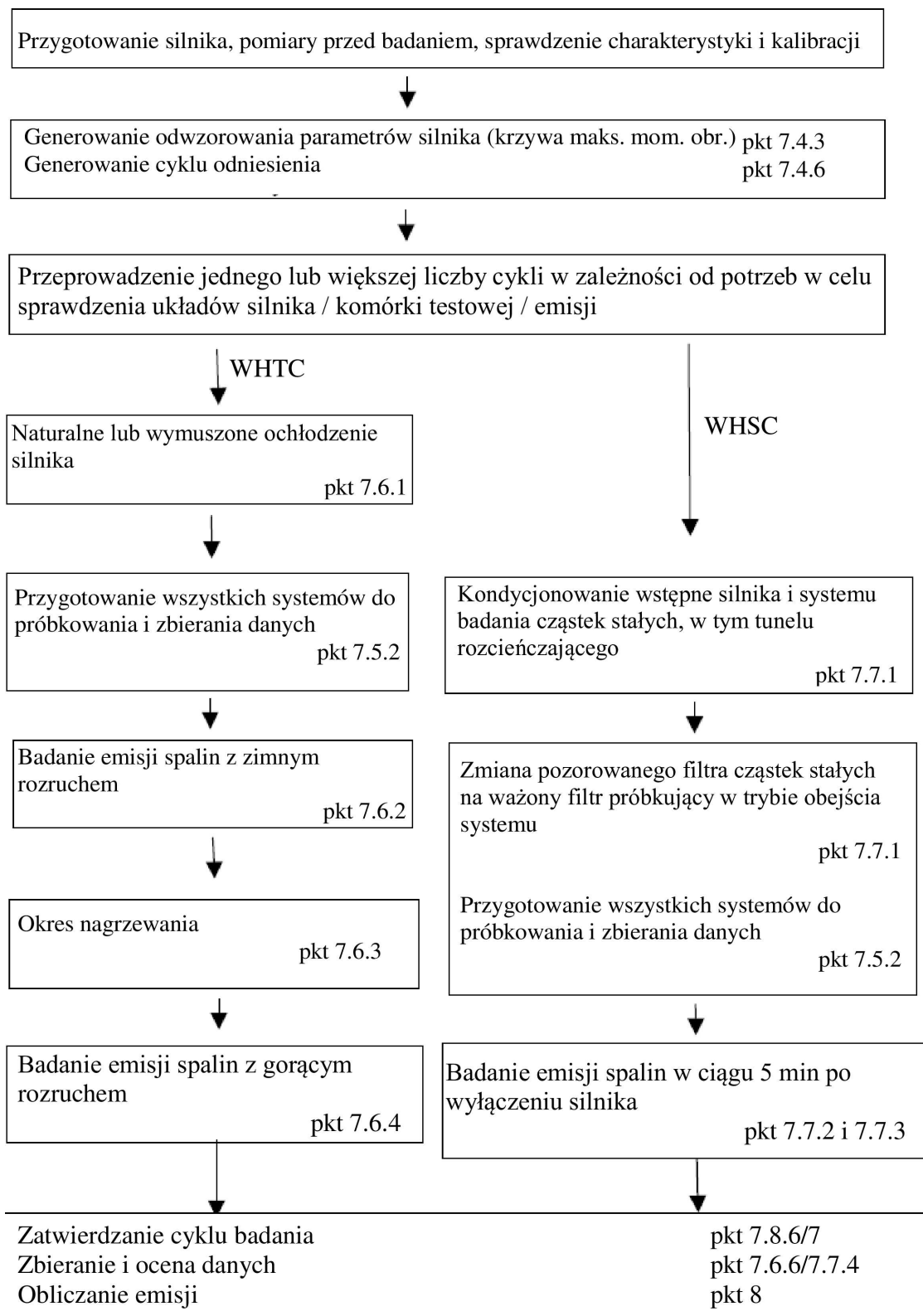
Faza	Znormalizowana prędkość (w proc.)	Znormalizowany moment obrotowy (w proc.)	Długość fazy (s) obejmująca 20-sekundową przerwę
1	0	0	210
2	55	100	50
3	55	25	250
4	55	70	75
5	35	100	50
6	25	25	200
7	45	70	75
8	45	25	150
9	55	50	125
10	75	100	50
11	35	50	200
12	35	25	250
13	0	0	210
Suma			1 895

7.3. Ogólna sekwencja badania

Następujący wykres przedstawia ogólne zalecenia, które powinny być przestrzegane podczas badania. Szczegóły dotyczące poszczególnych elementów zostały opisane w odpowiednich punktach. W stosownych przypadkach dopuszcza się odchylenia od zaleceń, jednak szczegółowe wymagania zawarte w odpowiednich punktach mają charakter obowiązkowy.

W przypadku WHTC procedura badania obejmuje zimny rozruch, następnie naturalne lub wymuszone ochłodzenie silnika, po czym następuje okres nagrzewania i gorący rozruch.

W przypadku WHSC procedura badania obejmuje gorący rozruch po uprzednim kondycjonowaniu silnika w fazie 9 badania WHSC.



#### 7.4. Odwzorowanie parametrów silnika i cykl odniesienia

Poprzedzające badanie pomiary silnika, kontrole osiągnięć silnika i kalibracje systemów wykonuje się przed procedurą odwzorowania parametrów silnika zgodnie z ogólną sekwencją badania przedstawioną w pkt 7.3.

Jako podstawę do uzyskania cyklu odniesienia badania WHTC i WHSC dokonuje się odwzorowania parametrów pracy silnika przy pełnym obciążeniu w celu uzyskania krzywej prędkości w zależności od maksymalnego momentu obrotowego oraz prędkości w zależności od mocy. Krzywą odwzorowania wykorzystuje się do denormalizacji prędkości silnika (pkt 7.4.6) i momentu obrotowego silnika (pkt 7.4.7).

#### 7.4.1. Nagrzewanie silnika

Silnik jest nagrzewany przy 75 % do 100 % maksymalnej mocy lub zgodnie z zaleceniami producenta oraz dobrą praktyką inżynierską. Pod koniec nagrzewania silnik pracuje przez co najmniej 2 minuty w celu ustabilizowania temperatury płynu chłodzącego silnika i oleju smarowego w granicach  $\pm 2$  % jej średnich wartości lub dopóki nie zadziała termostat regulujący temperaturę silnika.

#### 7.4.2. Określanie zakresu prędkości odwzorowania

Minimalne i maksymalne prędkości odwzorowania wyznacza się w następujący sposób:

Minimalna prędkość obrotowa odwzorowania = prędkość biegu jałowego

Maksymalna prędkość odwzorowania =  $n_{hi} \times 1,02$  lub prędkość, przy której moment obrotowy pełnego obciążenia spada do zera w zależności od tego, która prędkość jest niższa.

#### 7.4.3. Krzywa odwzorowania parametrów silnika

Po ustabilizowaniu silnika zgodnie z pkt 7.4.1 odwzorowanie parametrów silnika przeprowadza się zgodnie z poniższą procedurą.

- silnik jest odciążony i pracuje na biegu jałowym;
- silnik pracuje przy maksymalnym zapotrzebowaniu operatora i minimalnej prędkości odwzorowywania;
- Prędkość obrotową silnika zwiększa się w tempie  $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$  z minimalnej do maksymalnej prędkości odwzorowywania, lub w sposób ciągły umożliwiający przejście z minimalnej do maksymalnej prędkości odwzorowywania w ciągu 4 do 6 min. Prędkość obrotowa silnika i moment obrotowy są rejestrowane z częstotliwością próbkowania wynoszącą co najmniej jeden punkt na sekundę.

Przy wyborze opcji b) w pkt 7.4.7 do ustalenia wartości ujemnego momentu obrotowego odniesienia, krzywa odwzorowania może przy minimalnym zapotrzebowaniu operatora przejść bezpośrednio z maksymalnej do minimalnej prędkości odwzorowania.

#### 7.4.4. Odwzorowywanie alternatywne

Jeżeli producent uważa, że powyższe techniki odwzorowywania nie są bezpieczne lub nie są reprezentatywne dla żadnego z rozważanych silników, możliwe jest wykorzystanie innych technik odwzorowywania. Techniki alternatywne muszą być zgodne z celem określonych procedur odwzorowywania wyznaczających maksymalnie dopuszczalny moment obrotowy dla wszystkich prędkości silnika uzyskanych w cyklach badania. Odstępstwa od technik odwzorowywania podanych w niniejszym punkcie wprowadzone ze względów bezpieczeństwa lub reprezentatywności zatwierdza organ udzielający homologacji typu podając uzasadnienie ich zastosowania. Jednakże wolno żadnym razie nie stosuje się metody ustalania krzywej momentu obrotowego, dla malejących prędkości obrotowych w przypadku silników z regulatorem lub z turbodoładowaniem.

#### 7.4.5. Badania powtarzalne

Nie ma potrzeby odwzorowywania parametrów silnika przed każdym cyklem badania. Parametry silnika są powtórnie odwzorowane przed cyklem badania, jeżeli:

- według dobrej praktyki inżynierskiej od ostatniego odwzorowania upłynął nadmiernie długi okres czasu; lub
- w silniku wprowadzono zmiany fizyczne lub go przekalibrowano, co mogło wpłynąć na osiągi silnika.

#### 7.4.6. Denormalizacja prędkości silnika

W celu utworzenia cykli odniesienia znormalizowane prędkości z dodatku 1 (WHTC) i tabeli 1 (WHSC) należy zdenormalizować, używając następującego równania:

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{norm}} \times (0,45 \times n_{\text{to}} + 0,45 \times n_{\text{pref}} + 0,1 \times n_{\text{hi}} - n_{\text{idle}}) \times 2,0327 + n_{\text{idle}} \quad (9)$$

W celu ustalenia  $n_{pref}$  obliczana jest całka maksymalnego momentu obrotowego w przedziale od  $n_{idle}$  do  $n_{95h}$  krzywej odwzorowania parametrów silnika wyznaczonej zgodnie z pkt 7.4.3.

Prędkości silnika na rys. 4 i 5 wyznacza się następująco:

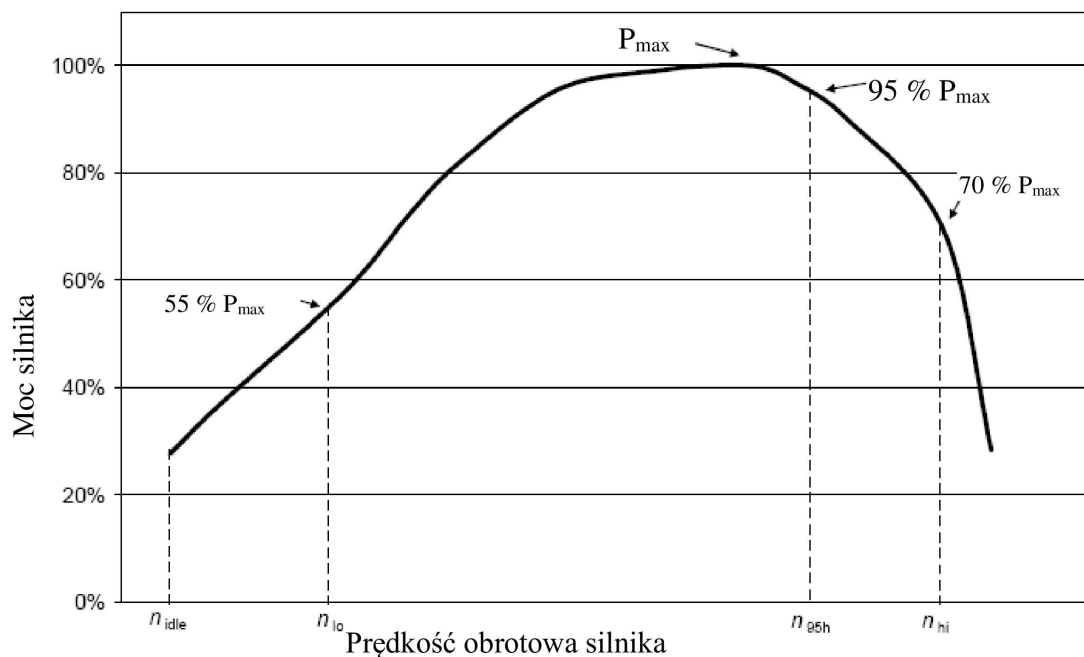
- $n_{norm}$  jest znormalizowaną prędkością w dodatku 1 i tabeli 1 podzieloną przez 100
- $n_{lo}$  jest najniższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 55 % maksymalnej mocy
- $n_{pref}$  jest prędkością silnika, przy której całka maksymalnego momentu obrotowego stanowi 51 % całkowitej całki z przedziału  $n_{idle}$  do  $n_{95h}$
- $n_{hi}$  jest najwyższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 70 % maksymalnej mocy
- $n_{idle}$  jest prędkością biegu jałowego
- $n_{95h}$  jest najwyższą prędkością, przy której moc osiąga wartość 95 % maksymalnej mocy

W przypadku silników (głównie silników o zapłonie iskrowym) ze stromą charakterystyką statyzmu regulatora, w których odcięcie dopływu paliwa nie pozwala na pracę silnika z prędkością rzędu  $n_{hi}$  lub  $n_{95h}$  stosuje się następujące przepisy:

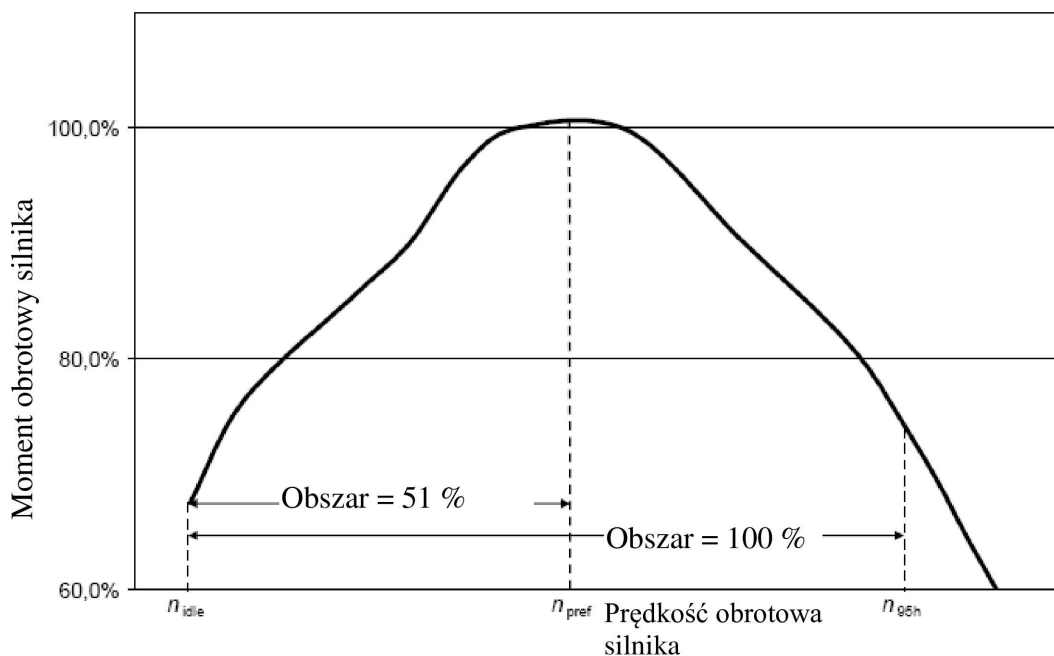
- $n_{hi}$  w równaniu 9 zastępuje się  $n_{P_{max}} \times 1,02$
- $n_{95h}$  zastępuje się  $n_{P_{max}} \times 1,02$

Rysunek 4:

#### Definicje prędkości silnika przy badaniu



Rysunek 5

Definicja  $n_{pref}$ 

## 7.4.7. Denormalizacja momentu obrotowego silnika

Wartości momentu obrotowego określone na schemacie dynamometru do pomiaru mocy silnika w dodatku 1 do niniejszego załącznika (WHTC) i w tabeli 1 (WHSC) są znormalizowane w odniesieniu do maksymalnego momentu obrotowego przy odpowiadającej prędkości. W celu utworzenia cykli odniesienia wartości momentu obrotowego dla każdej wartości prędkości odniesienia wyznaczonej w pkt 7.4.6 należy w następujący sposób zdenormalizować, korzystając z krzywej odwzorowania wyznaczonej zgodnie z pkt 7.4.3:

$$M_{ref,i} = \frac{M_{norm,i}}{100} \times M_{max,i} + M_{f,i} - M_{r,i} \quad (10)$$

gdzie:

$M_{norm,i}$	jest znormalizowanym momentem obrotowym, %
$M_{max,i}$	jest maksymalnym momentem obrotowym z krzywej odwzorowania, Nm
$M_{f,i}$	jest momentem obrotowym pochłanianym przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia, jakie należy zamontować, Nm
$M_{r,i}$	jest momentem obrotowym pochłanianym przez wyposażenie dodatkowe/urządzenia, jakie należy zdemontować, Nm

Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia zamontowano zgodnie z pkt 6.3.1 i dodatkiem 6 do niniejszego załącznika,  $M_f$  i  $M_r$  mają wartość zero.

Ujemne wartości momentu obrotowego punktów kontroli (m w dodatku 1 do niniejszego załącznika) przyjmują, do celów utworzenia cyklu odniesienia, wartości odniesienia ustalone zgodnie z jednym z następujących sposobów:

- minus 40 % dodatniej wartości momentu obrotowego przy danej prędkości;
- odwzorowanie ujemnej wartości momentu obrotowego wymaganej do zmniejszenia prędkości odwzorowania silnika z maksymalnej do minimalnej;
- ustalenie ujemnej wartości momentu obrotowego niezbędnego dla pracy silnika na biegu jałowym i prędkości  $n_{ni}$  oraz liniowej interpolacji między tymi dwoma punktami.



#### 7.4.8. Obliczanie pracy w cyklu odniesienia

Pracę w cyklu odniesienia ustala się w cyklu badania poprzez jednoczesne obliczenie chwilowych wartości mocy silnika na podstawie prędkości odniesienia i momentu obrotowego odniesienia wyznaczonych w pkt 7.4.6 i 7.4.7. Chwilowe wartości mocy silnika całkuje się w cyklu badania, aby obliczyć referencyjny cykl pracy Wref (kWh). Jeżeli urządzenia dodatkowe nie są zamontowane zgodnie z pkt 6.3.1, chwilowe wartości mocy należy skorygować za pomocą równania 4 z pkt 6.3.5.

Tę samą metodę wykorzystuje się do całkowania mocy odniesienia i mocy rzeczywistej. Jeżeli wyznacza się wartości między sąsiadującymi wartościami odniesienia lub wartościami zmierzonymi, używa się interpolacji liniowej. Podczas całkowania rzeczywistego cyklu pracy wszystkie ujemne wartości momentu obrotowego należy przyjąć jako równe zero i uwzględnić. Jeżeli całkowanie przeprowadza się przy częstotliwości niższej niż 5 Hz oraz jeżeli w określonym odcinku czasu wartość momentu obrotowego zmienia się z wartości dodatniej na ujemną, lub z ujemnej na dodatnią, wówczas część o wartości ujemnej przelicza się i przyjmuje jako równą zero. Część o wartości dodatniej należy włączyć do wartości całkowanej.

#### 7.5. Procedury przed badaniem

##### 7.5.1. Instalacja urządzeń pomiarowych

Oprzyrządowanie i sondy próbkujące instaluje się stosownie do potrzeb. Jeżeli do rozcieńczania przepływu spalin używa się układu pełnego rozcieńczania przepływu, układ należy połączyć z rurą wydechową.

##### 7.5.2. Przygotowanie urządzeń pomiarowych do pobierania próbek

Przed rozpoczęciem pobierania próbek emisji należy wykonać następujące czynności:

- a) w ciągu 8 godzin przed pobraniem próbek emisji przeprowadza się próby szczelności zgodnie z pkt 9.3.4;
- b) przy okresowym pobieraniu próbek podłącza się czyste zbiorniki, na przykład opróżnione worki;
- c) wszystkie instrumenty pomiarowe uruchamia się zgodnie z instrukcjami producenta i dobrą praktyką inżynierską;
- d) uruchamia się układy rozcieńczania, pompy do pobierania próbek, wentylatory chłodzące i systemy zbierania danych;
- e) natężenie przepływu próbki należy dostosować do pożądanego poziomu, w razie potrzeby stosując przepływ obejściowy;
- f) wymienniki ciepła w układzie próbkowania wstępnie rozgrzewa się lub schładza w zakresie ich temperatur roboczych dla potrzeb badania;
- g) należy umożliwić ustabilizowanie się temperatury roboczej rozgrzanych lub schłodzonych komponentów, takich jak ciągi pobierania próbek, filtry, chłodnice i pompy;
- h) układ rozcieńczania przepływu spalin włącza się co najmniej 10 minut przed sekwencją badania;
- i) wszelkie elektroniczne układy całkujące należy wyzerować lub ponownie wyzerować przed rozpoczęciem przerwy między badaniami.

##### 7.5.3. Sprawdzanie analizatorów gazów

Należy wybrać zakresy pomiarowe analizatorów gazu. Dozwolone jest stosowanie analizatorów emisji z automatycznym lub manualnym przełączaniem zakresu. W trakcie cyklu badania nie należy przełączać zakresu pomiarowego analizatorów emisji. Jednocześnie nie wolno przełączać wartości wzmocnienia analogowego wzmacniacza operacyjnego lub analogowych wzmacniaczy operacyjnych analizatora w trakcie cyklu badania.

Reakcję zerową i reakcję zakresu ustala się dla wszystkich analizatorów używając gazów spełniających wymagania norm międzynarodowych, które spełniają wymagania określone w pkt 9.3.3. Zakres pomiarowy analizatorów FID należy ustawić na podstawie liczby atomów węgla równej jeden (C1).

#### 7.5.4. Przygotowanie filtrów próbkujących cząstki stałe

Przynajmniej na godzinę przed badaniem każdy z filtrów należy umieścić na płytce Petriego, zabezpieczonej przed zanieczyszczeniami pyłowymi i umożliwiającej wymianę powietrza, oraz włożyć do komory wagowej dla ustabilizowania. Po zakończeniu okresu stabilizacji każdy z filtrów należy zważyć i odnotować wagę tara. Następnie filtry należy przechowywać w zamkniętej płytce Petriego lub w uszczelnionym uchwycie filtra do chwili rozpoczęcia badania. Filtr należy wykorzystać w ciągu ośmiu godzin od wyjęcia z komory wagowej.

#### 7.5.5. Regulacja układu rozcieńczenia

Przepływ całkowicie rozcieńczonych spalin w układzie pełnego rozcieńczania przepływu lub przepływ rozcieńczonych spalin w układzie częściowego rozcieńczania przepływu należy tak ustawić, aby wyeliminować kondensację wody w układzie, oraz aby uzyskać temperaturę powierzchni filtra zawartą między 315 K (42 °C) i 325 K (52 °C).

#### 7.5.6. Uruchamianie układu próbkowania cząstek stałych

Należy włączyć układ próbkowania cząstek stałych i przełączyć go na przepływ przez układ obejściowy. Poziom tła cząstek stałych w rozcieńczalniku można wyznaczyć poprzez pobieranie próbek rozcieńczalnika przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczającego. Pomiar ten może zostać wykonany przed lub po badaniu. Jeżeli pomiar wykonuje się zarówno przed jak i po cyklu badania, zmierzone wartości można uśrednić. Jeżeli stosuje się inny układ próbkowania dla pomiaru poziomu tła, pomiar ten przeprowadza się równolegle do badania.

### 7.6. Przebieg w cyklu badania WHTC

#### 7.6.1. Ochłodzenie silnika

Można zastosować procedurę naturalnego lub wymuszonego ochłodzenia silnika. W przypadku wymuszonego ochłodzenia stosuje się dobrą praktykę inżynierską w celu przygotowania układu nawiewającego chłodzące powietrze w stronę silnika, tłoczącego zimny olej przez układ smarowania silnika, obniżającego temperaturę płynu chłodzącego w układzie chłodzenia oraz obniżającego temperaturę układu oczyszczania spalin. W przypadku wymuszonego ochłodzenia układu oczyszczania spalin powietrze chłodzące jest stosowane dopiero gdy układ ochłodzi się poniżej swojej temperatury aktywacji katalizatora. Niedozwolone są wszelkie procedury chłodzenia, w wyniku których poziom emisji silnika nie jest reprezentatywny.

#### 7.6.2. Badanie z rozruchem zimnego silnika

Badanie z rozruchem zimnego silnika rozpoczyna się, gdy temperatura oleju silnikowego, płynu chłodzącego oraz układu oczyszczania spalin zawiera się w przedziale 293–303 K (20–30 °C). Silnik uruchamia się przy użyciu jednej z następujących metod:

- a) silnik uruchamia się zgodnie z zaleceniami instrukcji obsługi wykorzystując rozrusznik silnika oraz odpowiednio naładowany akumulator lub odpowiednie źródło energii elektrycznej; lub
- b) silnik uruchamia się za pomocą dynamometru. Silnik uruchamia się przy wartości  $\pm 25$  % normalnej prędkości rozruchowej. Rozruch przerywa się w ciągu 1 s po uruchomieniu silnika. Jeżeli silnik nie uruchomi się po 15 s rozruchu, czynność tę przerywa się i ustala przyczynę niepowodzenia w uruchomieniu silnika, chyba że instrukcja obsługi lub książka serwisowa wskazuje dłuższy czas jako normalny czas rozruchu korbowego.

#### 7.6.3. Okres nagrzewania

Bezpośrednio po zakończeniu zimnego rozruchu silnik poddaje się kondycjonowaniu do badania w cyklu gorącego rozruchu przez  $10 \pm 1$  min okresu nagrzewania.

#### 7.6.4. Badanie w cyklu gorącego rozruchu

Silnik uruchamia się po zakończeniu okresu nagrzewania określonego w pkt 7.6.3 przy wykorzystaniu metod rozruchu opisanych w pkt 7.6.2.

#### 7.6.5. Sekwencja badania

Zarówno w przypadku badania w cyklu zimnego, jak i gorącego rozruchu sekwencja badania zaczyna się w momencie uruchomienia silnika. Po uruchomieniu silnika zainicjowany zostaje cykl kontrolny, tak aby praca silnika odpowiadała pierwszej zadanej wartości cyklu.

Badanie WHTC przeprowadza się zgodnie z cyklem odniesienia określonym w pkt 7.4. Punkty kontrolne prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika mają częstotliwość 5 Hz (zalecane 10 Hz) lub większą. Ustalone punkty oblicza się metodą liniowej interpolacji przy użyciu ustalonych punktów cyklu odniesienia rejestrowanych z częstotliwością 1 Hz. Rzeczywiste wartości prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika rejestruje się co najmniej co sekundę w trakcie cyklu badania (1 Hz), a impulsy można filtrować elektronicznie.

#### 7.6.6. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie uruchamia się urządzenia pomiarowe oraz:

- a) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczalnika w przypadku stosowania układu pełnego rozcieńczenia przepływu;
- b) rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczonych lub nierozcieńczonych spalin, w zależności od stosowanej metody;
- c) rozpoczyna się pomiar ilości rozcieńczonych spalin oraz wymaganych temperatur i ciśnień;
- d) rozpoczyna się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, w przypadku stosowania analizy nierozcieńczonych spalin;
- e) rozpoczyna się rejestrowanie sygnałów zwrotnych dotyczących prędkości i momentu obrotowego dynamometru.

Jeżeli stosuje się pomiar nierozcieńczonych spalin, stężenia emisji (węglowodorów, węglowodorów niemetano- wych, CO i NO<sub>x</sub>) oraz masowe natężenie przepływu spalin mierzy się w sposób ciągły i rejestruje w układzie komputerowym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Wszystkie inne dane rejestruje się z częstotliwością co najmniej 1 Hz. W przypadku analizatorów analogowych rejestruje się reakcję, a dane kalibracyjne można zastosować w trybie online lub offline podczas analizy danych.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczenia przepływu, stężenie węglowodorów i NO<sub>x</sub> mierzy się w sposób ciągły w tunelu rozcieńczającym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Stężenia średnie wyznacza się, całkując sygnały analizatora w trakcie cyklu badania. Czas reakcji układu nie może przekraczać 20 s i, gdy jest to niezbędne, koordynuje się go ze zmianami przepływu CVS i w razie potrzeby z czasem pobierania próbek/zwłoką początku cyklu badania. Stężenia CO, CO<sub>2</sub> i NMHC można ustalić całkując ciągłe pomiary lub analizując stężenia tych substancji zebranych w workach do pobierania próbek podczas cyklu. Stężenia zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku wyznacza się przed wejściem spalin do tunelu rozcieńczającego całkując je lub zbierając w worku do pomiaru stężeń tła. Wszystkie pozostałe parametry, która należy zmierzyć, rejestruje się z minimalną częstotliwością jednego pomiaru na sekundę (1 Hz).

#### 7.6.7. Pobieranie próbek cząstek stałych

Na początku sekwencji badania przełącza się układ próbkowania cząstek stałych z obwodu obejściowego na gromadzenie cząstek.

Jeżeli stosuje się układ częściowego rozcieńczenia przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy pozostawało proporcjonalne do masowego natężenia przepływu spalin, określonego zgodnie z pkt 9.4.6.1.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczenia przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy utrzymywało się na poziomie wartości  $\pm 2,5\%$  ustalonego natężenia przepływu. Jeżeli wykorzystuje się wyrównywanie przepływu (tzn. proporcjonalne sterowanie przepływem próbek), wykazuje się, że stosunek natężenia przepływu głównego w tunelu do przepływu cząstek stałych nie odbiega od ustalonej wartości o więcej niż  $\pm 2,5\%$  (z wyjątkiem pierwszych 10 s pobierania próbek). Rejestruje się średnią temperaturę i ciśnienie na mierniku(-ach) gazu lub włocie do urządzenia przepływowego. Jeżeli z powodu nagromadzenia dużej ilości cząstek stałych na filtrze niemożliwe jest utrzymanie ustalonego natężenia przepływu w całym cyklu (w zakresie  $\pm 2,5\%$ ), badanie uznaje się za nieważne. Badanie przeprowadza się ponownie przy niższym natężeniu przepływu próbek.

#### 7.6.8. Gaśnienie silnika i nieprawidłowe funkcjonowanie urządzeń

Jeżeli silnik zgaśnie podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu, ponownie uruchamia zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 7.6.2, oraz powtarza badanie.

Jeżeli silnik zgaśnie w jakimkolwiek momencie badania w cyklu gorącego rozruchu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik rozgrzewa się zgodnie z opisem w pkt 7.6.3, a badanie w cyklu gorącego rozruchu powtarza. W takim przypadku nie ma konieczności powtarzania badania w cyklu zimnego rozruchu.

Jeżeli w trakcie cyklu badania ma miejsce awaria któregośkolwiek z urządzeń wykorzystywanych w badaniu, badanie uznaje się za nieważne i powtarza się je zgodnie z powyższymi przepisami.

#### 7.7. Przebieg w cyklu badania WHSC

##### 7.7.1. Wstępne kondycjonowanie układu rozcieńczania i silnika

Układ rozcieńczania i silnik uruchamia się i nagrzewa zgodnie z pkt 7.4.1. Po rozgrzaniu silnik i układ próbkowania poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu, utrzymując silnik w ruchu w trybie 9 (zob. pkt 7.2.2 tabela 1) przez minimum 10 min przy jednoczesnym uruchomieniu układu rozcieńczania. Podczas tych operacji można zebrać ślepe próbki emisji cząstek stałych. Filtry do pobierania próbek nie muszą być stabilizowane ani ważone i mogą zostać odrzucone. Natężenie przepływu ustawia się na przybliżone wartości natężenia przepływu wybrane dla badania. Po wstępnym kondycjonowaniu wyłącza się silnik.

##### 7.7.2. Rozruch silnika

Po upływie  $5 \pm 1$  min od zakończenia kondycjonowania wstępnego w trybie 9 zgodnie z opisem w pkt 7.7.1 silnik uruchamia się zgodnie z procedurą rozruchową zalecaną przez producenta w instrukcji obsługi, wykorzystując rozrusznik silnika lub dynamometr zgodnie z opisem w pkt 7.6.2.

##### 7.7.3. Sekwencja badania

Sekwencja badania rozpoczyna się po uruchomieniu silnika i w ciągu jednej minuty od skontrolowania pracy silnika w celu dopasowania do pierwszego trybu cyklu (bieg jałowy).

Badanie WHSC przeprowadza się zgodnie z kolejnością trybów cyklu badawczego przedstawioną w tabeli 1 w pkt 7.2.2.

##### 7.7.4. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie uruchamia się urządzenia pomiarowe oraz:

- rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczalnika w przypadku stosowania układu pełnego rozcieńczania przepływu;
- rozpoczyna się gromadzenie lub analizę rozcieńczonych lub nierozcieńczonych spalin, w zależności od stosowanej metody;
- rozpoczyna się pomiar ilości rozcieńczonych spalin oraz wymaganych temperatur i ciśnień;
- rozpoczyna się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, w przypadku stosowania analizy nierozcieńczonych spalin;
- rozpoczyna się rejestrowanie sygnałów zwrotnych dotyczących prędkości i momentu obrotowego dynamometru.

Jeżeli stosuje się pomiar nierozcieńczonych spalin, stężenia emisji (węglowodorów, węglowodorów niemetanowych, CO i NO<sub>x</sub>) oraz masowe natężenie przepływu spalin mierzy się w sposób ciągły i rejestruje w układzie komputerowym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Wszystkie inne dane rejestruje się z częstotliwością co najmniej 1 Hz. W przypadku analizatorów analogowych rejestruje się reakcję, a dane kalibracyjne można zastosować w trybie online lub offline podczas analizy danych.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczania przepływu, stężenie węglowodorów i  $\text{NO}_x$  mierzy się w sposób ciągły w tunelu rozcieńczającym z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Stężenia średnie wyznacza się, całkując sygnały analizatora w trakcie cyklu badania. Czas reakcji układu nie może przekraczać 20 s i, gdy jest to niezbędne, koordynuje się go ze zmianami przepływu CVS i w razie potrzeby z czasem pobierania próbek/zwłoką początku cyklu badania. Stężenia  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  i NMHC można ustalić całkując ciągłe pomiary lub analizując stężenia tych substancji zebranych w workach do pobierania próbek podczas cyklu. Stężenia zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku wyznacza się przed wejściem spalin do tunelu rozcieńczającego całkując je lub zbierając w worku do pomiaru stężeń tła. Wszystkie pozostałe parametry, która należy zmierzyć, rejestruje się z minimalną częstotliwością jednego pomiaru na sekundę (1 Hz).

#### 7.7.5. Pobieranie próbek cząstek stałych

Na początku sekwencji badania przełącza się układ próbkowania cząstek stałych z obwodu obejściowego na gromadzenie cząstek. Jeżeli stosuje się układ częściowego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy pozostawało proporcjonalne do masowego natężenia przepływu spalin, określonego zgodnie z pkt 9.4.6.1.

Jeżeli stosuje się układ pełnego rozcieńczania przepływu, pompę(-y) do pobierania próbek reguluje się w taki sposób, by natężenie przepływu przez sondę do pobierania próbek cząstek stałych lub przewód przesyłowy utrzymywało się na poziomie wartości  $\pm 2,5\%$  ustalonego natężenia przepływu. Jeżeli wykorzystuje się wyrównywanie przepływu (tzn. proporcjonalne sterowanie przepływem próbek), wykazuje się, że stosunek natężenia przepływu głównego w tunelu do przepływu cząstek stałych nie odbiega od ustalonej wartości o więcej niż  $\pm 2,5\%$  (z wyjątkiem pierwszych 10 s pobierania próbek). Rejestruje się średnią temperaturę i ciśnienie na mierniku(-ach) gazu lub wlocie do urządzenia przepływowego. Jeżeli z powodu nagromadzenia dużej ilości cząstek stałych na filtrze niemożliwe jest utrzymanie ustalonego natężenia przepływu w całym cyklu (w zakresie  $\pm 2,5\%$ ), badanie uznaje się za nieważne. Badanie przeprowadza się ponownie przy niższym natężeniu przepływu próbek.

#### 7.7.6. Gaśnienie silnika i nieprawidłowe funkcjonowanie urządzeń

Jeżeli silnik zgaśnie w którymkolwiek momencie cyklu, badanie uznaje się za nieważne. Silnik poddaje się kondycjonowaniu wstępnemu zgodnie z pkt 7.7.1, ponownie uruchamia zgodnie z pkt 7.7.2 oraz powtarza badanie.

Jeżeli w trakcie cyklu badania ma miejsce awaria któregośkolwiek z urządzeń wykorzystywanych w badaniu, badanie uznaje się za nieważne i powtarza się je zgodnie z powyższymi przepisami.

#### 7.8. Procedury przeprowadzane po badaniu

##### 7.8.1. Czynności wykonywane po badaniu

Po zakończeniu badania kończy się pomiar masowego natężenia przepływu spalin, objętości rozcieńczonych spalin, przepływu gazu do worków zbiorczych oraz pracę pompy do pobierania próbek cząstek stałych. W przypadku układu z analizatorem całkującym kontynuuje się pobieranie próbek do chwili upływu czasu reakcji układu.

##### 7.8.2. Weryfikacja proporcjonalnego pobierania próbek

W odniesieniu do każdej proporcjonalnej próbki zbiorczej, takiej jak próbka z worka do pobierania próbek lub próbka cząstek stałych, weryfikuje się, czy zastosowano proporcjonalne pobieranie próbek zgodnie z pkt 7.6.7 i 7.7.5. Każdą próbkę, która nie spełnia tego wymogu, uznaje się za nieważną.

##### 7.8.3. Kondycjonowanie i ważenie cząstek stałych

Filtr cząstek stałych umieszcza się w przykrytym lub zaplombowanym pojemniku bądź zamyka się uchwyty filtra, aby zabezpieczyć filtry do pobierania próbek przed otaczającymi zanieczyszczeniami. Zabezpieczone w ten sposób filtry ponownie umieszcza się w komorze wagowej. Filtr poddaje się kondycjonowaniu przez co najmniej jedną godzinę, a następnie waży zgodnie z pkt 9.4.5. Odnotowuje się masę brutto filtra.

#### 7.8.4. Weryfikacja błędu pełzania

Reakcje zera i punktu końcowego skali w zastosowanych zakresach analizatorów gazowych wyznacza się możliwie jak najszybciej, ale nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia cyklu badania lub w trakcie okresu rozgrzewania (tylko dla lit. b)). Dla celów niniejszego punktu cykl badania definiuje się następująco:

- (a) w przypadku WHTC: pełna sekwencja stan zimny – nagrzewanie – stan ciepły;
- (b) w przypadku badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu (pkt 6.6): sekwencja nagrzewanie – stan ciepły;
- (c) w przypadku badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu i wielokrotną regeneracją (pkt 6.6): łączna liczba badań w cyklu gorącego rozruchu;
- (d) w przypadku WHSC: cykl badania.

Do błędu pełzania zera analizatora stosują się następujące przepisy:

- (a) reakcje zera i punktu końcowego skali przed badaniem oraz po badaniu można bezpośrednio wprowadzić do wzoru 66 w pkt 8.6.1 bez wyznaczania błędu pełzania zera;
- (b) jeżeli różnica wyników błędu pełzania przed badaniem i po badaniu jest mniejsza niż 1 % pełnej skali, zmierzone stężenia można wykorzystać bez korekty lub korygować pod kątem błędu pełzania zera zgodnie z pkt 8.6.1;

jeżeli różnica wyników błędu pełzania przed badaniem i po badaniu jest równa 1 % pełnej skali lub większa, badanie uznaje się za nieważne lub zmierzone stężenia koryguje się ze względu na błąd pełzania zera zgodnie z pkt 8.6.1.

#### 7.8.5. Analiza próbek gazów pobranych przy pomocy worków

Następujące czynności wykonuje się tak szybko, jak jest to możliwe:

- a) próbki gazów pobrane przy pomocy worków analizuje się nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia badania w cyklu gorącego rozruchu lub w trakcie okresu rozgrzewania w przypadku badania w cyklu zimnego rozruchu;
- b) próbki tła analizuje się nie później niż w ciągu 60 minut od zakończenia badania w cyklu gorącego rozruchu.

#### 7.8.6. Walidacja pracy w cyklu

Przed obliczeniem rzeczywistej pracy w cyklu pomija się wszystkie punkty zarejestrowane przy uruchamianiu silnika. Rzeczywistą pracę w cyklu wyznacza się w cyklu badania poprzez synchroniczne zastosowanie rzeczywistych wartości prędkości i momentu obrotowego do obliczenia chwilowych wartości mocy silnika. Rzeczywistą pracę w cyklu  $W_{act}$  (kWh) oblicza się, całkując chwilowe wartości mocy silnika w cyklu badania. Jeżeli wyposażenie dodatkowe/urządzenia nie są zamontowane zgodnie z pkt 6.3.1, chwilowe wartości mocy należy skorygować za pomocą równania 4 z pkt 6.3.5.

Do całkowania rzeczywistej mocy silnika stosuje się tę samą metodę, co opisana w pkt 7.4.8.

Rzeczywistą pracę w cyklu  $W_{act}$  wykorzystuje się do porównania pracy w cyklu odniesienia  $W_{ref}$  oraz do obliczenia emisji jednostkowych (zob. pkt 8.6.3).

Wartość  $W_{act}$  znajduje się w przedziale od 85 % do 105 % wartości  $W_{ref}$ .

#### 7.8.7. Walidacyjne dane statystyczne z cyklu badania

Regresje liniowe wartości rzeczywistych ( $n_{act}$ ,  $M_{act}$ ,  $P_{act}$ ) i wartości odniesienia ( $n_{ref}$ ,  $M_{ref}$ ,  $P_{ref}$ ) przeprowadza się zarówno dla WHTC, jak i WHSC.

Aby zminimalizować zniekształcający efekt opóźnienia czasu reakcji między wartościami zarejestrowanymi i odniesienia, całą sekwencję sygnału zarejestrowanej prędkości i momentu obrotowego silnika można przyspieszyć lub opóźnić w czasie względem sekwencji odniesienia prędkości i momentu obrotowego. Jeżeli sygnały rzeczywiste są przesunięte, zarówno prędkość, jak i moment obrotowy przesuwają się o tę samą wielkość i w tym samym kierunku.

Stosuje się metodę najmniejszych kwadratów, przy czym najlepiej pasujący wzór ma postać:

$$y = a_1x + a_0 \quad (11)$$

gdzie:

- $y$  to rzeczywista wartość prędkości ( $\text{min}^{-1}$ ), momentu obrotowego (Nm) lub mocy (kW)  
 $a_1$  to nachylenie linii regresji  
 $x$  to wartość odniesienia prędkości ( $\text{min}^{-1}$ ), momentu obrotowego (Nm) lub mocy (kW)  
 $a_0$  punkt przecięcia linii regresji z osią  $y$

Standardowy błąd szacunku (SEE)  $y$  względem  $x$  i współczynnik determinacji ( $r^2$ ) oblicza się dla każdej linii regresji.

Zaleca się wykonywanie tej analizy przy częstotliwości 1 Hz. Aby można było uznać badanie za ważne, muszą być spełnione wymagania podane w tabeli 2 (w przypadku WHTC) lub tabeli 3 (w przypadku WHSC).

Tabela 2

**Tolerancje linii regresji dla WHTC**

	Prędkość	Moment obrotowy	Moc
Standardowy błąd szacunku (SEE) na osi $y$ względem osi $x$	maksymalnie 5 % maksymalnej badanej prędkości	maksymalnie 10 % maksymalnego momentu obrotowego silnika	maksymalnie 10 % maksymalnej mocy silnika
Spadek linii regresji, $a_1$	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Współczynnik determinacji, $r^2$	min. 0,970	min. 0,850	min. 0,910
Punkt przecięcia linii regresji z osią $y$ , $a_0$	maksymalnie 10 % prędkości biegu jałowego	$\pm 20$ Nm lub $\pm 2\%$ maksymalnego momentu obrotowego w zależności od tego, która wartość jest wyższa	$\pm 4$ kW lub $\pm 2\%$ maksymalnej mocy w zależności od tego, która wartość jest wyższa

Tabela 3

**Tolerancje linii regresji dla WHSC**

	Prędkość	Moment obrotowy	Moc
Standardowy błąd szacunku (SEE) na osi $y$ względem osi $x$	maksymalnie 1 % maksymalnej badanej prędkości	maksymalnie 2 % maksymalnego momentu obrotowego silnika	maksymalnie 2 % maksymalnej mocy silnika
Spadek linii regresji, $a_1$	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02
Współczynnik determinacji, $r^2$	min. 0,990	min. 0,950	min. 0,950
Punkt przecięcia linii regresji z osią $y$ , $a_0$	maksymalnie 1 % maksymalnej badanej prędkości	$\pm 20$ Nm lub $\pm 2\%$ maksymalnego momentu obrotowego w zależności od tego, która wartość jest wyższa	$\pm 4$ kW lub $\pm 2\%$ maksymalnej mocy w zależności od tego, która wartość jest wyższa

Wyłącznie do celów obliczenia regresji dopuszczalne jest pominięcie punktów przed tym obliczeniem, jeżeli przewiduje to tabela 4. Punktów tych nie pomija się jednak przy obliczaniu pracy w cyklu i emisji. Pomijanie punktów może być stosowane w odniesieniu do całości lub części cyklu.

Tabela 4

**Dopuszczalne pominięcia punktów z analizy regresji**

Zdarzenie	Warunki	Dopuszczalne pominięcia punktów
Minimalne zapotrzebowanie operatora (punkt jałowy)	$n_{ref} = 0 \%$ oraz $M_{ref} = 0 \%$ oraz $M_{act} > (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$ oraz $M_{act} < (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	prędkość i moc
Minimalne zapotrzebowanie operatora (punkt monitorowania)	$M_{ref} < 0 \%$	moc i moment obrotowy
Minimalne zapotrzebowanie operatora	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ i $M_{act} > M_{ref}$ lub $n_{act} > n_{ref}$ i $M_{act} \leq M_{ref}$ lub $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ i $M_{ref} < M_{act} \leq (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	moc i albo moment obrotowy, albo prędkość
Maksymalne zapotrzebowanie operatora	$n_{act} < n_{ref}$ i $M_{act} \geq M_{ref}$ lub $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ i $M_{act} < M_{ref}$ lub $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ i $M_{ref} > M_{act} \geq (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$	moc i albo moment obrotowy, albo prędkość

## 8. Obliczanie emisji

Ostateczne wyniki badania zaokrągla się jednorazowo do liczby miejsc dziesiętnych wskazanych w wartości granicznej dla danego zanieczyszczenia plus jedna dodatkowa znacząca cyfra, zgodnie z ASTM E 29-06B. Nie należy zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku jednostkowych emisji w stanie zatrzymania.

Obliczanie węglowodorów lub węglowodorów niemietanowych oparte jest na następujących stosunkach moliowych węgiel/wodór/tlen (C/H/O) w paliwie:

$CH_{1,86}O_{0,006}$  dla oleju napędowego (B7),

$CH_{2,92}O_{0,46}$  dla etanolu do specjalnych silników ZS (ED95),

$CH_{1,93}O_{0,032}$  dla benzyny (E10),

$CH_{2,74}O_{0,385}$  dla etanolu (E85),

$CH_{2,525}$  dla LPG (gazu płynnego),

$CH_4$  dla NG (gazu ziemnego) i biometanu.

Przykłady procedury obliczeniowej zamieszczono w dodatku 5 do niniejszego załącznika.

Molowe obliczenia emisji, przeprowadzone zgodnie z załącznikiem 7 do ogólnoświatowego przepisu technicznego nr 11 w sprawie protokołu badania emisji spalin w maszynach samojedźnych nieporuszających się po drogach, są dozwolone za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu.



## 8.1. Korekta ze stanu suchego na wilgotny

Jeżeli emisje są mierzone w gazie suchym, zmierzone stężenie przelicza się na stężenie w gazie wilgotnym zgodnie z następującym wzorem:

$$c_w = k_w \times c_d \quad (12)$$

gdzie:

$c_d$  stężenie w gazie suchym w ppm lub w % objętości  
 $k_w$  to współczynnik korekty ze stanu suchego na wilgotny ( $k_{w,a}$ ,  $k_{w,e}$ , lub  $k_{w,d}$  w zależności od zastosowanego wzoru)

## 8.1.1. Nierozcieńczone spaliny

$$k_{w,r} = \left( 1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) \times 1,008 \quad (13)$$

lub

$$k_{w,r} = \left( 1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) \left/ \left( 1 - \frac{P_r}{P_b} \right) \right. \quad (14)$$

lub

$$k_{w,r} = \left( \frac{1}{1 + a \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \quad (15)$$

przy czym:

$$k_{f,w} = 0,055594 \times W_{ALF} + 0,0080021 \times W_{DEL} + 0,0070046 \times W_{EPS} \quad (16)$$

oraz

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)} \quad (17)$$

gdzie:

$H_a$  to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza  
 $w_{ALF}$  zawartość wodoru w paliwie, w % wagowo  
 $q_{mf,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s  
 $q_{mad,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu suchego powietrza wlotowego, w kg/s  
 $p_r$  prężność par po kąpeli chłodzącej, w kPa  
 $p_b$  całkowite ciśnienie atmosferyczne, w kPa  
 $w_{DEL}$  zawartość azotu w paliwie, w % wagowo  
 $w_{EPS}$  zawartość tlenu w paliwie, w % wagowo  
 $a$  to stosunek molowy wodoru w paliwie

$c_{CO_2}$  to stężenie CO<sub>2</sub> w spalinach suchych, w %

$c_{CO}$  stężenie CO w spalinach suchych, w %

Wzory 13 i 14 są w zasadzie identyczne, przy czym współczynnik 1,008 we wzorach 13 i 15 stanowi przybliżenie bliższego rzeczywistości mianownika ze wzoru 14.

#### 8.1.2. Rozcieńczone spaliny

$$k_{w,e} = \left[ \left( 1 - \frac{\alpha \times c_{CO_2w}}{200} \right) - k_{w2} \right] \times 1,008 \quad (18)$$

lub

$$k_{w,e} = \left[ \frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \times c_{CO_2d}}{200}} \right] \times 1,008 \quad (19)$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right]}{1000 + \left\{ 1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right] \right\}} \quad (20)$$

gdzie:

$\alpha$  to stosunek molowy wodoru w paliwie

$c_{CO_2w}$  to stężenie CO<sub>2</sub> w spalinach wilgotnych, w %

$c_{CO_2d}$  to stężenie CO<sub>2</sub> w spalinach suchych, w %

$H_d$  to wilgotność rozcieńczalnika, w g wody na kg suchego powietrza

$H_a$  to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

$D$  to współczynnik rozcieńczenia (zob. pkt 8.5.2.3.2)

#### 8.1.3. Rozcieńczalnik

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \times 1,008 \quad (21)$$

przy czym:

$$k_{w3} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)} \quad (22)$$

gdzie:

$H_d$  to wilgotność rozcieńczalnika, w g wody na kg suchego powietrza

8.2. Korekta NO<sub>x</sub> ze względu na wilgotność

Ponieważ emisje NO<sub>x</sub> są uzależnione od warunków otaczającego powietrza, stężenie NO<sub>x</sub> koryguje się pod kątem wilgotności przy pomocy współczynników podanych w pkt 8.2.1 lub 8.2.2. Wilgotność powietrza wlotowego H<sub>a</sub> można uzyskać z pomiaru wilgotności względnej, pomiaru punktu rosy, pomiaru prężności par lub pomiaru przy pomocy termometru suchego/mokrego, z wykorzystaniem ogólnie przyjętych wzorów.

## 8.2.1. Silniki o zapłonie samoczynnym

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832 \quad (23)$$

gdzie:

H<sub>a</sub> to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

## 8.2.2. Silniki z zapłonem iskrowym

$$k_{h,G} = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (24)$$

gdzie:

H<sub>a</sub> to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

## 8.3. Korekta wporu filtra cząstek stałych

Masę filtra do pobierania próbek koryguje się ze względu na jego wypór w powietrzu. Korekta wporu zależy od gęstości filtra do pobierania próbek, gęstości powietrza i gęstości odważników kalibracyjnych wagi i nie jest wliczana do wporu samych cząstek stałych. Korektę wporu stosuje się zarówno do masy tara filtra, jak i do masy brutto filtra.

Jeżeli gęstość materiału filtra nie jest znana, wykorzystuje się następujące gęstości:

- filtry z włókna szklanego powlekanego teflonem: 2 300 kg/m<sup>3</sup>;
- teflonowe filtry membranowe: 2 144 kg/m<sup>3</sup>;
- teflonowe filtry membranowe z dodatkowym pierścieniem polimetylopentenu: 920 kg/m<sup>3</sup>.

Dla odważników kalibracyjnych wykonanych ze stali nierdzewnej przyjmuje się gęstość 8 000 kg/m<sup>3</sup>. Jeżeli odważniki wykonane są z innego materiału, jego gęstość jest znana.

$$m_f = m_{\text{uncor}} \times \left( \frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right) \quad (25)$$

przy czym:

$$p_a = \frac{p_b \times 28,836}{8,3144 \times T_a} \quad (26)$$

gdzie:

m<sub>uncor</sub> to nieskorygowana masa filtra cząstek stałych, w mg

ρ<sub>a</sub> to gęstość powietrza, w kg/m<sup>3</sup>

$\rho_w$	to gęstość odważników kalibrujących wagę, w $\text{kg/m}^3$
$\rho_f$	to gęstość filtra do pobierania próbek cząstek stałych, w $\text{kg/m}^3$
$p_b$	całkowite ciśnienie atmosferyczne, w kPa
$T_a$	temperatura powietrza w otoczeniu wagi, w K
28,836	to masa cząsteczkowa powietrza przy wilgotności odniesienia (282,5 K), w g/mol
8,3144	to stała molowa gazu

Masę próbki cząstek stałych  $m_p$  zastosowaną w pkt 8.4.3 i 8.5.3 oblicza się w następujący sposób:

$$m_p = m_{f,G} - m_{f,T} \quad (27)$$

gdzie:

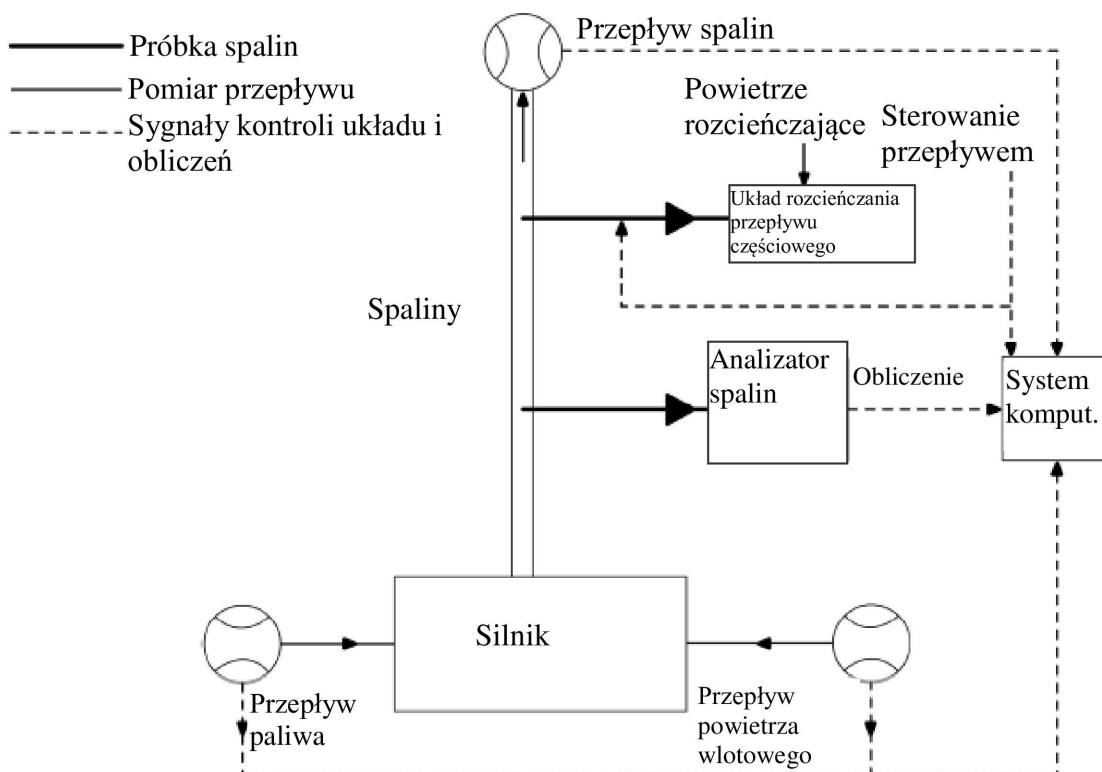
$m_{f,G}$	to masa brutto filtra cząstek stałych skorygowana ze względu na wypór, w mg
$m_{f,T}$	to masa tara filtra cząstek stałych skorygowana ze względu na wypór, w mg

#### 8.4. Częściowe rozcieńczanie przepływu spalin (PFS) i pomiar emisji gazów nierozcieńczonych

Impulsy zawierające chwilowe wartości stężeń składników gazowych wykorzystywane są do obliczenia emisji masowych poprzez pomnożenie przez chwilowe masowe natężenie przepływu spalin. Chwilowe masowe natężenie przepływu spalin może być zmierzone bezpośrednio lub obliczone przy pomocy metody pomiaru powietrza wlotowego i przepływu paliwa, metody pomiaru gazu znakującego lub pomiaru powietrza wlotowego i stosunku powietrza do paliwa. Szczególną uwagę poświęca się czasom reakcji poszczególnych instrumentów. Występujące różnice uwzględnia się w momencie uzgadniania sygnałów. W przypadku cząstek stałych sygnały dotyczące masowego natężenia przepływu spalin są wykorzystywane do sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu w celu pobrania próbki proporcjonalnej do masowego natężenia przepływu spalin. Jakość tej proporcjonalności sprawdza się, stosując analizę metodą regresji pomiędzy próbką i przepływem spalin, zgodnie z pkt 9.4.6.1. Całą procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 6.

Rysunek 6

#### Schemat układu pomiarowego nierozcieńczonego/częściowego przepływu spalin



#### 8.4.1. Określanie masowego przepływu spalin

##### 8.4.1.1. Wstęp

Do obliczania emisji w nierozcieńczonych spalinach oraz do kontrolowania układu częściowego rozcieńczania przepływu niezbędne jest poznanie masowego natężenia przepływu spalin. Do określenia masowego natężenia przepływu spalin można zastosować jedną z metod opisanych w pkt 8.4.1.3–8.4.1.7.

##### 8.4.1.2. Czas reakcji

Dla potrzeb obliczeń emisji czas reakcji każdej z metod opisanych w pkt 8.4.1.3–8.4.1.7 jest równy czasowi reakcji analizatora wynoszącemu  $\leq 10$  s lub krótszy, zgodnie z wymogiem określonym w pkt 9.3.5.

Dla potrzeb sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu wymagany jest krótszy czas reakcji. Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu ze sterowaniem w trybie online czas reakcji jest  $\leq 0,3$  s. Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu ze sterowaniem antycypowanym opartym na uprzednio zarejestrowanym przebiegu próbnym czas reakcji układu pomiaru przepływu spalin jest  $\leq 5$  s, a czas narastania  $\leq 1$  s. Czas reakcji układu określa producent przyrządu. Łączny czas reakcji wymagany dla przepływu spalin i układu częściowego rozcieńczania przepływu podano w pkt 9.4.6.1.

##### 8.4.1.3. Metoda pomiaru bezpośredniego

Pomiar bezpośredni chwilowego przepływu spalin przeprowadza się za pośrednictwem takich układów, jak:

- urządzenia wykorzystujące różnicę ciśnień, takie jak dysza przepływowa (szczegóły – zob. norma ISO 5167);
- przepływomierz ultradźwiękowy;
- przepływomierz wirowy.

Podejmuje się środki ostrożności celem uniknięcia błędów pomiarowych, które mogłyby skutkować błędami w zmierzonych wartościach emisji. Takie środki ostrożności obejmują ostrożną instalację urządzeń w układzie wydechowym zgodnie z zaleceniami producentów takich urządzeń i dobrą praktyką inżynierską. W szczególności instalacja takich urządzeń nie wpływa na wydajność silnika i emisje.

Przepływomierze spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2.

##### 8.4.1.4. Metoda pomiaru powietrza i paliwa

Obejmuje ona pomiar przepływu powietrza i paliwa przy użyciu odpowiednich przepływomierzy. Chwilowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (28)$$

gdzie:

$q_{mew,i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s
$q_{maw,i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego, w kg/s
$q_{mf,i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

Przepływomierze spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, ale jednocześnie są wystarczająco dokładne, by spełniać również wymogi liniowości dla przepływu spalin.

##### 8.4.1.5. Metoda pomiaru gazu znakującego

Metoda ta obejmuje pomiar stężenia gazu znakującego w spalinach.

Do przepływu spalin wprowadza się określoną ilość gazu obojętnego (np. czystego helu), pełniącego funkcję gazu znakującego. Gaz ten miesza się ze spalinami i jest nimi rozcieńczony, ale nie reaguje w rurze wydechowej. Następnie mierzy się stężenie takiego gazu w próbce spalin.

Dla zapewnienia całkowitego wymieszania się gazu znakującego, sondę do pobierania próbek spalin umieszcza się w odległości 1 m lub odległości równej 30-krotnej średnicy rury wydechowej, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa, od punktu wprowadzenia gazu znakującego. Sondę do pobierania próbek można umieścić bliżej punktu wprowadzenia gazu, jeżeli całkowite wymieszanie jest potwierdzone poprzez porównanie stężenia gazu znakującego ze stężeniem odniesienia podczas wprowadzania gazu znakującego przed silnikiem.

Natężenie przepływu gazu znakującego ustawia się tak, aby jego stężenie przy jałowym biegu silnika po wymieszaniu było niższe niż pełna skala analizatora gazu znakującego.

Przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_b)} \quad (29)$$

gdzie:

$q_{mew,i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s
$q_{vt}$	natężenie przepływu gazu znakującego, w $\text{cm}^3/\text{min}$
$c_{mix,i}$	chwilowe stężenie gazu znakującego po wymieszaniu, w ppm
$\rho_e$	gęstość spalin, w $\text{kg}/\text{m}^3$ (zob. tabela 5)
$c_b$	stężenie tła gazu znakującego w powietrzu wlotowym, w ppm

Stężenie tła gazu znakującego ( $c_b$ ) można określić poprzez uśrednienie stężenia tła zmierzonego bezpośrednio przed przebiegiem badania oraz po nim.

Stężenie tła można pominąć jeżeli jest ono niższe niż 1 % stężenia gazu znakującego po wymieszaniu ( $c_{mix,i}$ ) przy maksymalnym przepływie spalin.

Cały układ spełnia wymogi liniowości dla przepływu spalin, określone w pkt 9.2.

#### 8.4.1.6. Metoda pomiaru przepływu powietrza i stosunku ilości powietrza do paliwa

Metoda ta obejmuje obliczenie masy spalin na podstawie przepływu powietrza oraz stosunku powietrza do paliwa. Chwilowy masowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_1} \right) \quad (30)$$

przy czym:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} \quad (31)$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{\text{COd}} \times 10^{-4}}{2} - c_{\text{HCw}} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{\text{COd}} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{\text{CO2d}}}}{1 + \frac{c_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{\text{CO2d}}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{\text{CO2d}} + c_{\text{COd}} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{\text{CO2d}} + c_{\text{COd}} \times 10^{-4} + c_{\text{HCw}} \times 10^{-4})} \quad (32)$$

gdzie:

$q_{\text{maw},i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego, w kg/s
$A/F_{\text{st}}$	stosunek stechiometryczny powietrza do paliwa, w kg/kg
$\lambda_i$	to chwilowy współczynnik nadmiaru powietrza
$c_{\text{CO2d}}$	to stężenie $\text{CO}_2$ w spalinach suchych, w %
$c_{\text{COd}}$	to stężenie CO w spalinach suchych, w ppm
$c_{\text{HCw}}$	to stężenie węglowodorów (HC) w spalinach wilgotnych, w ppm

Przepływomierz powietrza oraz analizatory spełniają wymogi liniowości, o których mowa w pkt 9.2, a cały układ spełnia określone w pkt 9.2 wymogi liniowości dla przepływu spalin.

Jeżeli do pomiarów stosunku powietrza nadmiarowego wykorzystano urządzenie do pomiaru stosunku powietrza do paliwa, takie jak czujnik z dwutlenkiem cyrkonu, spełnia ono wymagania specyfikacji określone w pkt 9.3.2.7.

#### 8.4.1.7. Metoda bilansu węgla

Metoda ta obejmuje obliczenie masy spalin na podstawie przepływu paliwa oraz gazowych składników spalin, które zawierają węgiel. Chwilowy masowy przepływ spalin oblicza się w następujący sposób:

$$q_{\text{mew},i} = q_{\text{mfi}} \times \left( \frac{w_{\text{BET}}^2 \times 1,4}{(1,0828 \times w_{\text{BET}} + k_{\text{fi}} \times k_c) \times k_c} \left(1 + \frac{H_a}{1000}\right) + 1 \right) \quad (33)$$

przy czym:

$$k_c = (c_{\text{CO2d}} - c_{\text{CO2d,a}}) \times 0,5441 + c_{\text{COd}}/18\,522 + c_{\text{HCw}}/17\,355 \quad (34)$$

oraz

$$k_{\text{fi}} = -0,055586 \times w_{\text{ALF}} + 0,0080021 \times w_{\text{DEL}} + 0,0070046 \times w_{\text{EPS}} \quad (35)$$

gdzie:

$q_{\text{mfi}}$	to chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s
$H_a$	to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza
$w_{\text{BET}}$	to zawartość węgla w paliwie, w % wagowo
$w_{\text{ALF}}$	to zawartość wodoru w paliwie, w % wagowo
$w_{\text{DEL}}$	to zawartość azotu w paliwie, w % wagowo
$w_{\text{EPS}}$	to zawartość tlenu w paliwie, w % wagowo
$c_{\text{CO2d}}$	to stężenie $\text{CO}_2$ w spalinach suchych, w %
$c_{\text{CO2d,a}}$	to stężenie $\text{CO}_2$ w suchym powietrzu wlotowym, w %

$c_{\text{COd}}$	to stężenie CO w spalinach suchych, w ppm
$c_{\text{HCw}}$	to stężenie węglowodorów (HC) w spalinach wilgotnych, w ppm

#### 8.4.2. Określanie składników gazowych

##### 8.4.2.1. Wstęp

Składniki gazowe w nierozcieńczonych spalin emitowanych przez badany silnik mierzy się przy pomocy układów próbkowania i pomiaru opisanych w pkt 9.3 i dodatku 2 do niniejszego załącznika. Procedurę oceny danych opisano w pkt 8.4.2.2.

W pkt 8.4.2.3 i 8.4.2.4 opisano dwie procedury obliczeniowe, które są równoważne dla paliw wzorcowych wymienionych w załączniku 5. Procedura opisana w pkt 8.4.2.3 jest bardziej bezpośrednia, ponieważ wykorzystuje tabelaryczne wartości  $u$  dla obliczenia stosunku danego składnika do gęstości spalin. Procedura opisana w pkt 8.4.2.4 jest dokładniejsza dla rodzajów paliw, które odbiegają od specyfikacji zawartych w załączniku 5, jednak wymaga podstawowej analizy składu paliwa.

##### 8.4.2.2. Ocena danych

Istotne dane dotyczące emisji rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6.

Do celów obliczenia emisji masowych składników gazowych ślady zarejestrowanych stężeń oraz ślad masowego natężenia przepływu spalin wyrównuje się w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zdefiniowanym w pkt 3.1. W związku z tym czas reakcji układu masowego przepływu spalin oraz każdego analizatora emisji gazowej ustala się zgodnie z przepisami zawartymi odpowiednio w pkt 8.4.1.2 i 9.3.5, i rejestruje.

##### 8.4.2.3. Obliczanie emisji masowej w oparciu o dane tabelaryczne

Masę zanieczyszczeń (g/badanie) oblicza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych ze stężeń nierozcieńczonych zanieczyszczeń oraz masowego przepływu spalin, wyrównanych w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zgodnie z pkt 8.4.2.2, całkowanie wartości chwilowych w cyklu oraz pomnożenie scałkowanych wartości przez wartości  $u$  zamieszczone w tabeli 5. Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Do celów obliczenia stężeń  $\text{NO}_x$  emisje masowe w stosownych przypadkach mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności  $k_{h,D}$ , lub  $k_{h,G}$ , określony zgodnie z pkt 8.2.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{\text{gas}} = u_{\text{gas}} \times \sum_{i=1}^{i=n} \left( c_{\text{gas},i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \right) \quad (\text{w g/badanie}) \quad (36)$$

gdzie:

$u_{\text{gas}}$	odpowiednia zawartość składnika spalin z tabeli 5
$c_{\text{gas},i}$	chwilowe stężenie składnika w spalinach, w ppm
$q_{\text{mew},i}$	to chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s
$f$	to częstotliwość próbkowania danych, w Hz
$n$	to liczba pomiarów



Tabela 5

Wartości  $u$  i gęstości składników dla nierozcieńczonych spalin

Paliwo	$\rho_e$	Gaz					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{gas}$ [kg/m <sup>3</sup> ]					
		2,053	1,250	( <sup>e</sup> )	1,9636	1,4277	0,716
		$u_{gas}$ ( <sup>f</sup> )					
Olej napędowy (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG ( <sup>g</sup> )	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ( <sup>d</sup> )	0,001551	0,001128	0,000565
Propan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG ( <sup>g</sup> )	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzyna (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(<sup>e</sup>) w zależności od paliwa

(<sup>f</sup>) przy  $\lambda = 2$ , suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>g</sup>)  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %

(<sup>d</sup>) NMHC na podstawie CH<sub>2,93</sub> (dla całości HC stosuje się współczynnik  $u_{gas}$  dla CH<sub>4</sub>)

(<sup>e</sup>)  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %;

## 8.4.2.4. Obliczanie emisji masowej w oparciu o dokładne wzory

Masę zanieczyszczeń (g/badanie) oblicza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych ze stężeń nierozcieńczonych zanieczyszczeń, wartości  $u$ , oraz masowego przepływu spalin, uzgodnionych w czasie z uwzględnieniem czasu przemiany, zgodnie z pkt 8.4.2.2, oraz poprzez całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Do celów obliczenia stężeń NO<sub>x</sub> emisję masową mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności  $k_{h,D}$ , lub  $k_h$ ,  $G$ , określony zgodnie z pkt 8.2.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{gas} = \sum_{i=1}^{i=n} \left( u_{gas,i} \times c_{gas,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \right) \quad (\text{w g/badanie}) \quad (37)$$

gdzie:

$u_{gas}$  oblicza się ze wzoru 38 lub 39

$c_{gas,i}$  chwilowe stężenie składnika w spalinach, w ppm

$q_{mew,i}$  to chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s

- $f$  to częstotliwość próbkowania danych, w Hz  
 $n$  to liczba pomiarów

Chwilowe wartości  $u$  oblicza się w następujący sposób:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \times 1,000) \quad (38)$$

lub

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \times 1,000) \quad (39)$$

przy czym:

$$\rho_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} / 22,414 \quad (40)$$

gdzie:

- $M_{\text{gas}}$  to masa cząsteczkowa składnika gazowego, w g/mol (zob. dodatek 5 do niniejszego załącznika)  
 $M_{e,i}$  to chwilowa masa cząsteczkowa spalin, w g/mol  
 $\rho_{\text{gas}}$  to gęstość składnika gazowego, w kg/m<sup>3</sup>  
 $\rho_{e,i}$  to chwilowa gęstość spalin, w kg/m<sup>3</sup>

Masę cząsteczkową spalin  $M_e$  oblicza się dla paliwa o składzie ogólnym  $\text{CH}_a\text{O}_e\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$ , przy założeniu całkowitego spalania, w następujący sposób:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \times \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} + \frac{\frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \times 10^{-3}}} \quad (41)$$

gdzie:

- $q_{maw,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie wilgotnym, w kg/s  
 $q_{mf,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s  
 $H_a$  to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza  
 $M_a$  masa cząsteczkowa suchego powietrza wlotowego = 28,965 g/mol

Gęstość spalin  $\rho_e$  oblicza się w następujący sposób:

$$\rho_{e,i} = \frac{1,000 + H_a + 1,000 \times (q_{mf,i} / q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \times H_a + k_{fw} \times 1,000 \times (q_{mf,i} / q_{mad,i})} \quad (42)$$

gdzie:

- $q_{mad,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu powietrza wlotowego w stanie suchym, w kg/s  
 $q_{mf,i}$  chwilowe masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s  
 $H_a$  to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza  
 $k_{fw}$  współczynnik spalin w stanie wilgotnym typowy dla danego paliwa (wzór 16) w pkt 8.1.1.

## 8.4.3. Określenie emisji cząstek stałych

## 8.4.3.1. Ocena danych

Masę cząstek stałych oblicza się według wzoru 27 w pkt 8.3. Do celów oceny stężenia cząstek stałych rejestruje się łączną masę próbek ( $m_{sep}$ ), które przeszły przez filtr w czasie cyklu badania.

Za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu masę cząstek stałych można skorygować w celu uwzględnienia poziomu cząstek stałych w rozcieńczalniku, określonego zgodnie z pkt 7.5.6, zgodnie z dobrą praktyką inżynierską oraz specyfiką konstrukcji używanego układu pomiarowego.

## 8.4.3.2. Obliczanie emisji masowej

W zależności od konstrukcji układu masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się zgodnie z jedną z metod opisanych w pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2 po dokonaniu korekty wyporu filtra próbki cząstek stałych zgodnie z pkt 8.3.

## 8.4.3.2.1. Obliczenie oparte na stosunku pobierania próbek

$$m_{PM} = m_p / (r_s \times 1,000) \quad (43)$$

gdzie:

$m_p$  masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg

$r_s$  średni stosunek pobierania próbek w cyklu badania

przy czym:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \quad (44)$$

gdzie:

$m_{se}$  to masa próbki w cyklu, w kg

$m_{ew}$  to łączny przepływ masowy spalin w cyklu, w kg

$m_{sep}$  to masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

$m_{sed}$  to masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający, w kg

W przypadku całkowitego układu pobierania próbek  $m_{sep}$  i  $m_{sed}$  są identyczne.

## 8.4.3.2.2. Obliczenie oparte na współczynniku rozcieńczenia

$$m_{PM} = \frac{m_p}{m_{sep}} \times \frac{m_{edf}}{1,000} \quad (45)$$

gdzie:

$m_p$  masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg

$m_{sep}$  to masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg

$m_{edf}$  masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

Łączną masę ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu określa się w następujący sposób:

$$m_{\text{edf}} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{\text{medf},i} \times \frac{1}{f} \quad (46)$$

$$q_{\text{medf},i} = q_{\text{mew},i} \times r_{\text{d},i} \quad (47)$$

$$r_{\text{d},i} = \frac{q_{\text{mdew},i}}{(q_{\text{mdew},i} - q_{\text{mdw},i})} \quad (48)$$

gdzie:

$q_{\text{medf},i}$	chwilowe ekwiwalentne masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s
$q_{\text{mew},i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s
$r_{\text{d},i}$	chwilowy współczynnik rozcieńczenia
$q_{\text{mdew},i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s
$q_{\text{mdw},i}$	chwilowe masowe natężenie przepływu rozcieńczalnika, w kg/s
$f$	to częstotliwość próbkowania danych, w Hz
$n$	to liczba pomiarów

#### 8.5. Pomiar pełnego rozcieńczenia przepływu spalin (CVS)

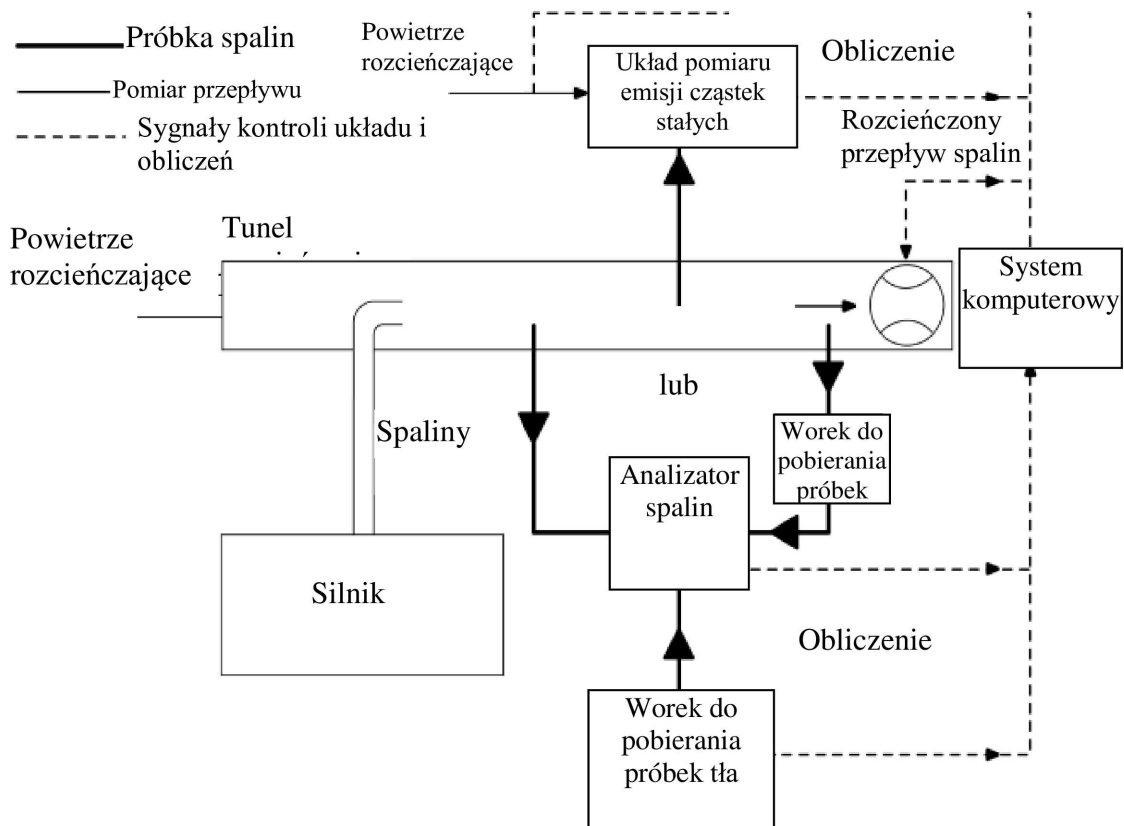
Impulsy dotyczące stężeń składników gazowych (określonych drogą całkowania w cyklu lub pobierania próbek przy użyciu worków) wykorzystywane są do obliczenia emisji masowej poprzez pomnożenie przez masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin. Masowe natężenie przepływu spalin mierzy się przy pomocy układu pobierania próbek stałej objętości (CVS), który może wykorzystywać pompę waporową (PDP), zwężkę pomiarowej przepływu krytycznego (CFV) lub zwężkę poddźwiękową (SSV) z kompensacją przepływu lub bez.

W przypadku pobierania próbek przy użyciu worków i pobierania próbek cząstek stałych pobiera się proporcjonalną próbkę rozcieńczonych spalin z układu CVS. W przypadku układu bez kompensacji przepływu stosunek przepływu próbki do przepływu CVS nie różni się o więcej niż  $\pm 2,5\%$  od ustalonego punktu dla tego badania. W przypadku układu z kompensacją przepływu każda pojedyncza wartość natężenia przepływu jest stała z dopuszczalnymi wahaniami w granicach  $\pm 2,5\%$  wobec docelowej wartości.

Całą procedurę badania przedstawiono w sposób schematyczny na rys. 7.

Rysunek 7

## Schemat układu pomiarowego dla pełnego przepływu spalin



## 8.5.1. Wyznaczanie przepływu rozcieńczonych spalin

## 8.5.1.1. Wstęp

Do obliczenia poziomu emisji zanieczyszczeń w rozcieńczonych spalinach niezbędne jest ustalenie masowego natężenia przepływu rozcieńczonych spalin. Całkowity przepływ rozcieńczonych spalin w cyklu (kg/badanie) oblicza się na podstawie pomiaru wartości dla całego cyklu oraz odpowiadających danych kalibracyjnych przepływomierza ( $V_0$  dla PDP,  $K_v$  dla CFV,  $C_d$  dla SSV) zgodnie z metod opisanych w pkt 8.5.1.2–8.5.1.4. Jeżeli całkowity przepływ próbki cząstek stałych ( $m_{sep}$ ) przekracza 0,5 % całkowitego przepływu CVS ( $m_{ed}$ ), koryguje się przepływ CVS dla  $m_{sep}$  lub przepływ próbki cząstek stałych zwraca się do CVS przed skierowaniem go do przepływomierza.

## 8.5.1.2. Układ PDP-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją  $\pm 6$  K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times V_0 \times n_p \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (49)$$

gdzie:

$V_0$	objętość gazu tłoczonego na obrót w warunkach badania, w $m^3/obr.$
$n_p$	ogólna liczba obrotów pompy w badaniu
$p_p$	ciśnienie bezwzględne na wlocie pompy, w kPa
$T$	średnia temperatura rozcieńczonych spalin na wlocie do pompy, w K

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times V_0 \times n_{p,i} \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (50)$$

gdzie:

$n_{p,i}$  całkowita liczba obrotów pompy na przedział czasu

### 8.5.1.3. Układ CFV-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją  $\pm 11$  K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times t \times K_v \times p_p / T^{0.5} \quad (51)$$

gdzie:

$t$  czas cyklu, w s

$K_v$  współczynnik kalibracji zwężki przepływu krytycznego dla warunków normalnych,

$p_p$  to ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa

$T$  temperatura bezwzględna na wlocie zwężki pomiarowej, w K

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_p / T^{0.5} \quad (52)$$

gdzie:

$\Delta t_i$  to przedział czasu, w s

### 8.5.1.4. Układ SSV-CVS

Jeżeli temperatura rozcieńczonych spalin utrzymywana jest na stałym poziomie (z tolerancją  $\pm 11$  K) w całym cyklu za pomocą wymiennika ciepła, przepływ masowy w ciągu cyklu oblicza się w następujący sposób:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \quad (53)$$

przy czym:

$$Q_{SSV} = \frac{A_0}{60} d_v^2 C_d p_p \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \left( r_p^{1.4286} - r_p^{1.7143} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 - r_p^{4.4286}} \right) \right]} \quad (54)$$

gdzie:

$A_0$  to 0,005692 w jednostkach SI  $\left( \frac{m^3}{\text{min}} \right) \left( \frac{K^{\frac{1}{2}}}{\text{kPa}} \right) \left( \frac{1}{\text{mm}^2} \right)$

$d_v$  to średnica gardzieli SSV, w mm

$C_d$  to współczynnik wypływu SSV

$p_p$	to ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa
$T$	to temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K
$r_p$	to stosunek gardzieli SSV do bezwzględnego ciśnienia statycznego na wlocie, $1 - \frac{\Delta p}{p_a}$
$r_D$	to stosunek średnicy gardzieli SSV ( $d$ ) do wewnętrznej średnicy rury wlotowej ( $D$ )

Jeżeli używa się układu z kompensacją przepływu (tzn. bez wymiennika ciepła), w czasie cyklu oblicza się i całkuje chwilowe wartości emisji masowych. W tym przypadku chwilową masę rozcieńczonych spalin oblicza się następująco:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i \quad (55)$$

gdzie:

$\Delta t_i$  to przedział czasu, w s

Obliczenia czasu rzeczywistego rozpoczyna się albo wartością umiarkowaną dla  $C_d$ , taką jak 0,98, albo wartością umiarkowaną dla  $Q_{SSV}$ . Jeżeli obliczenia są inicjowane wartością  $Q_{SSV}$ , do analizy liczby Reynoldsa wykorzystuje się wartość początkową  $Q_{SSV}$ .

Podczas wszystkich badań emisji liczba Reynoldsa na gardzieli SSV mieści się w zakresie liczb Reynoldsa wykorzystanych do ustalenia krzywej kalibracyjnej, o której mowa w pkt 9.5.4.

## 8.5.2. Określanie składników gazowych

### 8.5.2.1. Wstęp

Składniki gazowe w rozcieńczonych spalinach emitowanych przez badany silnik mierzy się przy użyciu metod opisanych w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Spaliny rozcieńcza się filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem. Przepustowość układu rozcieńczania pełnego przepływu jest wystarczająco duża, aby całkowicie wykluczyć możliwość zbierania się wody w układach próbkowania i rozcieńczania. W pkt 8.5.2.2 i 8.5.2.3 opisano procedury dokonywania oceny danych i obliczeń.

### 8.5.2.2. Ocena danych

Istotne dane dotyczące emisji rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6.

### 8.5.2.3. Obliczanie emisji masowej

#### 8.5.2.3.1. Układy ze stałym masowym natężeniem przepływu

W odniesieniu do układów z wymiennikiem ciepła masę zanieczyszczeń (g/badanie) wyznacza się na podstawie następującego wzoru:

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed} \text{ (w g/badanie)} \quad (56)$$

gdzie:

$u_{gas}$	odpowiednia zawartość składnika spalin z tabeli 6
$c_{gas}$	średnie, skorygowane o stężenie tła, stężenie danego składnika, w ppm
$m_{ed}$	łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny zgodnie z pkt 8.1.

Do celów obliczenia stężeń  $\text{NO}_x$  emisję masową w stosownych przypadkach mnoży się przez współczynnik korekty wilgotności  $k_{h,D}$ , lub  $k_{h,G}$ , określony zgodnie z pkt 8.2.

Wartości  $u$  przedstawiono w tabeli 6. W celu obliczenia wartości  $u_{\text{gas}}$  należy przyjąć, że gęstość rozcieńczonych spalin jest taka sama jak gęstość powietrza. W związku z tym wartości  $u_{\text{gas}}$  są identyczne dla pojedynczych składników gazowych, ale inne dla węglowodorów (HC).

Tabela 6

**Wartości  $u$  i gęstości składników dla rozcieńczonych spalin**

Paliwo	$\rho_{de}$	Gaz					
		$\text{NO}_x$	CO	HC	$\text{CO}_2$	$\text{O}_2$	$\text{CH}_4$
				$\rho_{\text{gas}} [\text{kg}/\text{m}^3]$			
		2,053	1,250	( <sup>e</sup> )	1,9636	1,4277	0,716
				$u_{\text{gas}}$ ( <sup>e</sup> )			
Olej napędowy (B7)	1,293	0,001588	0,000967	0,000483	0,001519	0,001104	0,000553
etanol ED95)	1,293	0,001588	0,000967	0,000770	0,001519	0,001104	0,000553
CNG ( <sup>e</sup> )	1,293	0,001588	0,000967	0,000517 ( <sup>d</sup> )	0,001519	0,001104	0,000553
Propan	1,293	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,001104	0,000553
Butan	1,293	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,001104	0,000553
LPG ( <sup>e</sup> )	1,293	0,001588	0,000967	0,000505	0,001519	0,001104	0,000553
Benzyna (E10)	1,293	0,001588	0,000967	0,000499	0,001519	0,001104	0,000554
etanol E85)	1,293	0,001588	0,000967	0,000722	0,001519	0,001104	0,000554

(<sup>e</sup>) w zależności od paliwa

(<sup>f</sup>) przy  $\lambda = 2$ , suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>e</sup>)  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %

(<sup>e</sup>) NMHC na podstawie  $\text{CH}_{2,93}$  (dla całości HC stosuje się współczynnik  $u_{\text{gas}}$  dla  $\text{CH}_4$ )

(<sup>e</sup>)  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 70 – 90 %; C4 = 10 – 30 %;

Alternatywnie wartości  $u$  można obliczyć w następujący sposób przy pomocy dokładnej metody obliczenia, opisanej ogólnie w pkt 8.4.2.4:

$$u_{\text{gas}} = \frac{M_{\text{gas}}}{M_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_e \times \left(\frac{1}{D}\right)} \times \frac{1}{1000} \quad (57)$$

gdzie:

$M_{\text{gas}}$  to masa cząsteczkowa składnika gazowego, w g/mol (zob. dodatek 5 do niniejszego załącznika)

$M_e$  to masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

$M_d$  to masa cząsteczkowa rozcieńczalnika = 28,965 g/mol

$D$  to współczynnik rozcieńczenia (zob. pkt 8.5.2.3.2)



## 8.5.2.3.2. Wyznaczanie stężeń skorygowanych stężeniem tła

Aby otrzymać stężenia netto zanieczyszczeń, od zmierzonych stężeń odejmuje się średnie stężenie tła zanieczyszczeń gazowych w rozcieńczalniku. Wartości średnie stężeń tła można ustalić metodą analizy próbki z worka lub za pomocą pomiaru ciągłego z całkowaniem. Stosuje się następujący wzór:

$$c_{\text{gas}} = c_{\text{gas,e}} - c_d \times (1 - (1/D)) \quad (58)$$

gdzie:

- $c_{\text{gas,e}}$  to stężenie mierzonego składnika w rozcieńczonych spalinach, w ppm  
 $c_d$  to stężenie mierzonego składnika w rozcieńczalniku, w ppm  
 $D$  to współczynnik rozcieńczenia

Współczynnik rozcieńczenia oblicza się w następujący sposób:

- a) dla silników zasilanych olejem napędowym i LPG

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{HC,e}} + c_{\text{CO,e}}) \times 10^{-4}} \quad (59)$$

- b) dla silników zasilanych gazem ziemnym

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{NMHC,e}} + c_{\text{CO,e}}) \times 10^{-4}} \quad (60)$$

gdzie:

- $c_{\text{CO}_2,e}$  to stężenie  $\text{CO}_2$  w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w % obj.  
 $c_{\text{HC,e}}$  to stężenie węglowodorów w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm C1  
 $c_{\text{NMHC,e}}$  to stężenie NMHC w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm C1  
 $c_{\text{CO,e}}$  to stężenie CO w rozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, w ppm  
 $F_S$  to stała stechiometryczna

Stałą stechiometryczną oblicza się w następujący sposób:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (61)$$

gdzie:

- $\alpha$  to stosunek molowy wodoru w paliwie (H/C)

Alternatywnie, jeśli skład paliwa nie jest znany, można wykorzystać następujące stałe stechiometryczne:

- $F_S$  (olej na- 13,4  
 pędowy) =  
 $F_S$  (LPG) = 11,6  
 $F_S$  (NG) = 9,5  
 $F_S$  (E10) = 13,3  
 $F_S$  (E85) = 11,5

## 8.5.2.3.3. Układy z kompensacją przepływu

W odniesieniu do układów bez wymiennika ciepła masę zanieczyszczeń (g/badanie) wyznacza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych i całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Bezpośrednio do wartości stężenia chwilowego stosuje się również korektę stężeniem tła. Stosuje się następujący wzór:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n \left[ (m_{\text{ed},i} \times c_{\text{gas},e} \times u_{\text{gas}}) \right] - \left[ (m_{\text{ed}} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{\text{gas}}) \right] \quad (62)$$

gdzie:

$c_{\text{gas},e}$	to stężenie mierzonego składnika w rozcieńczonych spalinach, w ppm
$c_d$	to stężenie mierzonego składnika w rozcieńczalniku, w ppm
$m_{\text{ed},i}$	to chwilowa masa rozcieńczonych spalin, w kg
$m_{\text{ed}}$	to łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg
$u_{\text{gas}}$	to wartość tabelaryczna pochodząca z tabeli 6
$D$	to współczynnik rozcieńczenia

## 8.5.3. Określenie emisji cząstek stałych

## 8.5.3.1. Obliczanie emisji masowej

Masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się po dokonaniu korekty wporu filtra próbki cząstek stałych zgodnie z pkt 8.3 w następujący sposób:

$$m_{\text{PM}} = \frac{m_p}{m_{\text{sep}}} \times \frac{m_{\text{ed}}}{1,000} \quad (63)$$

gdzie:

$m_p$	masa pobranych cząstek stałych w cyklu, w mg
$m_{\text{sep}}$	to masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg
$m_{\text{ed}}$	to masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

przy czym:

$$m_{\text{sep}} = m_{\text{set}} - m_{\text{ssd}} \quad (64)$$

gdzie:

$m_{\text{set}}$	to masa podwójnie rozcieńczonych spalin przepływająca przez filtr cząstek stałych, w kg
$m_{\text{ssd}}$	to masa wtórnego rozcieńczalnika, w kg

Jeżeli poziom tła cząstek stałych w rozcieńczalniku ustala się zgodnie z pkt 7.5.6, w odniesieniu do masy cząstek stałych można dokonać korekty stężeniem tła. W takim przypadku masę cząstek stałych (g/badanie) oblicza się w następujący sposób:

$$m_{PM} = \left[ \frac{m_p}{m_{sep}} - \left( \frac{m_b}{m_{sd}} \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{ed}}{1,000} \quad (65)$$

gdzie:

$m_{sep}$	to masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtr gromadzący cząstki stałe, w kg
$m_{ed}$	to masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg
$m_{sd}$	to masa próbki rozcieńczalnika pobranej przez urządzenie do pobierania próbek tła, w kg
$m_b$	to masa cząstek stałych zebranych w tle w rozcieńczalniku, w mg
$D$	współczynnik rozcieńczenia określony zgodnie z pkt 8.5.2.3.2.

## 8.6. Ogólne obliczenia

### 8.6.1. Korekta błędu pełzania

W odniesieniu do weryfikacji błędu pełzania, o której mowa w pkt 7.8.4, skorygowaną wartość stężenia oblicza się w następujący sposób:

$$c_{cor} = c_{ref,z} + \left( c_{ref,s} - c_{ref,z} \right) \left( \frac{2 \cdot c_{gas} - (c_{pre,z} + c_{post,z})}{(c_{pre,s} + c_{post,s}) - (c_{pre,z} + c_{post,z})} \right) \quad (66)$$

gdzie:

$c_{ref,z}$	to stężenie odniesienia gazu zerowego (zwykle zero), w ppm
$c_{ref,s}$	to stężenie odniesienia gazu zakresowego, w ppm
$c_{pre,z}$	to stężenie gazu zerowego w analizatorze przed badaniem, w ppm
$c_{pre,s}$	to stężenie gazu zakresowego w analizatorze przed badaniem, w ppm
$c_{post,z}$	to stężenie gazu zerowego w analizatorze po badaniu, w ppm
$c_{post,s}$	to stężenie gazu zakresowego w analizatorze po badaniu, w ppm
$c_{gas}$	to stężenie próbki gazu, w ppm

Po zastosowaniu wszelkich innych korekt dla każdego składnika oblicza się dwa zestawy wyników emisji jednostkowych zgodnie z pkt 8.6.3. Jeden zestaw oblicza się z zastosowaniem nieskorygowanych stężeń, a drugi oblicza się z użyciem stężeń skorygowanych o błąd pełzania zgodnie ze wzorem 66.

W zależności od układu pomiarowego i zastosowanej metody obliczania nieskorygowane wartości emisji oblicza się zgodnie odpowiednio ze wzorem 36, 37, 56, 58 lub 62. Do obliczenia skorygowanej wartości emisji  $c_{gas}$  we wzorach 36, 37, 56, 58 lub 62 zastępuje się  $c_{cor}$  ze wzoru 66. Jeżeli w odpowiednim wzorze stosowane są wartości stężenia chwilowego  $c_{gas,i}$  skorygowana wartość jest również stosowana jako wartość chwilowa  $c_{cor,i}$ . W równaniach 58 i 62 korektę stosuje się zarówno do stężenia zmierzonego, jak i do stężenia tła.

Porównanie polega na określeniu procentowego udziału nieskorygowanych wyników. Różnica nieskorygowanych i skorygowanych wartości emisji jednostkowych musi się mieścić w granicach  $\pm 4\%$  nieskorygowanych wartości emisji jednostkowych lub w granicach  $\pm 4\%$  odpowiedniej wartości granicznej w zależności od tego, która z tych wartości jest większa. Jeżeli błąd pełzania jest większy niż  $4\%$ , badanie uznaje się za nieważne.

Jeżeli stosowana jest korekta błędu pełzania, przy zgłaszaniu emisji wykorzystuje się tylko wyniki emisji skorygowane o dryft.

8.6.2. Obliczanie stężeń NMHC i CH<sub>4</sub>

Obliczanie stężeń NMHC i CH<sub>4</sub> zależy od zastosowanej metody kalibracji. FID do pomiaru bez NMC (dolny ciąg na schemacie przedstawionym na rys. 11 w dodatku 2 do niniejszego załącznika) kalibruje się propanem. Do celów kalibracji FID połączonego szeregowo z NMC (górny ciąg na schemacie przedstawionym na rys. 11 w dodatku 2 do niniejszego załącznika) dozwolone są następujące metody:

- gaz kalibracyjny – propan; propan omija NMC;
- gaz kalibracyjny – metan; metan przechodzi przez NMC.

W przypadku metody a) stężenia NMHC i CH<sub>4</sub> oblicza się w następujący sposób:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (67)$$

$$c_{CH4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M} \quad (68)$$

W przypadku metody b) stężenia NMHC i CH<sub>4</sub> oblicza się w następujący sposób:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{E_E - E_M} \quad (67a)$$

$$c_{CH4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (68a)$$

gdzie:

$c_{HC(w/NMC)}$	to stężenie węglowodorów (HC) z próbką gazu przepływającą przez NMC, w ppm
$c_{HC(w/oNMC)}$	to stężenie węglowodorów (HC) z próbką gazu omijającą NMC, w ppm
$r_h$	to współczynnik reakcji metanu wyznaczony zgodnie z pkt 9.3.7.2
$E_M$	to wydajność metanu wyznaczona zgodnie z pkt 9.3.8.1
$E_E$	to wydajność metanu wyznaczona zgodnie z pkt 9.3.8.2.

Jeżeli  $r_h < 1,05$ , współczynnik ten można pominąć we wzorach 67, 67a i 68a.

## 8.6.3. Obliczanie emisji jednostkowych

Emisje jednostkowe  $e_{gas}$  lub  $e_{PM}$  (g/kWh) oblicza się dla wszystkich składników spalin w następujący sposób, w zależności od rodzaju cyklu badania.

Dla badań WHSC, WHTC w cyklu gorącego rozruchu i WHTC w cyklu zimnego rozruchu stosuje się następujący wzór:

$$e = \frac{m}{W_{act}} \quad (69)$$

gdzie:

$m$	emisja masowa składnika, w g/badanie
$W_{act}$	rzeczywista praca w cyklu określona zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh.

Dla badania WHTC końcowy wynik badania jest średnią ważoną pomiędzy wynikami badania w cyklu zimnego rozruchu i badania w cyklu gorącego rozruchu zgodnie z następującym wzorem:

$$e = \frac{(0,14 \times m_{\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})} \quad (70)$$

gdzie:

$m_{\text{cold}}$	to emisja masowa składnika podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie
$m_{\text{hot}}$	to emisja masowa składnika podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie
$W_{\text{act,cold}}$	to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh
$W_{\text{act,hot}}$	to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

Jeżeli zgodnie z pkt 6.6.2 ma zastosowanie okresowa regeneracja, współczynniki korygujące regeneracji  $k_{r,u}$  lub  $k_{r,d}$  należy odpowiednio pomnożyć przez emisje jednostkowe  $e$  określone w równaniach 69 i 70, lub do nich dodać.

## 9. Specyfikacja i weryfikacja urządzeń

Niniejszy załącznik nie zawiera szczegółów dotyczących urządzeń lub układów mierzących przepływy, ciśnienie i temperaturę. W pkt 9.2 podano jedynie wymogi liniowości, które te urządzenia lub układy muszą spełniać do celów przeprowadzenia badania emisji.

### 9.1. Specyfikacja dynamometru

Do wykonania cykli badania opisanych w pkt 7.2.1 i 7.2.2 stosuje się dynamometr do pomiaru mocy silnika o odpowiednich właściwościach.

Urządzenia mierzące moment obrotowy i prędkość muszą umożliwiać pomiar dokładności mocy na wale, co jest wymagane przez kryteria walidacji cyklu. Mogą być potrzebne dodatkowe obliczenia. Dokładność urządzeń pomiarowych musi być taka, by nie zostały przekroczone wymogi liniowości podane w pkt 9.2, tabela 7.

### 9.2. Wymogi liniowości

Kalibracja wszystkich urządzeń i układów pomiarowych musi być zgodna z normami krajowymi (międzynarodowymi). Urządzenia i układy pomiarowe muszą spełniać wymogi liniowości podane w tabeli 7. Weryfikację liniowości analizatorów gazów przeprowadza się zgodnie z pkt 9.2.1 co najmniej raz na trzy miesiące lub za każdym razem, gdy dokonuje się naprawy lub wymiany układu, która mogłaby wpłynąć na kalibrację. W przypadku pozostałych urządzeń i układów weryfikację liniowości przeprowadza się zgodnie z wewnętrznymi procedurami kontroli, wymaganiami producenta urządzenia lub wymaganiami normy ISO 9000.

Tabela 7

#### Wymogi liniowości urządzeń i układów pomiarowych

Układ pomiarowy	$ \chi_{\text{min}} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Nachylenie $a_1$	Błąd standardowy SEE	Współczynnik determinacji $r^2$
Prędkość obrotowa silnika	$\leq 0,05$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$
Moment obrotowy silnika	$\leq 1$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$
Przepływ paliwa	$\leq 1$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$
Przepływ powietrza	$\leq 1$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$
Przepływ spalin	$\leq 1$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$
Przepływ rozcieńczalnika	$\leq 1$ % maks.	0,98–1,02	$\leq 2$ % maks.	$\geq 0,990$

Przepływ rozcieńczonych spalin	≤ 1 % maks.	0,98–1,02	≤ 2 % maks.	≥ 0,990
Przepływ próbki	≤ 1 % maks.	0,98–1,02	≤ 2 % maks.	≥ 0,990
Analizatory gazów	≤ 0,5 % maks.	0,99–1,01	≤ 1 % maks.	≥ 0,998
Rozdzielacze gazu	≤ 0,5 % maks.	0,98–1,02	≤ 2 % maks.	≥ 0,990
Temperatury	≤ 1 % maks.	0,99–1,01	≤ 1 % maks.	≥ 0,998
Ciśnienia	≤ 1 % maks.	0,99–1,01	≤ 1 % maks.	≥ 0,998
Bilans cząstek stałych	≤ 1 % maks.	0,99–1,01	≤ 1 % maks.	≥ 0,998

### 9.2.1. Weryfikacja liniowości

#### 9.2.1.1. Wstęp

Weryfikację liniowości przeprowadza się dla każdego układu pomiarowego wymienionego w tabeli 7. O ile nie przewidziano inaczej, do układu pomiarowego wprowadza się co najmniej 10 wartości odniesienia. W odniesieniu do weryfikacji liniowości autonomicznych wartości ciśnienia i temperatury dobiera się co najmniej trzy wartości odniesienia. Zmierzone wartości porównuje się z wartościami odniesienia wyznaczając parametry regresji liniowej metodą najmniejszych kwadratów zgodnie ze wzorem 11 w pkt 7.8.7. Maksymalne wartości graniczne podane w tabeli 7 odnoszą się do maksymalnych wartości spodziewanych podczas badania.

#### 9.2.1.2. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne Układy pomiarowe rozgrzewa się zgodnie z zaleceniem producenta urządzeń. Układy pomiarowe funkcjonują w przewidzianych dla nich warunkach temperatury, ciśnienia i przepływów.

#### 9.2.1.3. Procedura

Weryfikację liniowości przeprowadza się dla każdego zwykle wykorzystywanego zakresu roboczego, uwzględniając następujące etapy:

- a) urządzenie zeruje się wprowadzając sygnał zerowy. W przypadku analizatorów gazów oczyszczone powietrze syntetyczne (lub azot) wprowadza się bezpośrednio do wlotu analizatora;
- b) urządzenie kalibruje się wprowadzając sygnał zakresowy. W przypadku analizatorów gazów odpowiedni gaz zakresowy wprowadza się bezpośrednio do wlotu analizatora;
- c) powtarza się procedurę zerowania opisaną w lit. a);
- d) weryfikację przeprowadza się, wprowadzając co najmniej 10 wartości odniesienia (w tym zero), które mieszczą się w zakresie od zera do najwyższych wartości spodziewanych podczas badania. W przypadku analizatorów gazów gazy o znanym stężeniu wprowadza się zgodnie z pkt 9.3.3.2 bezpośrednio do wlotu analizatora;
- e) przy częstotliwości rejestrowania wynoszącej co najmniej 1 Hz dokonuje się pomiaru wartości odniesienia, a mierzone wartości są rejestrowane przez 30 s;
- f) wykorzystuje się średnią arytmetyczną wartości z 30 s w celu obliczenia parametrów liniowej regresji metodą najmniejszych kwadratów zgodnie ze wzorem 11 w pkt 7.8.7;
- g) parametry regresji liniowej spełniają wymagania określone w tabeli 7 w pkt 9.2;
- h) ponownie sprawdza się zerowanie i w razie potrzeby powtarza procedurę weryfikacji.

### 9.3. Układ pomiaru i próbkowania emisji zanieczyszczeń gazowych

#### 9.3.1. Specyfikacje analizatorów

##### 9.3.1.1. Informacje ogólne

Przepisy ogólne Analizatory mają zakres pomiaru i czas reakcji odpowiedni dla dokładności wymaganej do mierzenia stężeń składników spalin w warunkach ustalonych i nieustalonych.

Aby ograniczyć dodatkowe błędy, kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) urządzeń odpowiada wyznaczonemu poziomowi.

##### 9.3.1.2. Dokładność

Dokładność, zdefiniowana jako odchylenie odczytu analizatora od wartości odniesienia, nie przekracza  $\pm 2\%$  odczytu lub  $\pm 0,3\%$  pełnej skali, w zależności od tego, która wartość jest większa.

##### 9.3.1.3. Precyzja

Precyzja, zdefiniowana jako 2,5-wielokrotność odchylenia standardowego 10 powtarzalnych reakcji na dany gaz kalibracyjny lub zakresowy, jest nie wyższa niż  $\pm 1\%$  pełnej skali dla każdego zakresu powyżej 155 ppm (lub ppm C) lub  $\pm 2\%$  dla każdego zakresu poniżej 155 ppm (lub ppm C).

##### 9.3.1.4. Szum

Reakcja pik do pik (międzyszczytowa) analizatora na gaz zerowy i kalibracyjny lub zakresowy w dowolnym 10 sekundowym okresie nie przekracza 2 % pełnej skali wszystkich wykorzystywanych zakresów pomiarowych.

##### 9.3.1.5. Pełzanie zera

Pełzanie zera określa producent przyrządu.

##### 9.3.1.6. Błąd pełzania zakresu

Błąd pełzania zakresu Błąd pełzania zakresu określa producent przyrządu.

##### 9.3.1.7. Czas narastania

Czas narastania dla analizatora zainstalowanego w układzie pomiarowym nie przekracza 2,5 s.

##### 9.3.1.8. Suszenie gazu

Spaliny mogą być mierzone w stanie suchym lub wilgotnym. Ewentualne zastosowanie urządzenia do osuszania gazu ma niewielki wpływ na stężenie mierzonych gazów. Stosowanie osuszaczy chemicznych nie jest dopuszczalną metodą usuwania wody z próbki.

#### 9.3.2. Analizatory gazów

##### 9.3.2.1. Wstęp

W pkt 9.3.2.2–9.3.2.7 opisano zasady mające zastosowanie do pomiarów. Szczegółowy opis układów pomiarowych znajduje się w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Mierzone gazy są analizowane przy pomocy następujących przyrządów. W przypadku analizatorów nieliniowych dopuszcza się używanie obwodów linearyzujących.

##### 9.3.2.2. Analiza tlenku węgla (CO)

Analizator tlenku węgla jest analizatorem typu bezdyspersyjnego analizatora podczerwieni (NDIR).

9.3.2.3. Analiza tlenku węgla (CO<sub>2</sub>)

Analizator dwutlenku węgla jest analizatorem typu bezdyspersyjnego analizatora podczerwieni (NDIR).

## 9.3.2.4. Analiza węglowodorów (HC)

Analizator węglowodorów jest podgrzewanym detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (HFID), w którym detektor, zawory, przewody itd. są ogrzewane w sposób zapewniający utrzymanie temperatury gazu w przedziale  $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$  ( $190 \pm 10\text{ °C}$ ). Opcjonalnie, w przypadku silników zasilanych gazem ziemnym i silników o zapłonie iskrowym, analizator węglowodorów może być niepodgrzewanym detektorem płomieniowo-jonizacyjnym (FID); zależy to od zastosowanej metody (zob. dodatek 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.1.3).

9.3.2.5. Analiza metanu (CH<sub>4</sub>) i węglowodorów niemietanowych (NMHC)

Wyznaczanie frakcji próbki zawierającej metan i niezawierającej metanu przeprowadza się z podgrzanym separatorem węglowodorów niemietanowych (NMC) i dwóch FID, zgodnie z dodatkiem 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.1.4 i A.2.1.5. Stężenie składników wyznacza się zgodnie z pkt 8.6.2.

9.3.2.6. Analiza tlenków azotu (NO<sub>x</sub>)

Do pomiaru NO<sub>x</sub> przeznaczone są dwa instrumenty pomiarowe; można zastosować którykolwiek z nich, o ile spełnia on kryteria określone odpowiednio w pkt 9.3.2.6.1 lub 9.3.2.6.2. Dla celów określenia równoważności układu w drodze alternatywnej procedury pomiaru, zgodnej z pkt 5.1.1, dopuszczalne jest jedynie użycie CLD.

## 9.3.2.6.1. Detektor chemiluminescencyjny (CLD)

Analizator tlenków azotu jest detektorem chemiluminescencyjnym (CLD) lub grzanym detektorem chemiluminescencyjnym (HCLD) z konwerterem NO<sub>2</sub>/NO, jeżeli pomiaru dokonuje się w stanie suchym. Jeżeli pomiaru dokonuje się w stanie wilgotnym, wykorzystuje się detektor HCLD z konwerterem o temperaturze wyższej niż  $328\text{ K}$  ( $55\text{ °C}$ ), pod warunkiem że sprawdzenie tłumiącego wpływu wody wypadło pozytywnie (zob. pkt 9.3.9.2.2). Zarówno w przypadku CLD, jak HCLD utrzymuje się temperaturę ścianek ciągu pobierania próbek na poziomie  $328\text{ K}$ – $473\text{ K}$  ( $55\text{ °C}$ – $200\text{ °C}$ ) na odcinku do konwertera dla pomiarów w stanie suchym oraz do analizatora dla pomiarów w stanie wilgotnym.

## 9.3.2.6.2. Niedyspersyjny detektor promieniowania ultrafioletowego (NDUV)

Do pomiaru stężenia NO<sub>x</sub> stosuje się niedyspersyjny analizator promieniowania ultrafioletowego (NDUV). Jeżeli analizator NDUV mierzy wyłącznie stężenie NO, przed analizatorem tym umieszcza się konwerter NO<sub>2</sub>/NO. Temperatura analizatora NDUV jest utrzymywana na poziomie zapobiegającym skraplaniu się pary wodnej, chyba że przed konwerterem NO<sub>2</sub>/NO, jeśli jest stosowany, lub przed analizatorem zainstalowany jest osuszacz próbki.

## 9.3.2.7. Pomiar stosunku powietrza do paliwa

Urządzeniem do pomiaru stosunku powietrza do paliwa, używanym do określenia przepływu spalin, jak podano w pkt 8.4.1.6, jest czujnik składu mieszanki paliwowo-powietrznej o szerokim zakresie działania lub cyrkonowy czujnik lambda. Czujnik montuje się bezpośrednio w rurze wydechowej, w miejscu, w którym temperatura spalin jest wystarczająco wysoka, by zapobiec kondensacji wody.

Dokładność czujnika i towarzyszących urządzeń elektronicznych mieści się w przedziale:

± 3 % odczytu	dla	$\lambda < 2$
± 5 % odczytu	dla	$2 \leq \lambda < 5$
± 10 % odczytu	dla	$5 \leq \lambda$



Aby spełnić powyższe wymagania dotyczące dokładności, czujnik kalibruje się zgodnie ze specyfikacją producenta.

### 9.3.3. Gazy

Należy przestrzegać maksymalnego okresu przechowywania wszystkich gazów.

#### 9.3.3.1. Gazy czyste

Wymagana czystość gazów jest określona wartościami granicznymi zanieczyszczenia podanymi poniżej. Do pracy dostępne są następujące gazy:

a) dla nierozcieńczonych spalin

oczyszczony azot

(Zanieczyszczenie  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO) oczyszczony tlen

(Czystość  $> 99,5$  % obj. O<sub>2</sub>)

mieszanka wodoru i helu (paliwo palnika FID)

( $40 \pm 1$  % wodór uzupełniony helem)

(zanieczyszczenie  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>)

oczyszczone powietrze syntetyczne

(Zanieczyszczenie  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO)

(zawartość tlenu w granicach od 18 do 21 % obj.)

b) dla rozcieńczonych spalin (opcjonalnie dla nierozcieńczonych spalin)

oczyszczony azot

(Zanieczyszczenie  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,02$  ppm NO)

oczyszczony tlen

(Czystość  $> 99,5$  % obj. O<sub>2</sub>)

mieszanka wodoru i helu (paliwo palnika FID)

( $40 \pm 1$  % wodór uzupełniony helem)

(zanieczyszczenie  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>)

oczyszczone powietrze syntetyczne

(Zanieczyszczenie  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,02$  ppm NO)

(zawartość tlenu w granicach od 20,5 do 21,5 % obj.)

Jeżeli butle z gazem nie są dostępne, można użyć oczyszczacza gazu, jeśli można wykazać poziom zanieczyszczenia.

#### 9.3.3.2. Gazy kalibracyjne i zakresowe

W stosownych przypadkach dostępne są mieszaniny gazów o następującym składzie chemicznym. Dopuszcza się inne mieszaniny gazów, o ile gazy te nie wchodzi z sobą w reakcję. Należy zapisać datę upływu okresu ważności gazów kalibracyjnych podaną przez producenta.

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> i oczyszczone powietrze syntetyczne (zob. pkt 9.3.3.1);

CO i oczyszczony azot;

NO i oczyszczony azot;

NO<sub>2</sub> i oczyszczone powietrze syntetyczne;

CO<sub>2</sub> i oczyszczony azot;

CH<sub>4</sub> i oczyszczone powietrze syntetyczne;

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> i oczyszczone powietrze syntetyczne;

Rzeczywiste stężenie gazu kalibracyjnego i gazu zakresowego mieści się w przedziale  $\pm 1$  % wartości nominalnej i jest zgodne z normami krajowymi i międzynarodowymi. Wszystkie stężenia gazu kalibracyjnego wyraża się objętościowo (procent objętościowy lub objętość ppm).

#### 9.3.3.3. Rozdzielacze gazu

Gazy stosowane do kalibracji i zakresowania można również uzyskać przy pomocy rozdzielaczy gazu (precyzyjnych urządzeń mieszających) rozcieńczających gazy oczyszczonym N<sub>2</sub> lub oczyszczonym powietrzem syntetycznym. Dokładność rozdzielacza gazu jest taka, aby stężenie wymieszanych gazów kalibracyjnych charakteryzowało się dokładnością co najmniej  $\pm 2$  %. Taka dokładność oznacza, że ilości gazów pierwotnych użytych do wytworzenia mieszaniny są znane z dokładnością co najmniej  $\pm 1$  % i zgodne z normami krajowymi lub międzynarodowymi w zakresie gazów. Weryfikację przeprowadza się między 15 a 50 % pełnego zakresu dla każdej kalibracji z użyciem rozdzielacza gazu. Jeżeli pierwsza weryfikacja nie dała pozytywnego rezultatu, można przeprowadzić dodatkową weryfikację przy użyciu innego gazu kalibracyjnego.

Urządzenie mieszające można sprawdzić opcjonalnie przyrządem z układem liniowym, np. wykorzystując gaz NO z CLD. Wartość zakresową przyrządu ustawia się przy pomocy gazu zakresowego doprowadzanego bezpośrednio do przyrządu. Rozdzielacz gazu sprawdza się przy używanych ustawieniach, a wartość nominalną porównuje się ze stężeniem zmierzonym za pomocą przyrządu. Różnica ta w każdym punkcie wynosi  $\pm 1$  % wartości nominalnej.

Do celów sprawdzenia liniowości zgodnie z pkt 9.2.1 rozdzielacz gazu charakteryzuje się dokładnością co najmniej  $\pm 1$  %.

#### 9.3.3.4. Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu

Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu to mieszanki propanu, tlenu i azotu. Zawierają one propan o stężeniu węglowodorów 350 ppm C  $\pm$  75 ppm C. Wartość stężenia należy określać wg tolerancji gazu kalibracyjnego poprzez analizę chromatograficzną całości węglowodorów plus zanieczyszczeń, lub przez dynamiczne sporządzanie mieszanki. Stężenia tlenu wymagane do badania silników z zapłonem iskrowym i z zapłonem samoczynnym podano w tabeli 8, przy czym dopełnienie stanowi oczyszczony azot.

Tabela 8

#### Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu

Typ silnika	Stężenie O <sub>2</sub> (%)
Zapłon samoczynny	21 (20–22)
Zapłon iskrowy i samoczynny	10 (9–11)
Zapłon iskrowy i samoczynny	5 (4–6)
Zapłon iskrowy	0 (0–1)

#### 9.3.4. Kontrola szczelności

Przeprowadza się kontrolę szczelności układu. Sondę odłącza się od układu wydechowego i blokuje wlot. Należy włączyć pompę analizatora. Po okresie wstępnej stabilizacji wszystkie mierniki przepływu muszą wskazywać w przybliżeniu zero, jeżeli nie ma wycieku. W przeciwnym razie sprawdza się ciągi pobierania próbek i naprawia awarię.

Maksymalne dopuszczalne natężenie wycieków po stronie podciśnienia wynosi 0,5 % natężenia przepływu wykorzystywanego w sprawdzanej części układu. Do ustalenia natężenia przepływów wykorzystywanych podczas pracy można wykorzystać przepływy przez analizator i obwód obejściowy.

Alternatywnie można obniżyć ciśnienie w układzie co najmniej do 20 kPa (80 kPa bezwzględne). Po wstępnym okresie stabilizacji przyrost ciśnienia  $\Delta p$  (kPa/min) w układzie nie może przekroczyć:

$$\Delta p = p / V_s \times 0,005 \times q_{vs} \quad (71)$$

gdzie:

$V_s$  objętość układu, w l  
 $q_{vs}$  natężenie przepływu przez układ, w l/min

Inną metodą jest zastosowanie zmiany stopnia stężenia na początku ciągu pobierania próbek poprzez przełączenie od zera na gaz zakresowy. Jeżeli dla właściwie skalibrowanego analizatora po upływie odpowiedniego czasu odczytane stężenie wynosi  $\leq 99$  % w porównaniu do wprowadzonego stężenia, oznacza to nieszczelność, którą należy wyeliminować.

#### 9.3.5. Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego

Ustawienia układu dla analizy czasu reakcji (tj. ciśnienie, natężenia przepływu, ustawienia filtra na analizatorach oraz inne elementy wpływające na czas reakcji) są identyczne z ustawieniami do pomiaru przebiegu testowego. Oznaczanie czasu reakcji przeprowadza się z przełączaniem gazu bezpośrednio na wlocie do sondy do pobierania próbek. Przełączenie gazu musi nastąpić w czasie krótszym niż 0,1 sekundy. Gazy wykorzystywane do badania muszą wywoływać zmianę stężenia równą co najmniej 60 % pełnej skali (FS).

Rejestruje się ślad stężenia każdego pojedynczego składnika gazowego. Czas reakcji definiuje się jako różnicę czasu między przełączeniem gazu i odpowiednią zmianą zarejestrowanego stężenia. Czas reakcji układu ( $t_{90}$ ) obejmuje opóźnienie detektora pomiarowego oraz czas narastania detektora. Opóźnienie definiuje się jako okres czasu od zmiany ( $t_0$ ) do momentu, kiedy reakcja wynosi 10 % odczytu końcowego ( $t_{10}$ ). Czas narastania definiuje się jako czas upływający między 10 % a 90 % reakcji odczytu końcowego ( $t_{90} - t_{10}$ ).

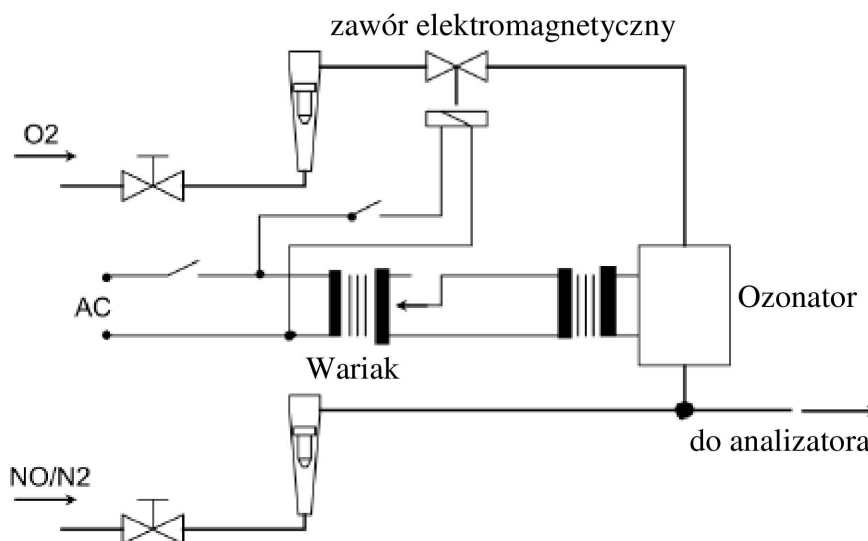
Do zestrojenia czasowego sygnałów analizatora i przepływu spalin, czas przemiany definiuje się jako okres czasu od zmiany ( $t_0$ ) do momentu, kiedy reakcja wynosi 50 % odczytu końcowego ( $t_{50}$ ).

Czas reakcji układu musi wynosić  $\leq 10$  s przy czasie narastania  $\leq 2,5$  s zgodnie z pkt 9.3.1.7 dla wszystkich składników objętych limitami (CO, NO<sub>x</sub>, HC lub NMHC) oraz dla wszystkich stosowanych zakresów. Jeżeli do pomiaru NHMC jest stosowane urządzenie NMC, czas reakcji może przekroczyć 10 s.

#### 9.3.6. Badanie sprawności konwertera NO<sub>x</sub>

Wydajność konwertera używanego do przekształcania NO<sub>2</sub> na NO sprawdza się w sposób przedstawiony w pkt 9.3.6.1–9.3.6.8. (zob. rysunek 8)

Rysunek 8

Schemat urządzenia do pomiaru sprawności konwertera NO<sub>2</sub>

## 9.3.6.1. Konfiguracja badania

Sprawność konwerterów sprawdza się przy pomocy ozonatora, stosując ustawienie pokazane schematycznie na rys. 8 oraz poniższą procedurę.

## 9.3.6.2. Kalibracja

CLD i HCLD kalibruje się w najbardziej powszechnie stosowanym zakresie roboczym, zgodnie ze specyfikacjami producenta, używając gazu zerowego i gazu zakresowego (zawartość NO musi wynosić około 80 % zakresu roboczego, a stężenie NO<sub>2</sub> w mieszance gazu musi wynosić mniej niż 5 % stężenia NO). Analizator NO<sub>x</sub> znajduje się w trybie NO, tak by gaz zakresowy nie przechodził przez konwerter. Należy zanotować wskazane stężenia.

## 9.3.6.3. Obliczanie

Wartość procentową sprawności konwertera oblicza się w następujący sposób:

$$E_{\text{NO}_x} = \left( 1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100 \quad (72)$$

gdzie:

- a* to stężenie NO<sub>x</sub> zgodnie z pkt 9.3.6.6
- b* to stężenie NO<sub>x</sub> zgodnie z pkt 9.3.6.7
- c* to stężenie NO zgodnie z pkt 9.3.6.4
- d* to stężenie NO zgodnie z pkt 9.3.6.5.

## 9.3.6.4. Dodawanie tlenu

Za pomocą trójnika do przepływu gazu dodaje się w sposób ciągły tlen lub powietrze obojętne do chwili, gdy oznaczone stężenie osiągnie wartość o 20 % niższą niż oznaczone stężenie kalibracji przedstawione w pkt 9.3.6.2. (analizator pracuje w trybie NO).

Odnotowuje się wskazane stężenie (*c*). Podczas całego procesu ozonator jest wyłączony.

## 9.3.6.5. Uruchamianie ozonatora

Włączony ozonator wytwarza ilość ozonu wystarczającą do obniżenia stężenia NO do około 20 % (minimalnie 10 %) stężenia wskazywanego podczas kalibracji podanego w pkt 9.3.6.2. Odnotowuje się wskazane stężenie (d) (analyzer pracuje w trybie NO).

9.3.6.6. Tryb NO<sub>x</sub>

Analyzer NO przełącza się na tryb NO<sub>x</sub>, tak aby mieszanka gazu (zawierająca NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>) przechodziła przez konwerter. Odnotowuje się wskazane stężenie (a) (analyzer pracuje w trybie NO) NO<sub>x</sub>.

## 9.3.6.7. Wyłączanie ozonatora

Ozonator jest wyłączony. Mieszanka gazów opisana w pkt 9.3.6.6 przechodzi przez konwerter do detektora. Odnotowuje się wskazane stężenie (b) (analyzer pracuje w trybie NO<sub>x</sub>).

## 9.3.6.8. Tryb NO Po przełączeniu na tryb NO z wyłączonym ozonatorem przepływ tlenu lub powietrza syntetycznego musi być odcięty.

Po przełączeniu na tryb NO z wyłączonym ozonatorem przepływ tlenu lub powietrza syntetycznego musi być odcięty. Odczyt NO<sub>x</sub> z analizatora nie może różnić się od wartości zmierzonej zgodnie z pkt 9.3.6.2 o więcej niż  $\pm 5$  %. (analyzer pracuje w trybie NO).

## 9.3.6.9. Odstęp między badaniami

Sprawność konwertera sprawdza się co najmniej raz na miesiąc.

## 9.3.6.10. Wymaganie dotyczące sprawności

Sprawność konwertera  $E_{NO_x}$  nie może być mniejsza niż 95 %.

Jeżeli przy analizatorze ustawionym na najczęściej używany zakres ozonator nie jest w stanie zapewnić redukcji z 80 % do 20 % zgodnie z pkt 9.3.6.5, używa się najwyższego zakresu, który spowoduje redukcję.

## 9.3.7. Regulacja detektora jonizacji płomienia (FID)

## 9.3.7.1. Optymalizacja reakcji detektora

FID reguluje się zgodnie z zaleceniami producenta przyrządu. Do zoptymalizowania reakcji w najczęściej używanym zakresie pomiarowym wykorzystuje się propan znajdujący się w gazie zakresowym.

Po ustawieniu przepływu paliwa i powietrza według zaleceń producenta do analizatora wprowadza się  $350 \pm 75$  ppm C gazu zakresowego. Reakcję przy określonym przepływie paliwa określa się z różnicy pomiędzy reakcją na gaz zakresowy i reakcją na gaz zerowy. Przepływ paliwa reguluje się przyrostowo powyżej i poniżej specyfikacji producenta. Odnotowuje się reakcję zera i punktu końcowego skali przy tych wartościach przepływu paliwa. Nanosi się na wykresie różnicę między reakcją zera i reakcją punktu końcowego skali, a przepływ paliwa reguluje się tak, aby znalazł się po stronie wykresu odpowiadającej wyższym wartościom. Jest to wstępne ustawienie wielkości przepływu, które może wymagać dalszej optymalizacji w zależności od wyników dotyczących współczynników reakcji dla węglowodorów oraz sprawdzenia interferencji tlenu, stosownie do pkt 9.3.7.2 i 9.3.7.3. Jeżeli współczynniki interferencji tlenu i reakcji dla węglowodorów nie spełniają niższych wymagań, przepływ powietrza przyrostowo reguluje się powyżej i poniżej specyfikacji producenta, powtarzając dla każdego przepływu procedury opisane w pkt 9.3.7.2 i 9.3.7.3.

Opcjonalnie optymalizację można przeprowadzić przy wykorzystaniu procedur przedstawionych w dok. SAE nr 770141.

## 9.3.7.2. Współczynniki reakcji dla węglowodorów

Przeprowadza się weryfikację liniowości przy użyciu propanu znajdującego się w powietrzu i oczyszczonym powietrzu syntetycznym zgodnie z pkt 9.2.1.3.

Współczynniki reakcji ustala się podczas wprowadzenia analizatora do pracy i po głównych okresach obsługowych. Współczynnik reakcji ( $r_h$ ) na niektóre rodzaje węglowodorów jest stosunkiem odczytu FID C1 do stężenia gazu w butli wyrażonym w ppm C1.

Stężenie gazu wykorzystywanego podczas badania jest na poziomie zapewniającym reakcję o wartości około 80 % pełnej skali. Stężenie jest znane z dokładnością  $\pm 2$  % objętościowo w odniesieniu do wzorca uzyskanego metodą grawimetryczną. Ponadto butla z gazem jest wstępnie kondycjonowana przez 24 godz. w temperaturze  $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$  ( $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ ).

Gazy używane podczas badania oraz zakresy względnego współczynnika reakcji są następujące:

- metan i oczyszczone powietrze syntetyczne  $1,00 \leq r_h \leq 1,15$ ;
- propylen i oczyszczone powietrze syntetyczne  $0,90 \leq r_h \leq 1,1$ ;
- toluen i oczyszczone powietrze syntetyczne  $0,90 \leq r_h \leq 1,1$ ;

Wartości te odpowiadają współczynnikowi  $r_h$  wynoszącemu 1 dla propanu i oczyszczonego powietrza syntetycznego.

## 9.3.7.3. Sprawdzenie interferencji tlenu

Wyłącznie w przypadku analizatorów nierozcieńczonych spalin sprawdzenie interferencji tlenu wykonuje się w chwili wprowadzenia do pracy analizatora i po głównych okresach obsługowych.

Dobiera się zakres, w którym gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu mieszczą się w górnych 50 %. Badanie przeprowadza się z wymaganymi ustawieniami temperatury pieca. Specyfikacje gazów umożliwiających sprawdzenie interferencji tlenu znajdują się w pkt 9.3.3.4.

- analizator jest zerowany;
- analizator kalibruje się przy pomocy mieszanki zawierającej 0 % tlenu w przypadku silników z zapłonem iskrowym. W przypadku silników z zapłonem samoczynnym urządzenia kalibruje się przy pomocy mieszanki zawierającej 21 % tlenu;
- ponownie sprawdza się wskazanie zera. Jeżeli zmieniło się ono o więcej niż 0,5 % pełnej skali, powtarza się czynności opisane w lit. a) i b) niniejszego punktu;
- wprowadza się gazy o stężeniu 5 % i 10 % umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu;
- ponownie sprawdza się wskazanie zera. Jeżeli wystąpiła zmiana większa niż  $\pm 1$  % pełnej skali, badanie powtarza się;
- interferencję tlenu  $E_{O_2}$  oblicza się dla każdej mieszanki wymienionej w lit. d) w następujący sposób:

$$E_{O_2} = (c_{\text{ref,d}} - c) \times 100 / c_{\text{ref,d}} \quad (73)$$

przy czym reakcję analizatora oblicza się następująco:

$$c = \frac{c_{\text{ref,b}} \times C_{\text{FS,b}}}{c_{\text{m,b}}} \times \frac{C_{\text{m,d}}}{C_{\text{FS,d}}} \quad (74)$$

gdzie:

$c_{\text{ref,b}}$	jest stężeniem odniesienia HC na etapie b), w ppm C
$c_{\text{ref,d}}$	jest stężeniem odniesienia HC na etapie d), w ppm C
$C_{\text{FS,b}}$	jest stężeniem HC w punkcie końcowym skali na etapie b), w ppm c
$C_{\text{FS,d}}$	jest stężeniem HC w punkcie końcowym skali na etapie d), w ppm c

- $c_{m,b}$  jest zmierzonym stężeniem HC na etapie b), w ppm C  
 $c_{m,d}$  jest zmierzonym stężeniem HC na etapie d), w ppm C;

- g) współczynnik interferencji tlenu  $E_{O_2}$  wynosi poniżej  $\pm 1,5$  % dla wszystkich gazów umożliwiających sprawdzenie interferencji tlenu przed badaniem;  
 h) jeżeli współczynnik interferencji tlenu  $E_{O_2}$  przekracza  $\pm 1,5$  %, można podjąć działania naprawcze polegające na przyrostowym wyregulowaniu przepływu powietrza powyżej i poniżej specyfikacji producenta oraz przepływu paliwa i próbki;  
 i) kontrolę interferencji tlenu powtarza się dla każdego nowego ustawienia.

### 9.3.8. Sprawność separatora węglowodorów niemietanowych (NMC)

NMC wykorzystuje się do usunięcia węglowodorów niemietanowych z próbki gazu poprzez utlenienie wszystkich węglowodorów z wyjątkiem metanu. W idealnych warunkach konwersja metanu wynosi 0 %, natomiast w przypadku innych węglowodorów reprezentowanych przez etan wynosi ona 100 %. Aby pomiar NMHC był dokładny, wyznacza się dwa poziomy sprawności wykorzystywane do obliczania masowego natężenia przepływu emisji NMHC (pkt 8.6.2).

#### 9.3.8.1. Sprawność dla metanu

Gaz kalibracyjny z metanem przepuszcza się przez FID z otwartym oraz zamkniętym obwodem obejściowym NMC, a oba stężenia rejestruje się. Sprawność wyznacza się w następujący sposób:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}} \quad (75)$$

gdzie:

- $c_{HC(w/NMC)}$  stężenie HC z próbką  $CH_4$  przepływającą przez NMC, w ppm C  
 $c_{HC(w/oNMC)}$  stężenie HC z próbką  $CH_4$  omijającą NMC, w ppm C

#### 9.3.8.2. Sprawność dla etanu

Gaz kalibracyjny składający się z etanu przepuszcza się przez FID z otwartym oraz zamkniętym obwodem obejściowym NMC, a oba stężenia rejestruje się. Sprawność wyznacza się w następujący sposób:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}} \quad (76)$$

gdzie:

- $c_{HC(w/NMC)}$  stężenie HC z próbką  $C_2H_6$  przepływającą przez NMC, w ppm C  
 $c_{HC(w/oNMC)}$  stężenie HC z próbką  $C_2H_6$  omijającą NMC, w ppm C

### 9.3.9. Efekty interferencji

Efekty interferencji Gazy inne niż analizowane mogą zakłócać odczyt na kilka sposobów. Interferencja dodatnia występuje w przyrządach NDIR, gdy gaz zakłócający daje ten sam efekt, co gaz mierzony, ale w mniejszym stopniu. Interferencja ujemna występuje w przyrządach NDIR, gdy gaz zakłócający poszerza pasmo pochłaniania gazu mierzonego, oraz w przyrządach CLD, gdy gaz zakłócający tłumi reakcję. Przed pierwszym użyciem analizatora i po głównych okresach roboczych przeprowadza się sprawdzenie interferencji zgodnie z pkt 9.3.9.1 i 9.3.9.3.

## 9.3.9.1. Sprawdzenie interferencji analizatora CO

Woda i CO<sub>2</sub> mogą zakłócać działanie analizatora CO. Dlatego gaz zakresowy CO<sub>2</sub> o stężeniu 80–100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego użyty podczas badania przepuszcza się w formie pęcherzyków przez wodę w temperaturze pokojowej i rejestruje reakcję analizatora. Reakcja analizatora nie przekracza 2 % średniego stężenia CO oczekiwanego podczas badań.

Procedury określania interferencji w odniesieniu do CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O można także przeprowadzać odrębnie. Jeżeli zastosowane poziomy CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O są wyższe niż maksymalne poziomy oczekiwane podczas badań, każda zarejestrowana wartość interferencji jest pomniejszana przez pomnożenie zarejestrowanej interferencji przez iloraz maksymalnej oczekiwanej wartości stężenia i rzeczywistej wartości zastosowanej w trakcie procedury. Można przeprowadzić odrębne procedury określania interferencji w odniesieniu do stężeń H<sub>2</sub>O niższych niż maksymalne poziomy oczekiwane podczas badań, ale zarejestrowana wartość interferencji H<sub>2</sub>O jest pomniejszana przez pomnożenie zarejestrowanej interferencji przez iloraz maksymalnej oczekiwanej wartości stężenia H<sub>2</sub>O i rzeczywistej wartości zastosowanej w trakcie procedury. Suma dwóch pomniejszonych wartości interferencji mieści się w zakresie określonym w niniejszym punkcie.

9.3.9.2. Sprawdzenie tłumienia analizatora O<sub>x</sub> w przypadku analizatora CLD

Dwa gazy istotne dla analizatorów CLD (i HCLD) to CO<sub>2</sub> i para wodna. Reakcje tłumienia dla tych gazów są proporcjonalne do ich stężeń i w związku z tym wymagają zastosowania technik badań umożliwiających wyznaczenie poziomu tłumienia przy najwyższych oczekiwanych stężeniach obserwowanych podczas badań. Jeżeli w analizatorze CLD stosowane są algorytmy kompensacji wykorzystujące przyrządy do pomiaru H<sub>2</sub>O lub CO<sub>2</sub>, oceny tłumienia dokonuje się, gdy przyrządy te są aktywne, i z zastosowaniem algorytmów kompensacji.

9.3.9.2.1. Sprawdzanie tłumienia CO<sub>2</sub>

Gaz zakresowy CO<sub>2</sub> o stężeniu 80–100 % pełnej skali maksymalnego zakresu roboczego przepuszcza się przez analizator NDIR, a wartość CO<sub>2</sub> odnotowuje się jako A. Następnie rozcieńcza się go za pomocą około 50 % gazu zakresowego NO i przepuszcza przez analizator NDIR i CLD, a wartości CO<sub>2</sub> i NO odnotowuje, odpowiednio, jako B i C. Następnie odcina się dopływ CO<sub>2</sub> i przepuszcza przez analizator (H)CLD wyłącznie gaz zakresowy NO, a wartość NO odnotowuje jako D.

Wartość procentową tłumienia oblicza się następująco:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[ 1 - \left( \frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100 \quad (77)$$

gdzie:

- A            stężenie nierozcieńczonego CO<sub>2</sub> zmierzone analizatorem NDIR, w %
- B            stężenie rozcieńczonego CO<sub>2</sub> zmierzone analizatorem NDIR, w %
- C            stężenie rozcieńczonego NO zmierzone analizatorem (H)CLD, w ppm
- D            stężenie nierozcieńczonego NO zmierzone analizatorem (H)CLD, w ppm

Dozwolone jest zastosowanie alternatywnych metod rozcieńczania i obliczania stężeń gazów zakresowych CO<sub>2</sub> i NO, jak na przykład dynamiczne mieszanie/komponowanie, pod warunkiem że zostaną one zatwierdzone przez organ udzielający homologacji typu.

## 9.3.9.2.2. Sprawdzanie tłumienia wody

Sprawdzanie to dotyczy wyłącznie pomiarów stężenia gazu w stanie wilgotnym. Obliczenie tłumienia wody uwzględnia rozcieńczenie gazu zakresowego NO parą wodną oraz doprowadzenie stężenia pary wodnej mieszanki do wartości oczekiwanej podczas badań.



Gaz zakresowy NO o stężeniu 80–100 % pełnej skali normalnego zakresu roboczego przepuszcza się przez analizator (H)CLD, a wartość NO odnotowuje się jako  $D$ . Następnie gaz zakresowy NO przepuszcza się w formie bąbelków przez wodę w temperaturze pokojowej i przepuszcza przez analizator (H)CLD, a wartość NO odnotowuje jako  $C$ . Mierzy się temperaturę wody i odnotowuje jako  $F$ . Następnie określa się prężność par nasyconych mieszaniny odpowiadającą temperaturze kąpeli wodnej ( $F$ ) i odnotowuje jako  $G$ .

Stężenie pary wodnej (w %) w mieszance oblicza się w następujący sposób:

$$H = 100 \times (G / p_b) \quad (78)$$

i odnotowuje jako  $H$ . Oczekiwana wartość stężenia rozcieńczonego gazu zakresowego NO (w parze wodnej) oblicza się następująco:

$$D_e = D \times (1 - H / 100) \quad (79)$$

i odnotowuje jako  $D_e$ . Maksymalne stężenie pary wodnej w spalinach (w %) spodziewane podczas badania szacuje się na podstawie maksymalnego stężenia  $\text{CO}_2$  w spalinach  $A$ , w następujący sposób:

$$H_m = a/2 \times A \quad (80)$$

i odnotowuje jako  $H_m$

Wartość procentową tłumienia wody oblicza się następująco:

$$E_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \times ((D_e - C) / D_e) \times (H_m / H) \quad (81)$$

gdzie:

$D_e$	to oczekiwane stężenie rozcieńczonego gazu zakresowego NO, w ppm
$C$	to zmierzone stężenie rozcieńczonego gazu zakresowego NO, w ppm
$H_m$	to maksymalne stężenie pary wodnej, w %
$H$	to rzeczywiste stężenie pary wodnej, w %

#### 9.3.9.2.3. Maksymalne dopuszczalne tłumienie

Łączne tłumienie  $\text{CO}_2$  i wody nie przekracza 2 % pełnej skali.

#### 9.3.9.3. Sprawdzenie tłumienia analizatora $\text{NO}_x$ w przypadku analizatora NDUV

Węglowodory i  $\text{H}_2\text{O}$  mogą zakłócać funkcjonowanie analizatora NDUV, powodując reakcję podobną do  $\text{NO}_x$ . Jeżeli w analizatorze NDUV stosowane są algorytmy kompensacji wykorzystujące pomiar innych gazów w celu zweryfikowania tej interferencji, jednocześnie takie pomiary są przeprowadzane podczas weryfikacji interferencji analizatora w celu sprawdzenia algorytmów.

##### 9.3.9.3.1. Procedura

Analizator NDUV jest uruchamiany, obsługiwany, zerowany i kalibrowany zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Aby przeprowadzić tę weryfikację, zaleca się pobranie spalin z silnika. Do ilościowego określenia zawartości  $\text{NO}_x$  w spalinach stosuje się CLD. Reakcja CLD jest wykorzystywana jako wartość odniesienia. Mierzy się również poziom HC w spalinach przy pomocy analizatora FID. Reakcja FID jest wykorzystywana jako wartość odniesienia dla węglowodorów.

Spaliny z silnika wprowadza się do analizatora NDUV przed osuszaczem próbek, jeżeli jest on używany podczas badań. Uwzględnia się czas potrzebny do ustabilizowania się reakcji analizatora. Czas stabilizacji może obejmować czas potrzebny na oczyszczenie ciągu przesyłowego i odczytanie reakcji analizatora. Podczas gdy wszystkie analizatory mierzą stężenie próbek, rejestruje się dane z przedziału czasowego równego 30 s i oblicza średnie arytmetyczne w odniesieniu do trzech analizatorów.

Od średniej wartości zarejestrowanej przez NDUV odejmuje się średnią wartość zarejestrowaną przez CLD. Różnicę tę mnoży się przez iloraz oczekiwanego średniego stężenia HC i stężenia HC zmierzonego podczas weryfikacji zgodnie z następującym wzorem:

$$E_{\text{HC/H}_2\text{O}} = (c_{\text{NO}_x,\text{CLD}} - c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}) \times \left( \frac{c_{\text{HC},e}}{c_{\text{HC},m}} \right) \quad (82)$$

gdzie:

$c_{\text{NO}_x,\text{CLD}}$	to stężenie $\text{NO}_x$ zmierzone przy pomocy CLD, w ppm
$c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}$	to stężenie $\text{NO}_x$ zmierzone przy pomocy NDUV, w ppm
$c_{\text{HC},e}$	to oczekiwane maksymalne stężenie HC, w ppm
$c_{\text{HC},m}$	to zmierzone stężenie HC, w ppm

#### 9.3.9.3.2. Maksymalne dopuszczalne tłumienie

Łączne tłumienie HC i wody nie przekracza 2 % stężenia  $\text{NO}_x$  oczekiwanego podczas badań.

#### 9.3.9.4. Osuszacz próbek

Osuszacz próbek usuwa z niej wodę, która mogłaby w innym wypadku zakłócać pomiar  $\text{NO}_x$ .

##### 9.3.9.4.1. Sprawność osuszacza próbek

W przypadku analizatorów CLD w stanie suchym wykazuje się, że dla najwyższego oczekiwanego stężenia pary wodnej  $H_m$  (zob. pkt 9.3.9.2.2), osuszacz próbek utrzymuje wilgotności CLD na poziomie  $\leq 5$  g wody/kg suchego powietrza (lub około 0,8 objętościowo  $\text{H}_2\text{O}$ ), co odpowiada 100 % wilgotności względnej przy temperaturze  $3,9^\circ\text{C}$  i ciśnieniu 101,3 kPa. Ta specyfikacja wilgotności jest też równoważna 25 % wilgotności względnej przy  $25^\circ\text{C}$  i 101,3 kPa. Można to wykazać mierząc temperaturę na wyjściu urządzenia osuszającego termicznie lub mierząc wilgotność przed CLD. Można również zmierzyć wilgotność spalin przechodzących przez CLD, pod warunkiem że jedyny przepływ wchodzący do CLD jest przepływem pochodzącym z urządzenia osuszającego.

##### 9.3.9.4.2. Wpływ osuszacza próbek na poziom $\text{NO}_2$

Ciekła woda pozostająca w niewłaściwie zaprojektowanym osuszaczu próbek może usuwać  $\text{NO}_2$  z próbek. Jeżeli osuszacz próbek jest stosowany razem z analizatorem NDUV bez konwertera  $\text{O}_2/\text{NO}$  przed analizatorem,  $\text{NO}_2$  może być usuwany z próbek przed pomiarem zawartości  $\text{NO}_x$ .

Osuszacz próbek umożliwia pomiar co najmniej 95 % całkowitego  $\text{NO}_2$  przy maksymalnym oczekiwanym stężeniu  $\text{NO}_2$ .

#### 9.3.10. Pobieranie próbek emisji nierozcieńczonych spalin – w stosownych przypadkach

Sondy do pobierania próbek emisji gazowych instaluje się w odległości co najmniej 0,5 m lub w odległości stanowiącej trzykrotność średnicy rury wydechowej w zależności od tego, która z tych wartości jest wyższa, przed ujściem układu wydechowego, ale dostatecznie blisko silnika, aby zapewnić temperaturę spalin na sondzie co najmniej równą 343 K ( $70^\circ\text{C}$ ).

W przypadku silników wielocylindrowych z rozgałęzionym kolektorem wylotowym wlot sondy umieszcza się wystarczająco daleko za kolektorem wydechowym, aby zapewnić reprezentatywność próbki dla średniej emisji spalin ze wszystkich cylindrów. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych spalin, jak np. w silnikach widlastych („V”), zaleca się połączenie kolektorów wydechowych przed sondą do pobierania próbek. Jeżeli jest to trudne do wykonania, dopuszcza się pobieranie próbek z grupy o najwyższej emisji CO<sub>2</sub>. Do obliczenia poziomu emisji spalin wykorzystuje się całkowite masowe natężenie przepływu spalin.

Jeżeli silnik wyposażony jest w układ oczyszczania spalin, próbkę spalin pobiera się za układem oczyszczania spalin.

#### 9.3.11. Pobieranie próbek emisji rozcieńczonych spalin – w stosownych przypadkach

Rura wydechowa zainstalowana pomiędzy silnikiem a układem pełnego rozcieńczania przepływu spełnia wymagania określone w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Sondę(-y) do pobierania próbek emisji zanieczyszczeń gazowych instaluje się w tunelu rozcieńczającym w punkcie, w którym rozcieńczalnik i spaliny są dobrze wymieszane oraz w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek cząstek stałych.

Pobieranie próbek można zazwyczaj przeprowadzić na dwa sposoby:

- a) próbki emisji gromadzi się w czasie trwania cyklu w workach do pobierania próbek i mierzy po zakończeniu badania; w przypadku HC worek ogrzewa do temperatury  $464 \pm 11$  K ( $191 \pm 11$  °C); w przypadku NO<sub>x</sub> temperatura worka jest wyższa od temperatury punktu rosy;
- b) próbki emisji pobierane są w sposób ciągły i całkowane w cyklu badania.

Stężenie tła jest wyznaczane przed tunelem rozcieńczania zgodnie z lit. a) lub b) i odejmowane od zmierzonych stężeń emisji zgodnie z pkt 8.5.2.3.2.

#### 9.4. Układ pomiaru i pobierania próbek cząstek stałych

##### 9.4.1. Ogólne specyfikacje

Do wyznaczenia masy cząstek stałych wymagany jest układ rozcieńczania i pobierania próbek cząstek stałych, filtry do pobierania próbek cząstek stałych, mikrowaga oraz komora wagowa o regulowanej temperaturze i wilgotności. Układ pobierania próbek cząstek stałych jest zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić pobranie reprezentatywnej próbki cząstek stałych, proporcjonalnej do przepływu spalin.

##### 9.4.2. Wymagania ogólne dla układu rozcieńczania

Określenie emisji cząstek stałych wymaga rozcieńczenia próbki filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem (rozcieńczalnikiem). Układ rozcieńczania ustawia się w taki sposób, aby:

- (a) całkowicie wykluczyć możliwość kondensacji wody w układach pobierania próbek i rozcieńczania;
- (b) utrzymywać temperaturę rozcieńczonych spalin w zakresie od 315 K do 325 K (42–52 °C) w odległości do 20 cm przed uchwytem (uchwyty) filtra lub za nim;
- (c) temperatura rozcieńczalnika w pobliżu wejścia do tunelu rozcieńczającego wynosiła od 293 K do 325 K (20–52 °C);
- (d) minimalny współczynnik rozcieńczenia wynosił od 5:1 do 7:1 oraz co najmniej 2:1 na etapie pierwotnego rozcieńczania w oparciu o maksymalny przepływ spalin z silnika;
- (e) w przypadku układu częściowego rozcieńczania przepływu czas przebywania w układzie od momentu wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił 0,5–5 s;
- (f) w przypadku układu pełnego rozcieńczania przepływu łączny czas przebywania w układzie od momentu wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił 1–5 s, a czas przebywania w układzie wtórnego rozcieńczania – jeżeli układ taki jest stosowany – od momentu wprowadzenia rozcieńczalnika do uchwytu (uchwyty) filtra wynosił co najmniej 0,5 s.

Dopuszcza się osuszanie rozcieńczalnika przed wprowadzeniem go do układu rozcieńczania, a jest to szczególnie przydatne, jeżeli wilgotność rozcieńczalnika jest wysoka.

#### 9.4.3. Pobieranie próbek cząstek stałych

##### 9.4.3.1. Układ rozcieńczania przepływu częściowego

Sonda do pobierania próbek cząstek stałych jest zainstalowana w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych, ale na tyle daleko, aby nie powodowała interferencji. W związku z tym przepisy dotyczące instalacji zawarte w pkt 9.3.10 mają zastosowanie także do pobierania próbek cząstek stałych. Ciąg pobierania próbek spełnia wymagania zawarte w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

W przypadku silników wielocylindrowych z rozgałęzionym kolektorem wylotowym wlot sondy umieszcza się wystarczająco daleko za kolektorem wydechowym, aby zapewnić reprezentatywność próbki dla średniej emisji spalin ze wszystkich cylindrów. W silnikach wielocylindrowych z wydzielonymi grupami kolektorów wlotowych spalin, jak np. w silnikach widlastych („V”), zaleca się połączenie kolektorów wydechowych przed sondą do pobierania próbek. Jeżeli jest to trudne do wykonania, dopuszcza się pobieranie próbek z grupy o najwyższej emisji cząstek stałych. Do obliczenia poziomu emisji spalin wykorzystuje się całkowite masowe natężenie przepływu spalin w kolektorze.

##### 9.4.3.2. Układ pełnego rozcieńczania przepływu

Sondę do pobierania próbek cząstek stałych zainstaluje się w tunelu rozcieńczającym w bliskim sąsiedztwie sondy do pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych, ale na tyle daleko, aby nie powodowała interferencji. W związku z tym przepisy dotyczące instalacji zawarte w pkt 9.3.11 mają zastosowanie także do pobierania próbek cząstek stałych. Ciąg pobierania próbek spełnia wymagania zawarte w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

#### 9.4.4. Filtry do pobierania próbek cząstek stałych

Próbki cząstek stałych ze spalin rozcieńczonych pobiera się podczas sekwencji badania przy pomocy filtra spełniającego następujące wymagania zawarte w pkt 9.4.4.1–9.4.4.3.

##### 9.4.4.1. Specyfikacja filtrów

Wszystkie typy filtrów charakteryzują się co najmniej sprawnością 99 % zatrzymywania cząstek DOP (ftalan oktylu) lub PAO (polialfaolefina) o wielkości 0,3 µm. Do wykazania zgodności z tym wymogiem można wykonać pomiary producenta filtra do pobierania próbek wyrażone wskaźnikami dla danego produktu. Materiałem filtra jest:

- a) włókno szklane powlekane fluoropochodnymi węglowodorów (PTFE); lub
- b) membrana z fluoropochodnych węglowodorów (PTFE).

##### 9.4.4.2. Rozmiar filtra

Filtr jest kolisty i ma średnicę nominalną 47 mm (tolerancja  $46,50 \pm 0,6$  mm), a średnica dostępna (średnica powierzchni barwienia filtra) wynosi co najmniej 38 mm.

##### 9.4.4.3. Prędkość na wlocie filtra

Prędkość gazów na wlocie filtra wynosi 0,90–1,00 m/s, przy czym mniej niż 5 % zarejestrowanych wartości przepływu przekracza ten zakres. Jeżeli masa cząstek stałych na filtrze przekracza 400 µg, prędkość na wlocie filtra może być zmniejszona do 0,50 m/s. Prędkość na wlocie filtra jest obliczana jako objętościowe natężenie przepływu próbki w warunkach ciśnienia panującego przed filtrem i temperatury na wlocie filtra podzielone przez powierzchnię dostępną filtra.

#### 9.4.5. Specyfikacje komory wagowej i wagi analitycznej

Środowisko komory (lub pomieszczenia) jest wolne od zanieczyszczeń powietrza otaczającego (takich jak kurz, aerozol i substancje pólnotne), które zanieczyszczałyby filtry cząstek stałych. Komora wagowa odpowiada wymaganiom specyfikacji przez co najmniej 60 min poprzedzających ważenie filtrów.

#### 9.4.5.1. Warunki dla komory wagowej

Temperaturę komory (lub pomieszczenia), w którym kondycjonuje się i waży filtry cząstek stałych utrzymuje się w przedziale  $295 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$  ( $22 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ ) przez cały czas kondycjonowania i ważenia wszystkich filtrów. Wilgotność utrzymuje się na poziomie odpowiadającym temperaturze punktu rosy  $282,5 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$  ( $9,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ ).

Jeżeli środowiska, w których prowadzona jest stabilizacja i ważenie są odrębne, temperatura otoczenia dla stabilizacji jest utrzymywana na poziomie  $295 \text{ K} \pm 3 \text{ K}$  ( $22 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ ), ale wymóg dotyczący temperatury punktu rosy pozostaje na poziomie  $282,5 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$  ( $9,5 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ ).

Rejestruje się wilgotność i temperaturę otoczenia.

#### 9.4.5.2. Ważenie filtra odniesienia

W ciągu 12 godzin od ważenia filtra do pobierania próbek, a najlepiej podczas ważenia takiego filtra, waży się co najmniej dwa nieużywane filtry odniesienia. Filtry te są wykonane z tego samego materiału, co filtry do pobierania próbek. Do wyników ważenia stosuje się korektę wyporu.

Jeżeli waga któregośkolwiek filtra odniesienia ulega zmianie pomiędzy kolejnymi ważeniami filtra do pobierania próbek o ponad  $10 \text{ }\mu\text{g}$ , wszystkie filtry do próbek odrzuca się, a badanie emisji powtarza.

Filtry odniesienia są okresowo wymieniane w oparciu o dobrą ocenę inżynierską, ale co najmniej raz w roku.

#### 9.4.5.3. Waga analityczna

Waga analityczna wykorzystywana do określania masy filtrów spełnia wymagania liniowości, o których mowa w tabeli 7 w pkt 9.2. Oznacza to, że musi charakteryzować się dokładnością (odchylenie standardowe) co najmniej  $2 \text{ }\mu\text{g}$  oraz rozdzielczością co najmniej  $1 \text{ }\mu\text{g}$  (1 cyfra =  $1 \text{ }\mu\text{g}$ ).

Aby zapewnić dokładność ważenia filtrów, zaleca się zainstalowanie wagi:

- a) na platformie tłumiącej drgania, aby odizolować wagę od zewnętrznych źródeł hałasu i drgań;
- b) tak, aby osłonić wagę przed konwekcyjnym przepływem powietrza przy pomocy antystatycznej osłony, która jest elektrycznie uziemiona.

#### 9.4.5.4. Eliminacja wpływu statycznych ładunków elektrycznych

Przed ważeniem filtr neutralizuje się, np. przy pomocy neutralizatora polonowego lub urządzenia o podobnym skutku. Jeżeli stosowany jest filtr membranowy z fluoropochodnych węglowodorów (PTFE), mierzy się statyczny ładunek elektryczny, który nie może przekraczać wartości zerowej o więcej niż  $\pm 2,0 \text{ V}$ .

W otoczeniu wagi minimalizuje się statyczny ładunek elektryczny. Można w tym celu zastosować następujące metody:

- a) elektryczne uziemienie wagi;
- b) stosowanie pincety ze stali nierdzewnej, jeżeli próbki cząstek stałych są przenoszone ręcznie;
- c) uziemienie pincety przy pomocy przewodu uziemiającego lub wyposażenie operatora w przewód uziemiający posiadający wspólne uziemienie z wagą. Na przewodzie uziemiającym zainstalowany jest odpowiedni opornik, by chronić operatora przed przypadkowym porażeniem.

#### 9.4.5.5. Dodatkowe specyfikacje

Wszystkie części układu rozcieńczania i układu pobierania próbek od rury wydechowej do uchwytu filtra stykające się z nierozcieńczonymi i rozcieńczonymi spalinami są tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć osadzanie się lub przemianę cząstek stałych. Wszystkie części są wykonane z materiałów przewodzących elektryczność, które nie wchodzi w reakcję ze składnikami spalin, i są uziemione w celu wyeliminowania wpływu pola elektrycznego.

#### 9.4.5.6. Kalibracja przepływomierzy

Każdy przepływomierz stosowany w układzie pobierania próbek cząstek stałych i częściowego rozcieńczania przepływu spalin poddaje się weryfikacji liniowości, jak opisano w pkt 9.2.1, tak często jak jest to konieczne w celu spełnienia wymogów dokładności niniejszego regulaminu. W celu ustalenia wartości odniesienia dla przepływów stosuje się dokładny przepływomierz zgodny z normami krajowymi lub międzynarodowymi. Kalibracje dla pomiaru przepływu metodą różnicy omówiono w pkt 9.4.6.2.

#### 9.4.6. Wymagania szczególne dla układów częściowego rozcieńczania przepływu

Układ częściowego rozcieńczania przepływu musi być zaprojektowany w taki sposób, aby pobierał proporcjonalną próbkę spalin nierozcieńczonych ze strumienia wydechowego silnika, reagując w ten sposób na skoki natężenia przepływu spalin. Do tego celu niezbędne jest określenie takiego współczynnika rozcieńczenia ( $r_d$ ) lub pobierania próbek ( $r_s$ ), aby spełnić wymogi dokładności zawarte w pkt 9.4.6.2.

##### 9.4.6.1. Czas reakcji układu

Do sterowania układem częściowego rozcieńczania przepływu konieczny jest system o krótkim czasie reakcji. Czas przekształcenia układu ustala się przy pomocy procedury opisanej w pkt 9.4.6.6. Jeżeli połączony czas przekształcenia pomiaru przepływu spalin (zob. pkt 8.4.1.2) oraz układu częściowego rozcieńczania wynosi  $\leq 0,3$  s, stosuje się sterowanie w trybie online. Jeżeli czas przekształcenia przekracza  $0,3$  s, stosuje się sterowanie antycypowane, opierające się na uprzednio zarejestrowanym przebiegu próbnym. W takim przypadku ogólny czas narastania wynosi  $\leq 1$  s, a ogólne opóźnienie  $\leq 10$  s.

Łączna reakcja układu jest zaprojektowana w taki sposób, aby zapewniała pobranie reprezentatywnej próbki cząstek stałych,  $q_{mp,i}$ , proporcjonalnej do przepływu masowego spalin. Aby określić proporcjonalność, przeprowadza się analizę metodą regresji  $q_{mp,i}$  w zależności od  $q_{mew,i}$  przy minimalnej częstotliwości zbierania danych  $5$  Hz, przy spełnieniu następujących kryteriów:

- współczynnik determinacji  $r^2$  regresji liniowej między  $q_{mp,i}$  i  $q_{mew,i}$  nie jest niższy niż  $0,95$ ;
- standardowy błąd szacunku  $q_{mp,i}$  dla  $q_{mew,i}$  nie przekracza  $5\%$  maksymalnej wartości  $q_{mp}$ ;
- rzędna punktu przecięcia linii regresji z  $q_{mp}$  nie może się różnić od maksymalnej wartości  $q_{mp}$  o więcej niż  $\pm 2\%$ .

Sterowanie antycypacyjne jest wymagane, jeżeli połączone czasy przekształcenia układu próbkowania cząstek stałych  $t_{50,P}$  i sygnału masowego przepływu spalin  $t_{50,F}$  przekraczają  $0,3$  s. W takim przypadku należy przeprowadzić badanie wstępne, a sygnał masowego przepływu spalin z badania wstępnego wykorzystać do sterowania przepływem próbek do układu próbkowania cząstek stałych. Uznaje się, iż uzyskano odpowiednie sterowanie układem częściowego rozcieńczania, jeżeli przebieg czasowy  $q_{mew,pre}$  sterujący  $q_{mp}$  uzyskany w trakcie badania wstępnego jest przesunięty o czas antycypowany  $t_{50,P} + t_{50,F}$ .

Do ustalenia współzależności między  $q_{mp,i}$  i  $q_{mew,i}$  wykorzystuje się dane uzyskane podczas badania właściwego, przy czym czas  $q_{mew,i}$  jest synchronizowany o  $t_{50,F}$  względem  $q_{mp,i}$  (brak udziału  $t_{50,P}$  w synchronizacji czasu). Oznacza to, że przesunięcie czasu między  $n$   $q_{mew}$  i  $q_{mp}$  jest różnicą ich czasów przemiany, ustalonych w pkt 9.4.6.6.

##### 9.4.6.2. Specyfikacje dla pomiaru różnicowego przepływu

Dla układów częściowego rozcieńczania przepływu dokładność pomiaru przepływu próbki  $q_{mp}$  ma szczególne znaczenie, jeżeli przepływ nie jest mierzony bezpośrednio, ale oznaczany metodą pomiaru różnicowego:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (83)$$

W tym przypadku największy błąd różnicy jest taki, by dokładność  $q_{mp}$  pozostawała w granicach  $\pm 5\%$  przy współczynniku rozcieńczenia mniejszym niż  $15$ . Można go wyliczyć poprzez obliczenie średnich błędów kwadratowych każdego przyrządu pomiarowego.

Dopuszczalne dokładności  $q_{mp}$  można otrzymać przy pomocy jednej z następujących metod:

- dokładności bezwzględne  $q_{mdew}$  i  $q_{mdw}$  wynoszą  $\pm 0,2\%$ , co gwarantuje dokładność  $q_{mp} \leq 5\%$  przy współczynniku rozcieńczenia wynoszącym 15. Przy większych współczynnikach rozcieńczenia pojawią się jednak większe błędy;
- kalibracja  $q_{mdw}$  względem  $q_{mdew}$  przeprowadzana jest w taki sposób, aby uzyskać te same dokładności dla  $q_{mp}$  jak w lit. a). Szczegóły opisano w pkt 9.4.6.3;
- dokładność  $q_{mp}$  wyznaczana jest pośrednio na podstawie dokładności współczynnika rozcieńczenia wyznaczonego gazem znakującym, np.  $CO_2$ . Dla  $q_{mp}$  wymagane są dokładności równoważne metodzie a);
- dokładność bezwzględna  $q_{mdew}$  i  $q_{mdw}$  mieści się w przedziale  $\pm 2\%$  pełnego zakresu, maksymalny błąd różnicy między  $q_{mdew}$  i  $q_{mdw}$  mieści się w zakresie  $0,2\%$ , a błąd liniowy mieści się w zakresie  $\pm 0,2\%$  najwyższej wartości  $q_{mdew}$  stwierdzonej podczas badania.

#### 9.4.6.3. Kalibracja pomiaru różnicowego przepływu

Przepływomierz lub przyrządy do pomiaru przepływu są kalibrowane w ramach jednej z następujących procedur, tak aby przepływ przez sondę  $q_{mp}$  do tunelu spełniał wymagania dotyczące dokładności zawarte w pkt 9.4.6.2:

- przepływomierz mierzący  $q_{mdw}$  podłącza się szeregowo do przepływomierza mierzącego  $q_{mdew}$ ; różnicę pomiaru między dwoma przepływomierzami kalibruje się dla co najmniej pięciu punktów kontrolnych z wartościami przepływu rozłożonymi równomiernie między najniższą wartością  $q_{mdw}$  wykorzystaną podczas badania oraz wartością  $q_{mdew}$  wykorzystaną podczas badania. Tunel rozcieńczający może zostać ominięty;
- skalibrowane urządzenie przepływowe podłącza się szeregowo do przepływomierza mierzącego  $q_{mdew}$ , a dokładność sprawdza się w odniesieniu do wartości użytej w badaniu. Skalibrowane urządzenie przepływowe podłącza się szeregowo do przepływomierza mierzącego  $q_{mdw}$ , a dokładność sprawdza się dla co najmniej pięciu ustawień odpowiadających współczynnikom rozcieńczenia z zakresu 3–50, względem wartości  $q_{mdew}$  wykorzystanej podczas badania;
- przewód przesyłowy TT należy odłączyć od układu wydechowego, a skalibrowane urządzenie pomiarowe przepływu o wystarczającym zakresie pomiaru  $q_{mp}$  podłącza się do przewodu przesyłowego. Następnie  $q_{mdew}$  należy ustawić na wartość wykorzystywaną podczas badania, a  $q_{mdw}$  ustawić sekwencyjnie na co najmniej pięć wartości odpowiadających współczynnikom rozcieńczenia z zakresu 3–50. Alternatywnie można zapewnić specjalną kalibracyjną ścieżkę przepływu, w której tunel jest omijany, ale przepływ całkowity oraz przepływ rozcieńczalnika przez odpowiednie mierniki jest taki, jak w rzeczywistym badaniu;
- gaz znakujący wprowadza się do przewodu przesyłowego układu wydechowego TT. Gaz znakujący może być składnikiem spalin, jak  $CO_2$  lub  $NO_x$ . Po rozcieńczeniu w tunelu gaz znakujący należy zmierzyć. Pomiar ten przeprowadza się dla pięciu współczynników rozcieńczenia z zakresu od 3 do 50. Dokładność przepływu próbki ustala się na podstawie współczynnika rozcieńczenia  $r_d$ :

$$q_{mp} = q_{mdew} / r_d \quad (84)$$

Aby zagwarantować dokładność  $q_{mp}$ , należy uwzględnić dokładności analizatorów gazu.

#### 9.4.6.4. Sprawdzenie przepływu węgla

Zdecydowanie zaleca się sprawdzenie przepływu węgla z wykorzystaniem rzeczywistych spalin do wykrywania problemów z pomiarami i kontrolą oraz weryfikowania poprawności funkcjonowania układu częściowego rozcieńczania. Sprawdzenie przepływu węgla należy wykonywać co najmniej po każdej instalacji nowego silnika lub po wprowadzeniu istotnych zmian w konfiguracji stanowiska do badań.

Silnik pracuje przy momencie obrotowym odpowiadającym szczytowemu obciążeniu oraz przy prędkości, lub w innym stanie ustalonym, podczas którego wytwarzane jest co najmniej  $5\% CO_2$ . Układ pobierania próbek przepływu częściowego pracuje przy współczynniku rozcieńczania wynoszącym ok. 15 do 1.

Jeżeli prowadzi się sprawdzanie przepływu węgla, stosuje się procedurę podaną w dodatku 4. Natężenia przepływu węgla oblicza się zgodnie ze wzorami 112–114 w dodatku 4 do niniejszego załącznika. Wszystkie natężenia przepływu węgla muszą być zgodne ze sobą w granicach 3 %.

#### 9.4.6.5. Kontrola przed badaniem

Kontrolę przed badaniem przeprowadza się w ciągu 2 godzin poprzedzających badanie w następujący sposób.

Dokładność przepływomierzy kontroluje się stosując taką samą metodę jak w przypadku kalibracji (zob. pkt 9.4.6.2) dla co najmniej dwóch punktów, łącznie z wartościami przepływu  $q_{mdw}$  odpowiadającymi współczynnikiem rozcieńczenia z zakresu od 5 do 15 dla wartości  $q_{mdew}$  wykorzystanej podczas badania.

Jeśli można wykazać na podstawie rejestrów z procedury kalibracji zawartych w pkt 9.4.6.2, że kalibracja przepływomierza jest stabilna przez dłuższy okres czasu, kontrolę przed badaniem można pominąć.

#### 9.4.6.6. Ustalenie czasu przekształcenia

Ustawienia układu dla analizy czasu przekształcenia są dokładnie takie same jak podczas pomiarów w trakcie badania. Czas przekształcenia określa się przy pomocy następującej metody:

Niezależny przepływomierz odniesienia o zakresie pomiaru odpowiednim dla przepływu przez sondę, ustawia się szeregowo z sondą i ściśle z nią łączy. Czas przekształcenia dla takiego przepływomierza jest krótszy niż 100 ms w przypadku przepływu skokowego wielkości wykorzystywanej do pomiaru czasu reakcji, z wystarczająco małym dławieniem przepływu, aby uniknąć wpływu na dynamiczną wydajność układu częściowego rozcieńczania przepływu, oraz zgodny z dobrą praktyką inżynierską.

Zmianę skokową wprowadza się do układu przepływu spalin (lub przepływu powietrza, jeżeli obliczany jest przepływ spalin) układu częściowego rozcieńczania, z przepływu niskiego do co najmniej 90 % maksymalnego przepływu spalin. Wyzwalacz zmiany skokowej jest taki sam jak wyzwalacz użyty do uruchomienia sterowania antycypacyjnego podczas rzeczywistego badania. Rejestruje się stymulator skokowego przepływu spalin oraz reakcję przepływomierza przy częstotliwości pobierania próbek co najmniej 10 Hz.

Na podstawie tych danych wyznacza się czas przekształcenia dla układu częściowego rozcieńczania przepływu, czyli czasu, który upłynął między zainicjowaniem stymulacji skokowej a osiągnięciem punktu 50 % reakcji przepływomierza. W podobny sposób wyznacza się czasy przekształcenia dla sygnału  $q_{mp}$  układu częściowego rozcieńczania przepływu oraz sygnału  $q_{mew,i}$  miernika przepływu spalin. Sygnały te są wykorzystywane do kontroli regresji wykonywanej po każdym badaniu (zob. pkt 9.4.6.1).

Obliczenia powtarza się dla co najmniej 5 impulsów wzrostu i spadku, a wyniki uśrednia. Od tak uzyskanej wartości odejmuje się wewnętrzny czas przekształcenia (< 100 ms) przepływomierza referencyjnego. Jest to wartość „antycypowana” układu częściowego rozcieńczania przepływu, którą stosuje się zgodnie z pkt 9.4.6.1.

### 9.5. Kalibracja systemu CVS

#### 9.5.1. Informacje ogólne

Układ CVS jest kalibrowany przy użyciu dokładnego przepływomierza oraz urządzenia dławiącego przepływ. Przepływ przez układ mierzy się przy różnych wartościach dławienia, ponadto mierzy się również parametry kontrolne układu i odnosi je do przepływu.

Można wykorzystać różnego typu mierniki przepływu, np. skalibrowaną zwężkę pomiarową, skalibrowany przepływomierz laminarny, skalibrowany przepływomierz turbinowy.



## 9.5.2. Kalibracja pompy wyporowej (PDP)

Wszystkie parametry pompy są mierzone równocześnie z parametrami zwężki pomiarowej podłączonej do pompy szeregowo. Obliczone natężenie przepływu (w m<sup>3</sup>/s na wlocie pompy, ciśnienie bezwzględne i temperatura) wykreśla się w zależności od funkcji korelacji stanowiącej wartość szczególnego połączenia parametrów pompy. Następnie wyznacza się wzór liniowy wiążący wydatek pompy oraz funkcję korelacji. Jeżeli układ CVS wyposażono w napęd o zróżnicowanej prędkości, kalibrację przeprowadza się oddzielnie dla każdego wykorzystywanego zakresu.

Podczas kalibracji utrzymuje się stałą temperaturę.

Przeciaki występujące na wszystkich połączeniach między zwężką pomiarową a pompą CVS utrzymuje się na poziomie poniżej 0,3 % najniższego punktu przepływu (najwyższy poziom ciśnienia i najniższa prędkość PDP).

## 9.5.2.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza ( $q_{\text{CVS}}$ ) dla każdej wartości ciśnienia (co najmniej sześć nastaw) oblicza się w m<sup>3</sup>/s z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Natężenie przepływu powietrza następnie przelicza się na przepływ pompy ( $V_0$ ) w m<sup>3</sup>/obr. przy temperaturze bezwzględnej i ciśnieniu bezwzględnym na wlocie pompy w następujący sposób:

$$V_0 = \frac{q_{\text{CVS}}}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_p} \quad (85)$$

gdzie:

$q_{\text{CVS}}$	to natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w m <sup>3</sup> /s
$T$	temperatura na wlocie pompy, w K
$p_p$	ciśnienie bezwzględne na wlocie pompy, w kPa
$n$	prędkość pompy, w obr./s

Aby uwzględnić powiązania między wahaniami ciśnienia na pompie oraz współczynnikiem poślizgu pompy, oblicza się funkcję korelacji ( $X_0$ ) między prędkością pompy, różnicą ciśnień między wlotem i wylotem pompy oraz ciśnieniem bezwzględnym na wylocie pompy w następujący sposób:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (84)$$

gdzie:

$\Delta p_p$	różnica ciśnień między wlotem i wylotem pompy, w kPa
$p_p$	bezwzględne ciśnienie wylotowe na wylocie pompy, w kPa

Aby utworzyć wzór kalibracji, stosuje się równanie liniowe wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów:

$$V_0 = D_0 - m \times X_0 \quad (87)$$

$D_0$  i  $m$  oznaczają odpowiednio rzędną punktu przecięcia i nachylenie opisujące linie regresji.

W przypadku układu CVS o zróżnicowanej prędkości krzywe kalibracji wyznaczone dla różnych zakresów wydatku pompy są w przybliżeniu równoległe, a wartości punktu przecięcia ( $D_0$ ) wzrastają proporcjonalnie do spadku wydatku pompy.

Wartości wyliczone ze wzoru mieszczą się w zakresie  $\pm 0,5\%$  zmierzonej wartości  $V_0$ . Wartości  $m$  będą różne dla różnych pomp. Dopływ cząstek stałych z czasem spowoduje zwiększenie poślizgu pompy, co będzie odzwierciedlone niższymi wartościami  $m$ . Dlatego kalibrację przeprowadza się podczas uruchamiania pompy, po ważnych czynnościach obsługowych, oraz w przypadku, gdy w wyniku ogólnego sprawdzenia układu stwierdza się zmianę współczynnika poślizgu.

### 9.5.3. Kalibracja zwężki pomiarowej przepływu krytycznego (CFV)

Kalibracja CFV opiera się na wzorze przepływu dla zwężki pomiarowej przepływu krytycznego. Przepływ gazu jest funkcją ciśnienia wlotowego zwężki i temperatury.

Aby ustalić zakres występowania przepływu krytycznego,  $K_v$  wykreśla się jako funkcję ciśnienia wlotowego zwężki. Dla przepływu krytycznego (zdławionego)  $K_v$  będzie miała względnie stałą wartość. W miarę spadku ciśnienia (wzrost podciśnienia) przepływ w zwężce jest mniej dławiony i spada wartość  $K_v$ , co oznacza, że układ CFV pracuje poza dopuszczalnym zakresem.

#### 9.5.3.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza ( $q_{v,CVS}$ ) dla każdego ustawionego dławienia (co najmniej 8 nastawów) oblicza się w  $m^3/s$  z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Współczynnik kalibracji oblicza się w oparciu o dane kalibracji dla każdego ustawienia w następujący sposób:

$$K_v = \frac{q_{v,CVS} \times \sqrt{T}}{p_p} \quad (88)$$

gdzie:

$q_{v,CVS}$	to natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w $m^3/s$
$T$	to temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K
$p_p$	to ciśnienie bezwzględne na wlocie zwężki pomiarowej, w kPa

Oblicza się średnią wartość  $K_v$  i odchylenie standardowe. Odchylenie standardowe nie może przekraczać  $\pm 0,3\%$  średniej wartości  $K_v$ .

### 9.5.4. Kalibracja zwężki poddźwiękowej (SSV)

Kalibracja układu SSV opiera się na wzorze przepływu dla zwężki poddźwiękowej. Przepływ gazu jest funkcją ciśnienia wlotowego oraz temperatury, spadku ciśnienia między wlotem i gardzielą SSV, jak pokazano we wzorze 53 (zob. pkt 8.5.1.4).

#### 9.5.4.1. Analiza danych

Współczynnik natężenia przepływu powietrza ( $Q_{SSV}$ ) dla każdego ustawionego dławienia (co najmniej 16 nastawów) oblicza się w  $m^3/s$  z danych przepływomierza, wykorzystując metodę zalecaną przez producenta. Współczynnik wypływu oblicza się z danych kalibracyjnych dla każdego ustawienia w następujący sposób:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{\frac{A_0}{60} \times d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \times (r_p^{1.4286} - r_p^{1.7143}) \times \left( \frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1.4286}} \right) \right]}} \quad (89)$$

gdzie:

$Q_{SSV}$	to natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w $m^3/s$
$T$	to temperatura na wlocie zwężki pomiarowej, w K
$d_v$	to średnica gardzieli SSV, w mm

$r_p$  to stosunek gardzieli SSV do bezwzględnego ciśnienia statycznego na wlocie  $= 1 - \frac{\Delta p}{p_p}$

$r_D$  to stosunek średnicy gardzieli SSV  $d_v$  do wewnętrznej średnicy rury wlotowej ( $D$ )

Do oznaczenia zakresu przepływu poddźwiękowego sporządza się wykres  $C_d$  jako funkcję liczby Reynoldsa  $Re$  dla gardzieli SSV.  $Re$  dla gardzieli SSV oblicza się przy pomocy następującego wzoru:

$$Re = A_1 \times 60 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu} \quad (90)$$

przy czym:

$$\mu = \frac{b \times T^{1.5}}{S + T} \quad (91)$$

gdzie:

$A_1$  wynosi 27,43831 w jednostkach SI  $\left(\frac{kg}{m^3}\right) \left(\frac{min}{s}\right) \left(\frac{mm}{m}\right)$

$Q_{SSV}$  to natężenie przepływu powietrza w warunkach standardowych (101,3 kPa, 273 K), w  $m^3/s$

$d_v$  to średnica gardzieli SSV, w m

$\mu$  to bezwzględna lub dynamiczna lepkość gazu, w  $kg/ms$

$b$  wynosi  $1,458 \times 10^6$  (stała empiryczna), w  $kg/ms K^{0.5}$

$S$  wynosi 110,4 (stała empiryczna), w K

Jako że  $Q_{SSV}$  jest wkładem do wzoru  $Re$ , obliczenia rozpoczyna się od wstępnego odgadnięcia wartości  $Q_{SSV}$  lub  $C_d$  kalibracyjnej zwężki pomiarowej i powtarza do momentu uzyskania zbieżności  $Q_{SSV}$ . Metoda osiągnięcia zbieżności ma dokładność rzędu 0,1 % lub większą.

Dla minimum szesnastu punktów w obszarze przepływu poddźwiękowego wyliczone wartości  $C_d$  z wynikowego wzoru dopasowania krzywej kalibracji mieszczą się w przedziale  $\pm 0,5$  % zmierzonej wartości  $C_d$  dla każdego punktu kalibracji.

#### 9.5.5. Weryfikacja całego układu

Ogólną dokładność układu pobierania próbek CVS i układu analitycznego ustala się, wprowadzając znaną masę zanieczyszczeń gazowych do układu pracującego w normalnym trybie. Analizuje się substancję zanieczyszczającą i oblicza masę zgodnie z pkt 8.5.2.3, z wyjątkiem przypadku propanu, dla którego stosuje się współczynnik  $u$  wynoszący 0,000507 zamiast 0,000483 dla HC. Wykorzystuje się jedną z dwóch następujących technik.

##### 9.5.5.1. Pomiar za pomocą kryzy przepływu krytycznego

Do układu CVS wprowadza się znaną ilość czystego gazu (tlenku węgla lub propanu) przez skalibrowaną kryzę przepływu krytycznego. Jeżeli ciśnienie wlotowe jest wystarczająco wysokie, natężenie przepływu, które reguluje się za pomocą kryzy przepływu krytycznego, nie jest uzależnione od ciśnienia wylotowego kryzy (przepływu krytycznego). Układ CVS uruchamia się tak jak w przypadku badania normalnego poziomu emisji spalin na około 5–10 minut. Próbkę gazu analizuje się za pomocą standardowych urządzeń (worek do pobierania próbek lub metoda całkowania) i oblicza masę gazu.

Masa obliczona w ten sposób mieści się w zakresie  $\pm 3$  % znanej masy wprowadzonego gazu.

### 9.5.5.2. Pomiar za pomocą techniki grawimetrycznej

Masę małej butli wypełnionej tlenkiem węgla lub propanem ustala się z dokładnością do  $\pm 0,01$  g. Układ CVS uruchamia się na około 5–10 minut tak jak podczas badania normalnej emisji spalin, jednocześnie wprowadzając do układu tlenek węgla lub propan. Ilość uwolnionego czystego gazu ustala się przez pomiar różnicy masy. Próbkę gazu analizuje się za pomocą standardowych urządzeń (worek do pobierania próbek lub metoda całkowania) i oblicza masę gazu.

Masa obliczona w ten sposób mieści się w zakresie  $\pm 3$  % znanej masy wprowadzonego gazu.

## 10. Procedura pomiaru liczby cząstek stałych

### 10.1. Pobierania próbek

Liczbę emitowanych cząstek stałych mierzy się, pobierając próbki w sposób ciągły z układu częściowego rozcieńczania przepływu, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.1 i A.2.2.2, bądź z układu pełnego rozcieńczania przepływu, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.3 i A.2.2.4.

#### 10.1.1. Filtrowanie rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik stosowany zarówno w układzie pierwotnego rozcieńczania spalin, jak i, w stosownych przypadkach, wtórnego rozcieńczania należy przepuszczać przez filtry spełniające wymagania dotyczące wysokosprawnych filtrów powietrza (HEPA) określone w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.2 lub A.2.2.4. Rozcieńczalnik można ewentualnie przepuszczać przez filtr węglowy przed przepuszczeniem przez filtr HEPA w celu ograniczenia i ustabilizowania stężenia węglowodorów w rozcieńczalniku. Zaleca się umieszczenie dodatkowego filtra cząsteczek gruboziarnistych przed filtrem HEPA i za filtrem węglowym, jeżeli ten ostatni jest stosowany.

### 10.2. Kompensacja przepływu próbek cząstek stałych – układy pełnego rozcieńczania przepływu

W celu kompensacji masowego przepływu spalin pobranego z układu rozcieńczania w celu pobrania próbek cząstek stałych, pobrany (przefiltrowany) przepływ masowy należy skierować z powrotem do układu rozcieńczania. Całkowity przepływ masowy w układzie rozcieńczania można ewentualnie korygować matematycznie o pobrany przepływ próbek cząstek stałych. Jeżeli całkowity przepływ masowy pobrany z układu rozcieńczania dla sumy próbkowanych cząstek stałych oraz masy cząstek stałych jest mniejszy niż 0,5 % całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin w tunelu rozcieńczającym ( $m_{cd}$ ), można pominąć korektę lub zawrócenie przepływu.

### 10.3. Kompensacja przepływu próbek cząstek stałych – układy częściowego rozcieńczania przepływu

10.3.1. W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu, sprawdzając proporcjonalność pobierania próbek należy uwzględnić przepływ masowy z układu rozcieńczania, z którego pobierane są próbki cząstek stałych. Uzyskuje się to przez wprowadzenie przepływu próbek cząstek stałych z powrotem do układu rozcieńczania przed miernikiem przepływu lub stosując korektę matematyczną zgodnie z opisem w pkt 10.3.2. W przypadku układów pełnego próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu należy również skorygować masowy przepływ próbek cząstek stałych przy obliczaniu masy cząstek stałych zgodnie z opisem w pkt 10.3.3.

10.3.2. Chwilowe natężenie przepływu spalin do układu rozcieńczania ( $q_{mp}$ ), stosowane do sprawdzenia proporcjonalności pobierania próbek, należy skorygować zgodnie z jedną z następujących metod:

a) Jeżeli odrzuca się przepływ pobranych próbek cząstek stałych, równanie 83 w pkt 9.4.6.2 należy zastąpić następującym równaniem:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} \quad (92)$$

gdzie:

- $q_{mp}$  = natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu, w kg/s,  
 $q_{mdew}$  = masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s,  
 $q_{mdw}$  = masowe natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego, w kg/s,  
 $q_{ex}$  = masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych, w kg/s.

Sygnal  $q_{ex}$  musi być podawany do sterownika układu częściowego rozcieńczania zawsze z dokładnością mieszczącą się w granicach 0,1 %  $q_{mdew}$  i być przesyłany z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

- b) Jeżeli całkowicie lub częściowo odrzuca się natężenie przepływu pobranych próbek cząstek stałych, ale równoważny przepływ jest kierowany z powrotem do układu rozcieńczania przed miernikiem przepływu, równanie 83 w pkt 9.4.6.2 należy zastąpić następującym:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} - q_{sw} \quad (93)$$

gdzie:

- $q_{mp}$  = natężenie przepływu próbek spalin do układu częściowego rozcieńczania przepływu, w kg/s,  
 $q_{mdew}$  = masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin, w kg/s,  
 $q_{mdw}$  = masowe natężenie przepływu powietrza rozcieńczającego, w kg/s,  
 $q_{ex}$  = masowe natężenie przepływu próbek cząstek stałych, w kg/s,  
 $q_{sw}$  = masowe natężenie przepływu skierowanego z powrotem do tunelu rozcieńczającego w celu skompensowania pobranych próbek cząstek stałych, w kg/s

Dokładność różnicy między wartościami  $q_{ex}$  i  $q_{sw}$  przesyłanymi do sterownika układu częściowego rozcieńczania musi mieścić się w granicach 0,1 %  $q_{mdew}$ . Sygnal (lub sygnały) musi (muszą) być wysyłany (wysyłane) z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

### 10.3.3. Korekta pomiaru masy cząstek stałych

Jeżeli przepływ próbek cząstek stałych jest pobierany z układu pełnego próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu, masę cząstek stałych ( $m_{PM}$ ) obliczoną w pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2 należy skorygować w następujący sposób, w celu uwzględnienia pobranego przepływu. Korekta jest wymagana nawet wówczas, gdy przefiltrowany pobrany strumień jest kierowany z powrotem do układów częściowego rozcieńczania przepływu.

$$m_{PM,corr} = m_{PM} \times \frac{m_{sed}}{(m_{sed} - m_{ex})} \quad (94)$$

gdzie:

- $m_{PM,corr}$  = masa cząstek stałych skorygowana z uwzględnieniem pobrania przepływu próbek cząstek, w g/badanie  
 $m_{PM}$  = masa cząstek stałych określona zgodnie z pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2, w g/badanie,  
 $m_{sed}$  = łączna masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez tunel rozcieńczający, kg,  
 $m_{ex}$  = całkowita masa rozcieńczonych spalin pobranych z tunelu rozcieńczającego wykorzystanych do próbkowania cząstek stałych, w kg.

### 10.3.4. Proporcjonalność próbkowania częściowego rozcieńczania przepływu spalin.

Do pomiaru liczby cząstek stałych wykorzystuje się masowe natężenie przepływu spalin, określone zgodnie z jedną z metod opisanych w pkt 8.4.1.3 do 8.4.1.7, w celu kontrolowania układu częściowego rozcieńczania przepływu tak, aby pobrana została próbka proporcjonalna do masowego natężenia przepływu spalin. Jakość tej proporcjonalności sprawdza się, stosując analizę metodą regresji pomiędzy próbką i przepływem spalin, zgodnie z pkt 9.4.6.1.

## 10.4. Określenie liczby cząstek stałych

## 10.4.1. Zestrojenie czasowe

W przypadku układów częściowego rozcieńczania przepływu, czas przebywania w układzie próbkowania i zliczania cząstek stałych należy obliczyć przez zestrojenie czasowe sygnału liczby cząstek stałych z cyklem badania i masowym natężeniem przepływu spalin, zgodnie z procedurą opisaną w pkt 8.4.2.2. Czas przekształcenia dla układu próbkowania i zliczania cząstek stałych określa się zgodnie z pkt A.8.1.3.7 dodatku 8 do niniejszego załącznika.

## 10.4.2. Określanie liczby cząstek stałych za pomocą układu częściowego rozcieńczania przepływu.

Jeżeli próbki cząstek stałych są pobierane za pomocą układu częściowego rozcieńczania przepływu zgodnie z procedurami określonymi w pkt 8.4, liczbę cząstek stałych emitowanych w cyklu badania należy obliczyć przy użyciu następującego równania:

$$N = \frac{m_{edf}}{1.293} \cdot k \cdot \bar{c}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^6 \quad (95)$$

gdzie:

- $N$  = liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania,  
 $m_{edf}$  = masa ekwiwalentu rozcieńczonych spalin w cyklu badania, określona zgodnie z pkt 8.4.3.2.1 lub 8.4.3.2.2, w kg/badanie,  
 $k$  = współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnątrz w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnątrz w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za  $k$  podstawia się wartość 1

$\bar{c}_s$  = średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin skorygowane do standardowych warunków (273,2 K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny

$\bar{f}_r$  = średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania.

$\bar{c}_s$  należy obliczyć z następującego równania:

$$\bar{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (96)$$

gdzie:

- $c_{s,i}$  = nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2 °K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny,  
 $n$  = liczba pomiarów stężenia cząstek stałych wykonanych w trakcie badania.

## 10.4.3. Określanie liczby cząstek stałych za pomocą układu pełnego rozcieńczania przepływu.

Jeżeli próbki cząstek stałych są pobierane za pomocą układu pełnego rozcieńczania przepływu zgodnie z procedurami określonymi w pkt 8.5, liczbę cząstek stałych emitowanych w cyklu badania należy obliczyć przy użyciu następującego równania:

$$N = \frac{m_{edf}}{1.293} \cdot k \cdot \overline{c_s} \cdot \overline{f_r} \cdot 10^6 \quad (97)$$

gdzie:

$N$  = liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania,  
 $m_{ed}$  = całkowity przepływ rozcieńczonych spalin w cyklu obliczany zgodnie z jedną z metod określonych w pkt 8.5.1.2 do 8.5.1.4, w kg/badanie,  
 $k$  = współczynnik kalibracji do skorygowania pomiarów licznika cząstek stałych do poziomu instrumentu referencyjnego, jeżeli nie odbywa się to wewnątrz w liczniku cząstek stałych. Jeżeli współczynnik kalibracji stosuje się wewnątrz w liczniku cząstek stałych, w powyższym równaniu za  $k$  podstawia się wartość 1  
 $\overline{c_s}$  = średnie stężenie cząstek stałych z rozcieńczonych spalin, skorygowane do standardowych warunków (273,2 °K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny

$\overline{c}$  = średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych dla urządzenia zatrzymującego cząstki lotne charakterystyczny dla ustawień rozcieńczenia stosowanych na potrzeby badania.

$\overline{f_r}$

należy obliczyć z następującego równania:

$\overline{c}$

$$\overline{c} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (98)$$

gdzie:

$c_{s,i}$  = nieciągły pomiar stężenia cząstek stałych w rozcieńczonych spalinach odczytany z licznika cząstek stałych, skorygowany z uwzględnieniem koincydencji oraz do standardowych warunków (273,2 °K i 101,33 kPa), liczba cząstek stałych na centymetr sześcienny,

$n$  = liczba pomiarów stężenia cząstek stałych wykonanych w trakcie badania.

#### 10.4.4. Wynik badania

##### 10.4.4.1. Obliczanie emisji jednostkowych

W przypadku każdego pojedynczego badania WHSC, WHTC w cyklu gorącego rozruchu i WHTC w cyklu zimnego rozruchu, emisje jednostkowe wyrażone w liczbie cząstek stałych na kWh należy obliczać w następujący sposób:

$$e = \frac{N}{W_{act}} \quad (99)$$

gdzie:

$e$  = liczba emitowanych cząstek stałych na kWh

$W_{act}$  = rzeczywista praca w cyklu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh.

## 10.4.4.2. Układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją

W przypadku silników wyposażonych w układy oczyszczania spalin z okresową regeneracją stosuje się ogólne przepisy pkt 6.6.2. Wynik emisji uzyskany w badaniu WHTC w cyklu gorącego rozruchu należy poddać ważeniu przy pomocy równania 5, gdzie  $\bar{e}$  oznacza liczbę cząstek stałych/kWh bez regeneracji, a  $e_r$  oznacza liczbę cząstek stałych/kWh z regeneracją. Współczynniki korygujące układu regeneracji oblicza się wykorzystując równania 6, 6a, 7 lub 8, stosownie do sytuacji.

## 10.4.4.3. Średni ważony wynik badania WHTC

W przypadku badania WHTC ostateczny wynik badania jest średnim ważonym wynikiem badań w cyklu zimnego i gorącego rozruchu (z uwzględnieniem okresowej regeneracji w stosownych przypadkach), obliczonym przy użyciu jednego z następujących równań:

- a) w przypadku korygowania układu regeneracji w sposób multiplikatywny lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania

$$e = k_r \left( \frac{(0.14 \times N_{cold}) + (0.86 \times N_{hot})}{(0.14 \times W_{act,cold}) + (0.86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (100)$$

- (b) w przypadku korygowania układu regeneracji w sposób addytywny

$$e = k_r + \left( \frac{(0.14 \times N_{cold}) + (0.86 \times N_{hot})}{(0.14 \times W_{act,cold}) + (0.86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (101)$$

gdzie:

$N_{cold}$ =	całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu
$N_{hot}$ =	całkowita liczba cząstek stałych emitowanych w cyklu badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu
$W_{act,cold}$ =	rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badania WHTC w cyklu zimnego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh,
$W_{act,hot}$ =	rzeczywista praca w cyklu podczas cyklu badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, zgodnie z pkt 7.8.6, w kWh,
$k_r$ =	współczynnik korygujący układu regeneracji zgodnie z pkt 6.6.2, lub w przypadku silników bez okresowo regenerowanego układu oczyszczania $k_r = 1$

## 10.4.4.4. Zaokrąglanie wyników końcowych

Wynik końcowy badania WHSC i średni ważony wynik badania WHTC musi być zaokrąglony jednorazowo do trzech cyfr znaczących zgodnie z ASTM E 29-06B. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowych.

## 10.5. Określanie poziomu tła cząstek stałych

- 10.5.1. Na wniosek producenta silnika można pobrać próbki stężenia tła cząstek stałych z tunelu rozcieńczającego, przed badaniem lub po nim, w punkcie usytuowanym za filtrami cząstek stałych i węglowodorów w układzie zliczania cząstek stałych w celu określenia stężenia tła cząstek stałych w tunelu.
- 10.5.2. Odejmowanie stężenia tła cząstek stałych w tunelu jest niedopuszczalne w przypadku homologacji typu, ale można je stosować na wniosek producenta, po uprzednim zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, na potrzeby badania zgodności produkcji, jeżeli można wykazać, że udział tła w tunelu jest znaczący i można je następnie odjąć od wartości zmierzonych w rozcieńczonych spalinach.



Załącznik 4 – Dodatek 1  
Wykaz odczytów dynamometru w badaniu WHTC

Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr.	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr.	Czas	Norm. prędkość	Norm. moment obr.
s	procent	procent	s	procent	procent	s	procent	procent
1	0,0	0,0	35	16,9	m	69	51,9	63,8
2	0,0	0,0	36	16,9	42,5	70	54,7	27,9
3	0,0	0,0	37	18,8	38,4	71	55,3	18,3
4	0,0	0,0	38	20,7	32,9	72	55,1	16,3
5	0,0	0,0	39	21,0	0,0	73	54,8	11,1
6	0,0	0,0	40	19,1	0,0	74	54,7	11,5
7	1,5	8,9	41	13,7	0,0	75	54,8	17,5
8	15,8	30,9	42	2,2	0,0	76	55,6	18,0
9	27,4	1,3	43	0,0	0,0	77	57,0	14,1
10	32,6	0,7	44	0,0	0,0	78	58,1	7,0
11	34,8	1,2	45	0,0	0,0	79	43,3	0,0
12	36,2	7,4	46	0,0	0,0	80	28,5	25,0
13	37,1	6,2	47	0,0	0,0	81	30,4	47,8
14	37,9	10,2	48	0,0	0,0	82	32,1	39,2
15	39,6	12,3	49	0,0	0,0	83	32,7	39,3
16	42,3	12,5	50	0,0	13,1	84	32,4	17,3
17	45,3	12,6	51	13,1	30,1	85	31,6	11,4
18	48,6	6,0	52	26,3	25,5	86	31,1	10,2
19	40,8	0,0	53	35,0	32,2	87	31,1	19,5
20	33,0	16,3	54	41,7	14,3	88	31,4	22,5
21	42,5	27,4	55	42,2	0,0	89	31,6	22,9
22	49,3	26,7	56	42,8	11,6	90	31,6	24,3
23	54,0	18,0	57	51,0	20,9	91	31,9	26,9
24	57,1	12,9	58	60,0	9,6	92	32,4	30,6
25	58,9	8,6	59	49,4	0,0	93	32,8	32,7
26	59,3	6,0	60	38,9	16,6	94	33,7	32,5
27	59,0	4,9	61	43,4	30,8	95	34,4	29,5
28	57,9	m	62	49,4	14,2	96	34,3	26,5
29	55,7	m	63	40,5	0,0	97	34,4	24,7
30	52,1	m	64	31,5	43,5	98	35,0	24,9
31	46,4	m	65	36,6	78,2	99	35,6	25,2
32	38,6	m	66	40,8	67,6	100	36,1	24,8
33	29,0	m	67	44,7	59,1	101	36,3	24,0
34	20,8	m	68	48,3	52,0	102	36,2	23,6

103	36,2	23,5	142	0,0	4,9	181	38,2	6,0
104	36,8	22,7	143	0,0	7,3	182	41,4	3,8
105	37,2	20,9	144	4,4	28,7	183	44,6	5,4
106	37,0	19,2	145	11,1	26,4	184	38,8	8,2
107	36,3	18,4	146	15,0	9,4	185	37,5	8,9
108	35,4	17,6	147	15,9	0,0	186	35,4	7,3
109	35,2	14,9	148	15,3	0,0	187	28,4	7,0
110	35,4	9,9	149	14,2	0,0	188	14,8	7,0
111	35,5	4,3	150	13,2	0,0	189	0,0	5,9
112	35,2	6,6	151	11,6	0,0	190	0,0	0,0
113	34,9	10,0	152	8,4	0,0	191	0,0	0,0
114	34,7	25,1	153	5,4	0,0	192	0,0	0,0
115	34,4	29,3	154	4,3	5,6	193	0,0	0,0
116	34,5	20,7	155	5,8	24,4	194	0,0	0,0
117	35,2	16,6	156	9,7	20,7	195	0,0	0,0
118	35,8	16,2	157	13,6	21,1	196	0,0	0,0
119	35,6	20,3	158	15,6	21,5	197	0,0	0,0
120	35,3	22,5	159	16,5	21,9	198	0,0	0,0
121	35,3	23,4	160	18,0	22,3	199	0,0	0,0
122	34,7	11,9	161	21,1	46,9	200	0,0	0,0
123	45,5	0,0	162	25,2	33,6	201	0,0	0,0
124	56,3	m	163	28,1	16,6	202	0,0	0,0
125	46,2	m	164	28,8	7,0	203	0,0	0,0
126	50,1	0,0	165	27,5	5,0	204	0,0	0,0
127	54,0	m	166	23,1	3,0	205	0,0	0,0
128	40,5	m	167	16,9	1,9	206	0,0	0,0
129	27,0	m	168	12,2	2,6	207	0,0	0,0
130	13,5	m	169	9,9	3,2	208	0,0	0,0
131	0,0	0,0	170	9,1	4,0	209	0,0	0,0
132	0,0	0,0	171	8,8	3,8	210	0,0	0,0
133	0,0	0,0	172	8,5	12,2	211	0,0	0,0
134	0,0	0,0	173	8,2	29,4	212	0,0	0,0
135	0,0	0,0	174	9,6	20,1	213	0,0	0,0
136	0,0	0,0	175	14,7	16,3	214	0,0	0,0
137	0,0	0,0	176	24,5	8,7	215	0,0	0,0
138	0,0	0,0	177	39,4	3,3	216	0,0	0,0
139	0,0	0,0	178	39,0	2,9	217	0,0	0,0
140	0,0	0,0	179	38,5	5,9	218	0,0	0,0
141	0,0	0,0	180	42,4	8,0	219	0,0	0,0

220	0,0	0,0	259	36,0	45,7	298	0,0	0,0
221	0,0	0,0	260	47,6	75,9	299	0,0	0,0
222	0,0	0,0	261	61,2	70,4	300	0,0	0,0
223	0,0	0,0	262	72,3	70,4	301	0,0	0,0
224	0,0	0,0	263	76,0	m	302	0,0	0,0
225	0,0	0,0	264	74,3	m	303	0,0	0,0
226	0,0	0,0	265	68,5	m	304	0,0	0,0
227	0,0	0,0	266	61,0	m	305	0,0	0,0
228	0,0	0,0	267	56,0	m	306	0,0	0,0
229	0,0	0,0	268	54,0	m	307	0,0	0,0
230	0,0	0,0	269	53,0	m	308	0,0	0,0
231	0,0	0,0	270	50,8	m	309	0,0	0,0
232	0,0	0,0	271	46,8	m	310	0,0	0,0
233	0,0	0,0	272	41,7	m	311	0,0	0,0
234	0,0	0,0	273	35,9	m	312	0,0	0,0
235	0,0	0,0	274	29,2	m	313	0,0	0,0
236	0,0	0,0	275	20,7	m	314	0,0	0,0
237	0,0	0,0	276	10,1	m	315	0,0	0,0
238	0,0	0,0	277	0,0	m	316	0,0	0,0
239	0,0	0,0	278	0,0	0,0	317	0,0	0,0
240	0,0	0,0	279	0,0	0,0	318	0,0	0,0
241	0,0	0,0	280	0,0	0,0	319	0,0	0,0
242	0,0	0,0	281	0,0	0,0	320	0,0	0,0
243	0,0	0,0	282	0,0	0,0	321	0,0	0,0
244	0,0	0,0	283	0,0	0,0	322	0,0	0,0
245	0,0	0,0	284	0,0	0,0	323	0,0	0,0
246	0,0	0,0	285	0,0	0,0	324	4,5	41,0
247	0,0	0,0	286	0,0	0,0	325	17,2	38,9
248	0,0	0,0	287	0,0	0,0	326	30,1	36,8
249	0,0	0,0	288	0,0	0,0	327	41,0	34,7
250	0,0	0,0	289	0,0	0,0	328	50,0	32,6
251	0,0	0,0	290	0,0	0,0	329	51,4	0,1
252	0,0	0,0	291	0,0	0,0	330	47,8	m
253	0,0	31,6	292	0,0	0,0	331	40,2	m
254	9,4	13,6	293	0,0	0,0	332	32,0	m
255	22,2	16,9	294	0,0	0,0	333	24,4	m
256	33,0	53,5	295	0,0	0,0	334	16,8	m
257	43,7	22,1	296	0,0	0,0	335	8,1	m
258	39,8	0,0	297	0,0	0,0	336	0,0	m

337	0,0	0,0
338	0,0	0,0
339	0,0	0,0
340	0,0	0,0
341	0,0	0,0
342	0,0	0,0
343	0,0	0,0
344	0,0	0,0
345	0,0	0,0
346	0,0	0,0
347	0,0	0,0
348	0,0	0,0
349	0,0	0,0
350	0,0	0,0
351	0,0	0,0
352	0,0	0,0
353	0,0	0,0
354	0,0	0,5
355	0,0	4,9
356	9,2	61,3
357	22,4	40,4
358	36,5	50,1
359	47,7	21,0
360	38,8	0,0
361	30,0	37,0
362	37,0	63,6
363	45,5	90,8
364	54,5	40,9
365	45,9	0,0
366	37,2	47,5
367	44,5	84,4
368	51,7	32,4
369	58,1	15,2
370	45,9	0,0
371	33,6	35,8
372	36,9	67,0
373	40,2	84,7
374	43,4	84,3
375	45,7	84,3

376	46,5	m
377	46,1	m
378	43,9	m
379	39,3	m
380	47,0	m
381	54,6	m
382	62,0	m
383	52,0	m
384	43,0	m
385	33,9	m
386	28,4	m
387	25,5	m
388	24,6	11,0
389	25,2	14,7
390	28,6	28,4
391	35,5	65,0
392	43,8	75,3
393	51,2	34,2
394	40,7	0,0
395	30,3	45,4
396	34,2	83,1
397	37,6	85,3
398	40,8	87,5
399	44,8	89,7
400	50,6	91,9
401	57,6	94,1
402	64,6	44,6
403	51,6	0,0
404	38,7	37,4
405	42,4	70,3
406	46,5	89,1
407	50,6	93,9
408	53,8	33,0
409	55,5	20,3
410	55,8	5,2
411	55,4	m
412	54,4	m
413	53,1	m
414	51,8	m

415	50,3	m
416	48,4	m
417	45,9	m
418	43,1	m
419	40,1	m
420	37,4	m
421	35,1	m
422	32,8	m
423	45,3	0,0
424	57,8	m
425	50,6	m
426	41,6	m
427	47,9	0,0
428	54,2	m
429	48,1	m
430	47,0	31,3
431	49,0	38,3
432	52,0	40,1
433	53,3	14,5
434	52,6	0,8
435	49,8	m
436	51,0	18,6
437	56,9	38,9
438	67,2	45,0
439	78,6	21,5
440	65,5	0,0
441	52,4	31,3
442	56,4	60,1
443	59,7	29,2
444	45,1	0,0
445	30,6	4,2
446	30,9	8,4
447	30,5	4,3
448	44,6	0,0
449	58,8	m
450	55,1	m
451	50,6	m
452	45,3	m
453	39,3	m

454	49,1	0,0
455	58,8	m
456	50,7	m
457	42,4	m
458	44,1	0,0
459	45,7	m
460	32,5	m
461	20,7	m
462	10,0	m
463	0,0	0,0
464	0,0	1,5
465	0,9	41,1
466	7,0	46,3
467	12,8	48,5
468	17,0	50,7
469	20,9	52,9
470	26,7	55,0
471	35,5	57,2
472	46,9	23,8
473	44,5	0,0
474	42,1	45,7
475	55,6	77,4
476	68,8	100,0
477	81,7	47,9
478	71,2	0,0
479	60,7	38,3
480	68,8	72,7
481	75,0	m
482	61,3	m
483	53,5	m
484	45,9	58,0
485	48,1	80,0
486	49,4	97,9
487	49,7	m
488	48,7	m
489	45,5	m
490	40,4	m
491	49,7	0,0
492	59,0	m
493	48,9	m

494	40,0	m
495	33,5	m
496	30,0	m
497	29,1	12,0
498	29,3	40,4
499	30,4	29,3
500	32,2	15,4
501	33,9	15,8
502	35,3	14,9
503	36,4	15,1
504	38,0	15,3
505	40,3	50,9
506	43,0	39,7
507	45,5	20,6
508	47,3	20,6
509	48,8	22,1
510	50,1	22,1
511	51,4	42,4
512	52,5	31,9
513	53,7	21,6
514	55,1	11,6
515	56,8	5,7
516	42,4	0,0
517	27,9	8,2
518	29,0	15,9
519	30,4	25,1
520	32,6	60,5
521	35,4	72,7
522	38,4	88,2
523	41,0	65,1
524	42,9	25,6
525	44,2	15,8
526	44,9	2,9
527	45,1	m
528	44,8	m
529	43,9	m
530	42,4	m
531	40,2	m
532	37,1	m
533	47,0	0,0

534	57,0	m
535	45,1	m
536	32,6	m
537	46,8	0,0
538	61,5	m
539	56,7	m
540	46,9	m
541	37,5	m
542	30,3	m
543	27,3	32,3
544	30,8	60,3
545	41,2	62,3
546	36,0	0,0
547	30,8	32,3
548	33,9	60,3
549	34,6	38,4
550	37,0	16,6
551	42,7	62,3
552	50,4	28,1
553	40,1	0,0
554	29,9	8,0
555	32,5	15,0
556	34,6	63,1
557	36,7	58,0
558	39,4	52,9
559	42,8	47,8
560	46,8	42,7
561	50,7	27,5
562	53,4	20,7
563	54,2	13,1
564	54,2	0,4
565	53,4	0,0
566	51,4	m
567	48,7	m
568	45,6	m
569	42,4	m
570	40,4	m

571	39,8	5,8
572	40,7	39,7
573	43,8	37,1
574	48,1	39,1
575	52,0	22,0
576	54,7	13,2
577	56,4	13,2
578	57,5	6,6
579	42,6	0,0
580	27,7	10,9
581	28,5	21,3
582	29,2	23,9
583	29,5	15,2
584	29,7	8,8
585	30,4	20,8
586	31,9	22,9
587	34,3	61,4
588	37,2	76,6
589	40,1	27,5
590	42,3	25,4
591	43,5	32,0
592	43,8	6,0
593	43,5	m
594	42,8	m
595	41,7	m
596	40,4	m
597	39,3	m
598	38,9	12,9
599	39,0	18,4
600	39,7	39,2
601	41,4	60,0
602	43,7	54,5
603	46,2	64,2
604	48,8	73,3
605	51,0	82,3
606	52,1	0,0
607	52,0	m
608	50,9	m
609	49,4	m
610	47,8	m

611	46,6	m
612	47,3	35,3
613	49,2	74,1
614	51,1	95,2
615	51,7	m
616	50,8	m
617	47,3	m
618	41,8	m
619	36,4	m
620	30,9	m
621	25,5	37,1
622	33,8	38,4
623	42,1	m
624	34,1	m
625	33,0	37,1
626	36,4	38,4
627	43,3	17,1
628	35,7	0,0
629	28,1	11,6
630	36,5	19,2
631	45,2	8,3
632	36,5	0,0
633	27,9	32,6
634	31,5	59,6
635	34,4	65,2
636	37,0	59,6
637	39,0	49,0
638	40,2	m
639	39,8	m
640	36,0	m
641	29,7	m
642	21,5	m
643	14,1	m
644	0,0	0,0
645	0,0	0,0
646	0,0	0,0
647	0,0	0,0
648	0,0	0,0
649	0,0	0,0
650	0,0	0,0

651	0,0	0,0
652	0,0	0,0
653	0,0	0,0
654	0,0	0,0
655	0,0	0,0
656	0,0	3,4
657	1,4	22,0
658	10,1	45,3
659	21,5	10,0
660	32,2	0,0
661	42,3	46,0
662	57,1	74,1
663	72,1	34,2
664	66,9	0,0
665	60,4	41,8
666	69,1	79,0
667	77,1	38,3
668	63,1	0,0
669	49,1	47,9
670	53,4	91,3
671	57,5	85,7
672	61,5	89,2
673	65,5	85,9
674	69,5	89,5
675	73,1	75,5
676	76,2	73,6
677	79,1	75,6
678	81,8	78,2
679	84,1	39,0
680	69,6	0,0
681	55,0	25,2
682	55,8	49,9
683	56,7	46,4
684	57,6	76,3
685	58,4	92,7
686	59,3	99,9
687	60,1	95,0

688	61,0	46,7	728	0,0	0,0	768	0,0	0,0
689	46,6	0,0	729	0,0	0,0	769	0,0	0,0
690	32,3	34,6	730	0,0	0,0	770	0,0	0,0
691	32,7	68,6	731	0,0	0,0	771	0,0	22,0
692	32,6	67,0	732	0,0	0,0	772	4,5	25,8
693	31,3	m	733	0,0	0,0	773	15,5	42,8
694	28,1	m	734	0,0	0,0	774	30,5	46,8
695	43,0	0,0	735	0,0	0,0	775	45,5	29,3
696	58,0	m	736	0,0	0,0	776	49,2	13,6
697	58,9	m	737	0,0	0,0	777	39,5	0,0
698	49,4	m	738	0,0	0,0	778	29,7	15,1
699	41,5	m	739	0,0	0,0	779	34,8	26,9
700	48,4	0,0	740	0,0	0,0	780	40,0	13,6
701	55,3	m	741	0,0	0,0	781	42,2	m
702	41,8	m	742	0,0	0,0	782	42,1	m
703	31,6	m	743	0,0	0,0	783	40,8	m
704	24,6	m	744	0,0	0,0	784	37,7	37,6
705	15,2	m	745	0,0	0,0	785	47,0	35,0
706	7,0	m	746	0,0	0,0	786	48,8	33,4
707	0,0	0,0	747	0,0	0,0	787	41,7	m
708	0,0	0,0	748	0,0	0,0	788	27,7	m
709	0,0	0,0	749	0,0	0,0	789	17,2	m
710	0,0	0,0	750	0,0	0,0	790	14,0	37,6
711	0,0	0,0	751	0,0	0,0	791	18,4	25,0
712	0,0	0,0	752	0,0	0,0	792	27,6	17,7
713	0,0	0,0	753	0,0	0,0	793	39,8	6,8
714	0,0	0,0	754	0,0	0,0	794	34,3	0,0
715	0,0	0,0	755	0,0	0,0	795	28,7	26,5
716	0,0	0,0	756	0,0	0,0	796	41,5	40,9
717	0,0	0,0	757	0,0	0,0	797	53,7	17,5
718	0,0	0,0	758	0,0	0,0	798	42,4	0,0
719	0,0	0,0	759	0,0	0,0	799	31,2	27,3
720	0,0	0,0	760	0,0	0,0	800	32,3	53,2
721	0,0	0,0	761	0,0	0,0	801	34,5	60,6
722	0,0	0,0	762	0,0	0,0	802	37,6	68,0
723	0,0	0,0	763	0,0	0,0	803	41,2	75,4
724	0,0	0,0	764	0,0	0,0	804	45,8	82,8
725	0,0	0,0	765	0,0	0,0			
726	0,0	0,0	766	0,0	0,0			
727	0,0	0,0	767	0,0	0,0			

805	52,3	38,2	845	42,0	m	885	45,3	0,0
806	42,5	0,0	846	40,8	m	886	56,4	m
807	32,6	30,5	847	38,6	m	887	51,0	m
808	35,0	57,9	848	35,5	m	888	44,5	m
809	36,0	77,3	849	32,1	m	889	36,4	m
810	37,1	96,8	850	29,6	m	890	26,6	m
811	39,6	80,8	851	28,8	39,9	891	20,0	m
812	43,4	78,3	852	29,2	52,9	892	13,3	m
813	47,2	73,4	853	30,9	76,1	893	6,7	m
814	49,6	66,9	854	34,3	76,5	894	0,0	0,0
815	50,2	62,0	855	38,3	75,5	895	0,0	0,0
816	50,2	57,7	856	42,5	74,8	896	0,0	0,0
817	50,6	62,1	857	46,6	74,2	897	0,0	0,0
818	52,3	62,9	858	50,7	76,2	898	0,0	0,0
819	54,8	37,5	859	54,8	75,1	899	0,0	0,0
820	57,0	18,3	860	58,7	36,3	900	0,0	0,0
821	42,3	0,0	861	45,2	0,0	901	0,0	5,8
822	27,6	29,1	862	31,8	37,2	902	2,5	27,9
823	28,4	57,0	863	33,8	71,2	903	12,4	29,0
824	29,1	51,8	864	35,5	46,4	904	19,4	30,1
825	29,6	35,3	865	36,6	33,6	905	29,3	31,2
826	29,7	33,3	866	37,2	20,0	906	37,1	10,4
827	29,8	17,7	867	37,2	m	907	40,6	4,9
828	29,5	m	868	37,0	m	908	35,8	0,0
829	28,9	m	869	36,6	m	909	30,9	7,6
830	43,0	0,0	870	36,0	m	910	35,4	13,8
831	57,1	m	871	35,4	m	911	36,5	11,1
832	57,7	m	872	34,7	m	912	40,8	48,5
833	56,0	m	873	34,1	m	913	49,8	3,7
834	53,8	m	874	33,6	m	914	41,2	0,0
835	51,2	m	875	33,3	m	915	32,7	29,7
836	48,1	m	876	33,1	m	916	39,4	52,1
837	44,5	m	877	32,7	m	917	48,8	22,7
838	40,9	m	878	31,4	m	918	41,6	0,0
839	38,1	m	879	45,0	0,0	919	34,5	46,6
840	37,2	42,7	880	58,5	m	920	39,7	84,4
841	37,5	70,8	881	53,7	m	921	44,7	83,2
842	39,1	48,6	882	47,5	m			
843	41,3	0,1	883	40,6	m			
844	42,3	m	884	34,1	m			



922	49,5	78,9
923	52,3	83,8
924	53,4	77,7
925	52,1	69,6
926	47,9	63,6
927	46,4	55,2
928	46,5	53,6
929	46,4	62,3
930	46,1	58,2
931	46,2	61,8
932	47,3	62,3
933	49,3	57,1
934	52,6	58,1
935	56,3	56,0
936	59,9	27,2
937	45,8	0,0
938	31,8	28,8
939	32,7	56,5
940	33,4	62,8
941	34,6	68,2
942	35,8	68,6
943	38,6	65,0
944	42,3	61,9
945	44,1	65,3
946	45,3	63,2
947	46,5	30,6
948	46,7	11,1
949	45,9	16,1
950	45,6	21,8
951	45,9	24,2
952	46,5	24,7
953	46,7	24,7
954	46,8	28,2
955	47,2	31,2
956	47,6	29,6
957	48,2	31,2
958	48,6	33,5
959	48,8	m
960	47,6	m
961	46,3	m

962	45,2	m
963	43,5	m
964	41,4	m
965	40,3	m
966	39,4	m
967	38,0	m
968	36,3	m
969	35,3	5,8
970	35,4	30,2
971	36,6	55,6
972	38,6	48,5
973	39,9	41,8
974	40,3	38,2
975	40,8	35,0
976	41,9	32,4
977	43,2	26,4
978	43,5	m
979	42,9	m
980	41,5	m
981	40,9	m
982	40,5	m
983	39,5	m
984	38,3	m
985	36,9	m
986	35,4	m
987	34,5	m
988	33,9	m
989	32,6	m
990	30,9	m
991	29,9	m
992	29,2	m
993	44,1	0,0
994	59,1	m
995	56,8	m
996	53,5	m
997	47,8	m
998	41,9	m
999	35,9	m
1 000	44,3	0,0
1001	52,6	m

1002	43,4	m
1003	50,6	0,0
1004	57,8	m
1005	51,6	m
1006	44,8	m
1007	48,6	0,0
1008	52,4	m
1 009	45,4	m
1 010	37,2	m
1 011	26,3	m
1 012	17,9	m
1 013	16,2	1,9
1 014	17,8	7,5
1 015	25,2	18,0
1 016	39,7	6,5
1 017	38,6	0,0
1 018	37,4	5,4
1 019	43,4	9,7
1 020	46,9	15,7
1 021	52,5	13,1
1 022	56,2	6,3
1 023	44,0	0,0
1 024	31,8	20,9
1 025	38,7	36,3
1 026	47,7	47,5
1 027	54,5	22,0
1 028	41,3	0,0
1 029	28,1	26,8
1 030	31,6	49,2
1 031	34,5	39,5
1 032	36,4	24,0
1 033	36,7	m
1 034	35,5	m
1 035	33,8	m
1 036	33,7	19,8
1 037	35,3	35,1
1 038	38,0	33,9

1 039	40,1	34,5	1 079	49,7	m	1 119	32,3	40,5
1 040	42,2	40,4	1 080	47,9	m	1 120	32,5	12,4
1 041	45,2	44,0	1 081	46,4	m	1 121	32,4	12,2
1 042	48,3	35,9	1 082	45,5	m	1 122	32,1	6,4
1 043	50,1	29,6	1 083	45,2	m	1 123	31,0	12,4
1 044	52,3	38,5	1 084	44,3	m	1 124	30,1	18,5
1 045	55,3	57,7	1 085	43,6	m	1 125	30,4	35,6
1 046	57,0	50,7	1 086	43,1	m	1 126	31,2	30,1
1 047	57,7	25,2	1 087	42,5	25,6	1 127	31,5	30,8
1 048	42,9	0,0	1 088	43,3	25,7	1 128	31,5	26,9
1 049	28,2	15,7	1 089	46,3	24,0	1 129	31,7	33,9
1 050	29,2	30,5	1 090	47,8	20,6	1 130	32,0	29,9
1 051	31,1	52,6	1 091	47,2	3,8	1 131	32,1	m
1 052	33,4	60,7	1 092	45,6	4,4	1 132	31,4	m
1 053	35,0	61,4	1 093	44,6	4,1	1 133	30,3	m
1 054	35,3	18,2	1 094	44,1	m	1 134	29,8	m
1 055	35,2	14,9	1 095	42,9	m	1 135	44,3	0,0
1 056	34,9	11,7	1 096	40,9	m	1 136	58,9	m
1 057	34,5	12,9	1 097	39,2	m	1 137	52,1	m
1 058	34,1	15,5	1 098	37,0	m	1 138	44,1	m
1 059	33,5	m	1 099	35,1	2,0	1 139	51,7	0,0
1 060	31,8	m	1 100	35,6	43,3	1 140	59,2	m
1 061	30,1	m	1 101	38,7	47,6	1 141	47,2	m
1 062	29,6	10,3	1 102	41,3	40,4	1 142	35,1	0,0
1 063	30,0	26,5	1 103	42,6	45,7	1 143	23,1	m
1 064	31,0	18,8	1 104	43,9	43,3	1 144	13,1	m
1 065	31,5	26,5	1 105	46,9	41,2	1 145	5,0	m
1 066	31,7	m	1 106	52,4	40,1	1 146	0,0	0,0
1 067	31,5	m	1 107	56,3	39,3	1 147	0,0	0,0
1 068	30,6	m	1 108	57,4	25,5	1 148	0,0	0,0
1 069	30,0	m	1 109	57,2	25,4	1 149	0,0	0,0
1 070	30,0	m	1 110	57,0	25,4	1 150	0,0	0,0
1 071	29,4	m	1 111	56,8	25,3	1 151	0,0	0,0
1 072	44,3	0,0	1 112	56,3	25,3	1 152	0,0	0,0
1 073	59,2	m	1 113	55,6	25,2	1 153	0,0	0,0
1 074	58,3	m	1 114	56,2	25,2	1 154	0,0	0,0
1 075	57,1	m	1 115	58,0	12,4	1 155	0,0	0,0
1 076	55,4	m	1 116	43,4	0,0			
1 077	53,5	m	1 117	28,8	26,2			
1 078	51,5	m	1 118	30,9	49,9			

1 156	0,0	0,0
1 157	0,0	0,0
1 158	0,0	0,0
1 159	0,0	0,0
1 160	0,0	0,0
1 161	0,0	0,0
1 162	0,0	0,0
1 163	0,0	0,0
1 164	0,0	0,0
1 165	0,0	0,0
1 166	0,0	0,0
1 167	0,0	0,0
1 168	0,0	0,0
1 169	0,0	0,0
1 170	0,0	0,0
1 171	0,0	0,0
1 172	0,0	0,0
1 173	0,0	0,0
1 174	0,0	0,0
1 175	0,0	0,0
1 176	0,0	0,0
1 177	0,0	0,0
1 178	0,0	0,0
1 179	0,0	0,0
1 180	0,0	0,0
1 181	0,0	0,0
1 182	0,0	0,0
1 183	0,0	0,0
1 184	0,0	0,0
1 185	0,0	0,0
1 186	0,0	0,0
1 187	0,0	0,0
1 188	0,0	0,0
1 189	0,0	0,0
1 190	0,0	0,0
1 191	0,0	0,0
1 192	0,0	0,0
1 193	0,0	0,0
1 194	0,0	0,0
1 195	0,0	0,0

1 196	0,0	20,4
1 197	12,6	41,2
1 198	27,3	20,4
1 199	40,4	7,6
1 200	46,1	m
1201	44,6	m
1202	42,7	14,7
1203	42,9	7,3
1204	36,1	0,0
1205	29,3	15,0
1206	43,8	22,6
1207	54,9	9,9
1208	44,9	0,0
1209	34,9	47,4
1210	42,7	82,7
1211	52,0	81,2
1212	61,8	82,7
1213	71,3	39,1
1214	58,1	0,0
1 215	44,9	42,5
1 216	46,3	83,3
1 217	46,8	74,1
1 218	48,1	75,7
1 219	50,5	75,8
1 220	53,6	76,7
1 221	56,9	77,1
1 222	60,2	78,7
1 223	63,7	78,0
1 224	67,2	79,6
1 225	70,7	80,9
1 226	74,1	81,1
1 227	77,5	83,6
1 228	80,8	85,6
1 229	84,1	81,6
1 230	87,4	88,3
1 231	90,5	91,9
1 232	93,5	94,1
1 233	96,8	96,6
1 234	100,0	m
1 235	96,0	m

1 236	81,9	m
1 237	68,1	m
1 238	58,1	84,7
1 239	58,5	85,4
1 240	59,5	85,6
1 241	61,0	86,6
1 242	62,6	86,8
1 243	64,1	87,6
1 244	65,4	87,5
1 245	66,7	87,8
1 246	68,1	43,5
1 247	55,2	0,0
1 248	42,3	37,2
1 249	43,0	73,6
1 250	43,5	65,1
1 251	43,8	53,1
1 252	43,9	54,6
1 253	43,9	41,2
1 254	43,8	34,8
1 255	43,6	30,3
1 256	43,3	21,9
1 257	42,8	19,9
1 258	42,3	m
1 259	41,4	m
1 260	40,2	m
1 261	38,7	m
1 262	37,1	m
1 263	35,6	m
1 264	34,2	m
1 265	32,9	m
1 266	31,8	m
1 267	30,7	m
1 268	29,6	m
1 269	40,4	0,0
1 270	51,2	m
1 271	49,6	m
1 272	48,0	m

1 273	46,4	m	1 313	50,5	97,1	1 353	36,4	50,5
1 274	45,0	m	1 314	51,0	100,0	1 354	37,0	57,0
1 275	43,6	m	1 315	51,9	100,0	1 355	37,3	69,1
1 276	42,3	m	1 316	52,6	100,0	1 356	37,6	49,5
1 277	41,0	m	1 317	52,8	32,4	1 357	37,8	44,4
1 278	39,6	m	1 318	47,7	0,0	1 358	37,8	43,4
1 279	38,3	m	1 319	42,6	27,4	1 359	37,8	34,8
1 280	37,1	m	1 320	42,1	53,5	1 360	37,6	24,0
1 281	35,9	m	1 321	41,8	44,5	1 361	37,2	m
1 282	34,6	m	1 322	41,4	41,1	1 362	36,3	m
1 283	33,0	m	1 323	41,0	21,0	1 363	35,1	m
1 284	31,1	m	1 324	40,3	0,0	1 364	33,7	m
1 285	29,2	m	1 325	39,3	1,0	1 365	32,4	m
1 286	43,3	0,0	1 326	38,3	15,2	1 366	31,1	m
1 287	57,4	32,8	1 327	37,6	57,8	1 367	29,9	m
1 288	59,9	65,4	1 328	37,3	73,2	1 368	28,7	m
1 289	61,9	76,1	1 329	37,3	59,8	1 369	29,0	58,6
1 290	65,6	73,7	1 330	37,4	52,2	1 370	29,7	88,5
1 291	69,9	79,3	1 331	37,4	16,9	1 371	31,0	86,3
1 292	74,1	81,3	1 332	37,1	34,3	1 372	31,8	43,4
1 293	78,3	83,2	1 333	36,7	51,9	1 373	31,7	m
1 294	82,6	86,0	1 334	36,2	25,3	1 374	29,9	m
1 295	87,0	89,5	1 335	35,6	m	1 375	40,2	0,0
1 296	91,2	90,8	1 336	34,6	m	1 376	50,4	m
1 297	95,3	45,9	1 337	33,2	m	1 377	47,9	m
1 298	81,0	0,0	1 338	31,6	m	1 378	45,0	m
1 299	66,6	38,2	1 339	30,1	m	1 379	43,0	m
1 300	67,9	75,5	1 340	28,8	m	1 380	40,6	m
1301	68,4	80,5	1 341	28,0	29,5	1 381	55,5	0,0
1302	69,0	85,5	1 342	28,6	100,0	1 382	70,4	41,7
1 303	70,0	85,2	1 343	28,8	97,3	1 383	73,4	83,2
1 304	71,6	85,9	1 344	28,8	73,4	1 384	74,0	83,7
1 305	73,3	86,2	1 345	29,6	56,9	1 385	74,9	41,7
1 306	74,8	86,5	1 346	30,3	91,7	1 386	60,0	0,0
1 307	76,3	42,9	1 347	31,0	90,5	1 387	45,1	41,6
1 308	63,3	0,0	1 348	31,8	81,7	1 388	47,7	84,2
1 309	50,4	21,2	1 349	32,6	79,5	1 389	50,4	50,2
1 310	50,6	42,3	1 350	33,5	86,9			
1 311	50,6	53,7	1 351	34,6	100,0			
1 312	50,4	90,1	1 352	35,6	78,7			

1 390	53,0	26,1
1 391	59,5	0,0
1 392	66,2	38,4
1 393	66,4	76,7
1 394	67,6	100,0
1 395	68,4	76,6
1 396	68,2	47,2
1 397	69,0	81,4
1 398	69,7	40,6
1 399	54,7	0,0
1 400	39,8	19,9
1401	36,3	40,0
1 402	36,7	59,4
1 403	36,6	77,5
1404	36,8	94,3
1 405	36,8	100,0
1 406	36,4	100,0
1 407	36,3	79,7
1 408	36,7	49,5
1 409	36,6	39,3
1 410	37,3	62,8
1 411	38,1	73,4
1 412	39,0	72,9
1 413	40,2	72,0
1 414	41,5	71,2
1 415	42,9	77,3
1 416	44,4	76,6
1 417	45,4	43,1
1 418	45,3	53,9
1 419	45,1	64,8
1 420	46,5	74,2
1 421	47,7	75,2
1 422	48,1	75,5
1 423	48,6	75,8
1 424	48,9	76,3
1 425	49,9	75,5
1 426	50,4	75,2
1 427	51,1	74,6
1 428	51,9	75,0
1 429	52,7	37,2

1 430	41,6	0,0
1 431	30,4	36,6
1 432	30,5	73,2
1 433	30,3	81,6
1 434	30,4	89,3
1 435	31,5	90,4
1 436	32,7	88,5
1 437	33,7	97,2
1 438	35,2	99,7
1 439	36,3	98,8
1 440	37,7	100,0
1 441	39,2	100,0
1 442	40,9	100,0
1 443	42,4	99,5
1 444	43,8	98,7
1 445	45,4	97,3
1 446	47,0	96,6
1 447	47,8	96,2
1 448	48,8	96,3
1 449	50,5	95,1
1 450	51,0	95,9
1 451	52,0	94,3
1 452	52,6	94,6
1 453	53,0	65,5
1 454	53,2	0,0
1 455	53,2	m
1 456	52,6	m
1 457	52,1	m
1 458	51,8	m
1 459	51,3	m
1 460	50,7	m
1 461	50,7	m
1 462	49,8	m
1 463	49,4	m
1 464	49,3	m
1 465	49,1	m
1 466	49,1	m
1 467	49,1	8,3
1 468	48,9	16,8
1 469	48,8	21,3

1 470	49,1	22,1
1 471	49,4	26,3
1 472	49,8	39,2
1 473	50,4	83,4
1 474	51,4	90,6
1 475	52,3	93,8
1 476	53,3	94,0
1 477	54,2	94,1
1 478	54,9	94,3
1 479	55,7	94,6
1 480	56,1	94,9
1 481	56,3	86,2
1 482	56,2	64,1
1 483	56,0	46,1
1 484	56,2	33,4
1 485	56,5	23,6
1 486	56,3	18,6
1 487	55,7	16,2
1 488	56,0	15,9
1 489	55,9	21,8
1 490	55,8	20,9
1 491	55,4	18,4
1 492	55,7	25,1
1 493	56,0	27,7
1 494	55,8	22,4
1 495	56,1	20,0
1 496	55,7	17,4
1 497	55,9	20,9
1 498	56,0	22,9
1 499	56,0	21,1
1 500	55,1	19,2
1501	55,6	24,2
1502	55,4	25,6
1503	55,7	24,7
1504	55,9	24,0
1505	55,4	23,5
1506	55,7	30,9

1507	55,4	42,5
1508	55,3	25,8
1509	55,4	1,3
1510	55,0	m
1511	54,4	m
1512	54,2	m
1513	53,5	m
1514	52,4	m
1515	51,8	m
1516	50,7	m
1517	49,9	m
1518	49,1	m
1519	47,7	m
1520	47,3	m
1521	46,9	m
1522	46,9	m
1523	47,2	m
1524	47,8	m
1525	48,2	0,0
1526	48,8	23,0
1527	49,1	67,9
1528	49,4	73,7
1529	49,8	75,0
1530	50,4	75,8
1531	51,4	73,9
1532	52,3	72,2
1533	53,3	71,2
1534	54,6	71,2
1535	55,4	68,7
1536	56,7	67,0
1537	57,2	64,6
1538	57,3	61,9
1539	57,0	59,5
1540	56,7	57,0
1541	56,7	69,8
1542	56,8	58,5
1543	56,8	47,2
1544	57,0	38,5
1545	57,0	32,8
1546	56,8	30,2

1547	57,0	27,0
1548	56,9	26,2
1549	56,7	26,2
1550	57,0	26,6
1551	56,7	27,8
1552	56,7	29,7
1553	56,8	32,1
1554	56,5	34,9
1555	56,6	34,9
1556	56,3	35,8
1557	56,6	36,6
1558	56,2	37,6
1559	56,6	38,2
1560	56,2	37,9
1561	56,6	37,5
1562	56,4	36,7
1563	56,5	34,8
1564	56,5	35,8
1565	56,5	36,2
1566	56,5	36,7
1567	56,7	37,8
1568	56,7	37,8
1569	56,6	36,6
1570	56,8	36,1
1571	56,5	36,8
1572	56,9	35,9
1573	56,7	35,0
1574	56,5	36,0
1575	56,4	36,5
1576	56,5	38,0
1577	56,5	39,9
1578	56,4	42,1
1579	56,5	47,0
1580	56,4	48,0
1581	56,1	49,1
1582	56,4	48,9
1583	56,4	48,2
1584	56,5	48,3
1585	56,5	47,9
1586	56,6	46,8

1587	56,6	46,2
1588	56,5	44,4
1589	56,8	42,9
1590	56,5	42,8
1591	56,7	43,2
1592	56,5	42,8
1593	56,9	42,2
1594	56,5	43,1
1595	56,5	42,9
1596	56,7	42,7
1597	56,6	41,5
1598	56,9	41,8
1599	56,6	41,9
1600	56,7	42,6
1601	56,7	42,6
1602	56,7	41,5
1603	56,7	42,2
1604	56,5	42,2
1605	56,8	41,9
1606	56,5	42,0
1607	56,7	42,1
1608	56,4	41,9
1609	56,7	42,9
1610	56,7	41,8
1611	56,7	41,9
1612	56,8	42,0
1613	56,7	41,5
1614	56,6	41,9
1615	56,8	41,6
1616	56,6	41,6
1617	56,9	42,0
1618	56,7	40,7
1619	56,7	39,3
1620	56,5	41,4
1621	56,4	44,9
1622	56,8	45,2
1623	56,6	43,6

1 624	56,8	42,2
1 625	56,5	42,3
1 626	56,5	44,4
1 627	56,9	45,1
1 628	56,4	45,0
1 629	56,7	46,3
1 630	56,7	45,5
1 631	56,8	45,0
1 632	56,7	44,9
1 633	56,6	45,2
1 634	56,8	46,0
1 635	56,5	46,6
1 636	56,6	48,3
1 637	56,4	48,6
1 638	56,6	50,3
1 639	56,3	51,9
1 640	56,5	54,1
1 641	56,3	54,9
1 642	56,4	55,0
1 643	56,4	56,2
1 644	56,2	58,6
1 645	56,2	59,1
1 646	56,2	62,5
1 647	56,4	62,8
1 648	56,0	64,7
1 649	56,4	65,6
1 650	56,2	67,7
1 651	55,9	68,9
1 652	56,1	68,9
1 653	55,8	69,5
1 654	56,0	69,8
1 655	56,2	69,3
1 656	56,2	69,8
1 657	56,4	69,2
1 658	56,3	68,7
1 659	56,2	69,4
1 660	56,2	69,5
1 661	56,2	70,0
1 662	56,4	69,7
1 663	56,2	70,2

1 664	56,4	70,5
1 665	56,1	70,5
1 666	56,5	69,7
1 667	56,2	69,3
1 668	56,5	70,9
1 669	56,4	70,8
1 670	56,3	71,1
1 671	56,4	71,0
1 672	56,7	68,6
1 673	56,8	68,6
1 674	56,6	68,0
1 675	56,8	65,1
1 676	56,9	60,9
1 677	57,1	57,4
1 678	57,1	54,3
1 679	57,0	48,6
1 680	57,4	44,1
1 681	57,4	40,2
1 682	57,6	36,9
1 683	57,5	34,2
1 684	57,4	31,1
1 685	57,5	25,9
1 686	57,5	20,7
1 687	57,6	16,4
1 688	57,6	12,4
1 689	57,6	8,9
1 690	57,5	8,0
1 691	57,5	5,8
1 692	57,3	5,8
1 693	57,6	5,5
1 694	57,3	4,5
1 695	57,2	3,2
1 696	57,2	3,1
1 697	57,3	4,9
1 698	57,3	4,2
1 699	56,9	5,5
1 700	57,1	5,1
1 701	57,0	5,2
1 702	56,9	5,5
1 703	56,6	5,4

1 704	57,1	6,1
1 705	56,7	5,7
1 706	56,8	5,8
1 707	57,0	6,1
1 708	56,7	5,9
1 709	57,0	6,6
1 710	56,9	6,4
1 711	56,7	6,7
1 712	56,9	6,9
1 713	56,8	5,6
1 714	56,6	5,1
1 715	56,6	6,5
1 716	56,5	10,0
1 717	56,6	12,4
1 718	56,5	14,5
1 719	56,6	16,3
1 720	56,3	18,1
1 721	56,6	20,7
1 722	56,1	22,6
1 723	56,3	25,8
1 724	56,4	27,7
1 725	56,0	29,7
1 726	56,1	32,6
1 727	55,9	34,9
1 728	55,9	36,4
1 729	56,0	39,2
1 730	55,9	41,4
1 731	55,5	44,2
1 732	55,9	46,4
1 733	55,8	48,3
1 734	55,6	49,1
1 735	55,8	49,3
1 736	55,9	47,7
1 737	55,9	47,4
1 738	55,8	46,9
1 739	56,1	46,8
1 740	56,1	45,8

1 741	56,2	46,0
1 742	56,3	45,9
1 743	56,3	45,9
1 744	56,2	44,6
1 745	56,2	46,0
1 746	56,4	46,2
1 747	55,8	m
1 748	55,5	m
1 749	55,0	m
1 750	54,1	m
1 751	54,0	m
1 752	53,3	m
1 753	52,6	m
1 754	51,8	m
1 755	50,7	m
1 756	49,9	m
1 757	49,1	m
1 758	47,7	m
1 759	46,8	m
1 760	45,7	m
1 761	44,8	m

1 762	43,9	m
1 763	42,9	m
1 764	41,5	m
1 765	39,5	m
1 766	36,7	m
1 767	33,8	m
1 768	31,0	m
1 769	40,0	0,0
1 770	49,1	m
1 771	46,2	m
1 772	43,1	m
1 773	39,9	m
1 774	36,6	m
1 775	33,6	m
1 776	30,5	m
1 777	42,8	0,0
1 778	55,2	m
1 779	49,9	m
1 780	44,0	m
1 781	37,6	m
1 782	47,2	0,0

1 783	56,8	m
1 784	47,5	m
1 785	42,9	m
1 786	31,6	m
1 787	25,8	m
1 788	19,9	m
1 789	14,0	m
1 790	8,1	m
1 791	2,2	m
1 792	0,0	0,0
1 793	0,0	0,0
1 794	0,0	0,0
1 795	0,0	0,0
1 796	0,0	0,0
1 797	0,0	0,0
1 798	0,0	0,0
1 799	0,0	0,0
1 800	0,0	0,0

m = uruchamianie



## Załącznik 4 – Dodatek 2

## Urządzenia pomiarowe

A.2.1. Niniejszy załącznik zawiera podstawowe wymogi oraz ogólne opisy układu próbkowania i analizy dla pomiarów emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych. Ponieważ różne konfiguracje mogą dać równoważne wyniki, nie jest wymagana dokładna zgodność z rysunkami zamieszczonymi w niniejszym dodatku. W celu uzyskania informacji dodatkowych i skoordynowania funkcji układów można wykorzystać takie podzespoły jak przyrządy, zawory, zawory elektromagnetyczne, pompy, przepływomierze i przełączniki. Pozostałe części, które nie są potrzebne do utrzymywania dokładności niektórych układów można wykluczyć, jeżeli ich wykluczenie opiera się na dobrej praktyce inżynierskiej.

A.2.1.1. Układ analityczny

A.2.1.2. Opis układu analitycznego

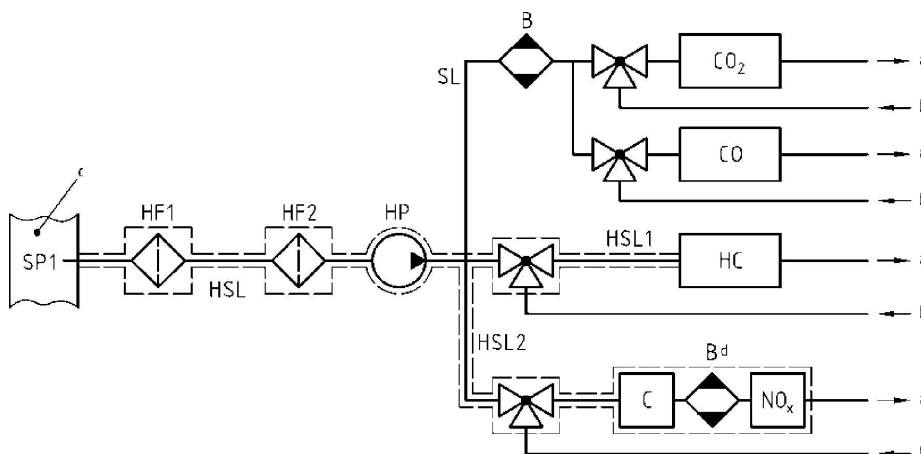
Układ analityczny do oznaczania poziomów emisji zanieczyszczeń gazowych w nierozcieńczonych (rys. 9) lub rozcieńczonych (rys. 10) spalinach opisano w oparciu o wykorzystanie:

- analizatora HFID lub FID do pomiaru węglowodorów;
- analizatora NDIR do pomiaru tlenku węgla i dwutlenku węgla;
- analizatora HCLD lub CLD do pomiaru zawartości tlenków azotu.

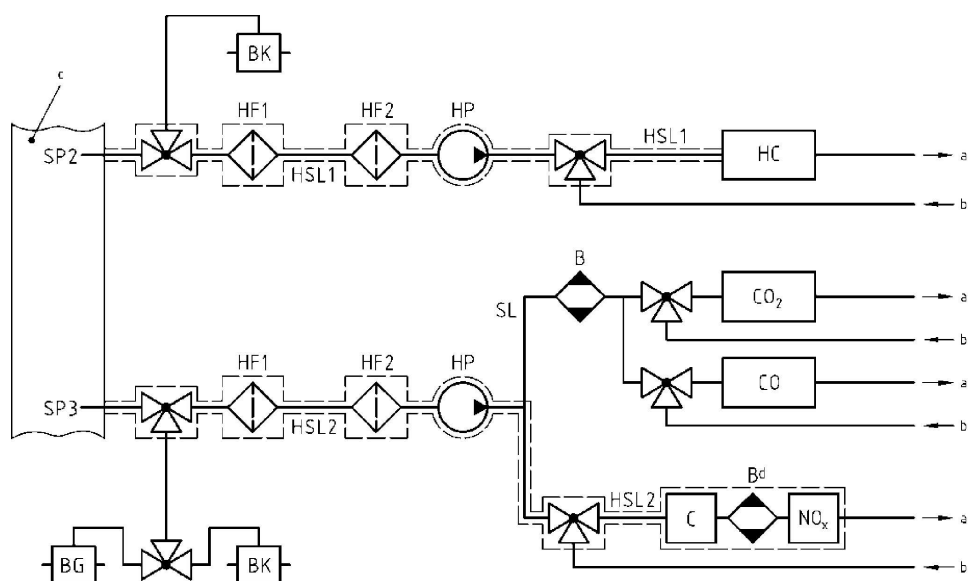
Próbkę dla wszystkich składników należy pobrać za pomocą jednej sondy do próbkowania i wewnątrz rozgałęzić do poszczególnych analizatorów. Opcjonalnie można wykorzystać dwie sondy do próbkowania położone blisko siebie. Należy sprawdzić czy w którymś z punktów układu analitycznego nie następuje niespodziewane skraplanie składników spalin (w tym wody i kwasu siarkowego).

Rysunek 9

**Schemat przepływu układu analizy nierozcieńczonych spalin dla CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC**



Rysunek 10

Schemat przepływu układu analizy rozcieńczonych spalin dla CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC

a = wylot      b = gaz zerowy, zakresowy      c = tunel rozcieńczający      d = opcjonalnie

## A.2.1.3. Oznaczenia na rys. 9 i 10

EP	Rura wydechowa
SP1	sonda do próbkowania spalin nierozcieńczonych (wyłącznie rys. 9)

Zaleca się stosowanie sondy ze stali nierdzewnej z wieloma otworami o zaślepionym zakończeniu. Wewnętrzna średnica nie przekracza średnicy wewnętrznej linii próbkowania. Grubość ścianki sondy nie może być większa niż 1 mm. Istnieją co najmniej trzy otwory umieszczone w trzech różnych płaszczyznach poprzecznych o rozmiarze umożliwiającym przepływ o w przybliżeniu takiej samej wielkości. Sonda musi być włożona poprzecznie na głębokość co najmniej 80 % średnicy rury wydechowej. Można wykorzystać jedną lub dwie sondy do próbkowania.

SP2	Sonda HC do próbkowania rozcieńczonych spalin (wyłącznie rys. 10)
-----	---

Sonda musi:

- być umieszczona w pierwszych 254–762 mm grzanej linii próbkowania HSL1;
- mieć średnicę wewnętrzną wynoszącą co najmniej 5 mm;
- być zainstalowana w tunelu rozcieńczającym DT (zob. rys. 15) w punkcie, w którym rozcieńczalnik i spaliny są dobrze wymieszane (tzn. około 10-krotnej wartości średnicy tunelu poniżej punktu, w którym spaliny wchodzi do tunelu rozcieńczającego);
- być umieszczona w odpowiedniej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu, tak aby nie podlegała wpływom strug lub wirów;
- być ogrzewana tak, aby zwiększyć temperaturę strumienia gazów do  $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$  ( $190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ) na wyjściu sondy lub do  $385\text{ K} \pm 10\text{ K}$  ( $112\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ) w przypadku silników z zapłonem iskrowym;
- nie być ogrzewana w przypadku pomiaru FID (w stanie zimnym).

SP3	Sonda NO do próbkowania rozcieńczonych spalin (wyłącznie rys. 10) CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>
-----	---

Sonda musi:

- a) być umieszczona na tej samej płaszczyźnie co SP 2;
- b) być umieszczona w odpowiedniej odległości (promieniowo) od innych sond i ścianki tunelu, tak aby nie podlegała wpływom strug lub wirów;
- c) być podgrzewana i izolowana na całej długości do temperatury minimalnej 328 K (55 °C) w celu zapobieżenia skraplaniu wody.

HF1 Ogrzewany filtr wstępny (fakultatywny)

Jego temperatura musi być taka sama jak temperatura HSL1.

HF2 Ogrzewany filtr

Filtr musi pochłaniać cząstki stałe z próbki gazów przed skierowaniem ich do analizatora. Jego temperatura musi być taka sama jak temperatura HSL1. Filtr wymienia się w miarę potrzeb.

HSL1 Grzana linia próbkowania

Linia próbkowania dostarcza próbkę gazów z jednej sondy do punktu lub punktów rozdziału i analizatora HC.

Linia próbkowania musi:

- a) mieć minimalną średnicę wewnętrzną 4 mm i maksymalną średnicę wewnętrzną 13,5 mm;
- b) być wykonana ze stali nierdzewnej lub PTFE;
- c) utrzymywać temperaturę ścianki  $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$  ( $190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ) zmierzoną na każdym odcinku o kontrolowanej temperaturze, jeżeli temperatura spalin na sondzie do próbkowania jest równa lub niższa niż  $463 \text{ K}$  ( $190 \text{ °C}$ );
- d) utrzymywać temperaturę ścianki wyższą niż  $453 \text{ K}$  ( $180 \text{ °C}$ ), jeżeli temperatura spalin na sondzie do próbkowania jest wyższa niż  $463 \text{ K}$  ( $190 \text{ °C}$ );
- e) utrzymywać temperaturę gazów  $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$  ( $190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ) bezpośrednio przed podgrzewanym filtrem HF2 i HFID.

HSL2 Grzana linia próbkowania NO<sub>x</sub>

Linia próbkowania musi:

- a) utrzymywać temperaturę ścianki w zakresie  $328 \text{ K}$ – $473 \text{ K}$  ( $55 \text{ °C}$ – $200 \text{ °C}$ ), aż do konwertera do pomiarów w stanie suchym, oraz do analizatora do pomiarów w stanie wilgotnym;
- b) być wykonana ze stali nierdzewnej lub PTFE.

HP Podgrzewana pompa do pobierania próbek

Pompę ogrzewa się do temperatury HSL.

SL Linia próbkowania CO i CO<sub>2</sub>

Linia musi być wykonana z PTFE lub stali nierdzewnej. Może być ogrzewana lub nieogrzewana.

HC Analizator HFID

Podgrzewany detektor płomieniowo-jonizacyjny (HFID) lub detektor płomieniowo-jonizacyjny (FID) do określania stężenia węglowodorów. Temperaturę HFID utrzymuje się w przedziale 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

CO, CO<sub>2</sub> Analizator NDIR

Analizatory NDIR do wyznaczania poziomu tlenu i dwutlenku węgla (fakultatywnie do wyznaczania współczynnika rozcieńczania przy pomiarze cząstek stałych).

NO<sub>x</sub> Analizator CLD lub analizator NDUV

Analizator CLD, HCLD lub NDUV do wyznaczania poziomu tlenków azotu. Jeżeli używa się analizatora HCLD, utrzymuje się go w temperaturze 328 K–473 K (55 °C–200 °C).

B Osuszacz próbek (fakultatywny do pomiaru NO)

Do schłodzenia i skroplenia wody zawartej w próbce spalin. Jest fakultatywny, jeżeli analizator jest wolny od zakłóceń wywołanych parą wodną jak opisano w pkt 9.3.9.2.2 niniejszego załącznika. Jeżeli wodę usunięto przez skraplanie, temperaturę próbki spalin lub punkt rosy kontroluje się w obrębie pułapki wodnej lub dalej. Temperatura próbki spalin lub punktu rosy nie może przekraczać 280 K (7 °C). Nie zezwala się na używanie osuszaczy chemicznych do usuwania wody z próbki.

BK Worek do próbkowania tła (fakultatywny; tylko rys. 10)

Do pomiaru stężeń tła.

BG Worek do pobierania próbek (fakultatywny; tylko rys. 10)

Do pomiaru stężeń w próbce.

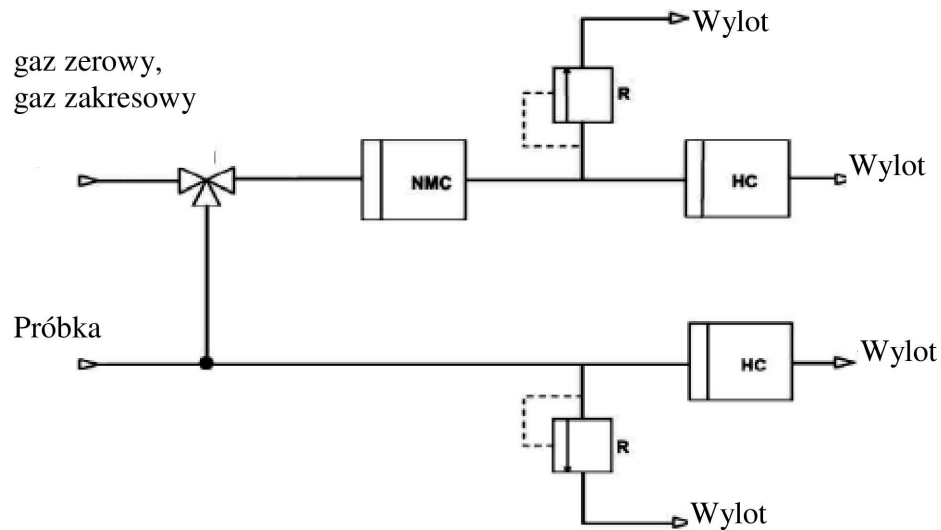
#### A.2.1.4. Metoda separacji węglowodorów niemietanowych (NMC)

Separator utlenia wszystkie węglowodory z wyjątkiem CH<sub>4</sub> do CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O, tak aby podczas przepływu próbki przez NMC jedynie CH<sub>4</sub> był wykrywany przez HFID. Oprócz standardowej linii próbkowania HC (zob. rys. 9 i 10) należy zainstalować drugą linię próbkowania HC wyposażoną w separator, jak pokazano na rys. 11. Umożliwia to równoczesny pomiar wszystkich węglowodorów, CH<sub>4</sub> i NMHC.

Przed rozpoczęciem badania separator musi się charakteryzować temperaturą wpływu katalitycznego na CH<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> równą lub wyższą niż 600 K (327 °C) przy wartościach H<sub>2</sub>O reprezentatywnych dla warunków przepływu spalin. Punkt rosy oraz poziom O<sub>2</sub> w próbkowanych spalinach musi być znany. Reakcję względną FID na CH<sub>4</sub> i C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> określa się zgodnie z pkt 9.3.8 niniejszego załącznika.

Rysunek 11

## Schemat przepływu dla analizy metanu z wykorzystaniem NMC



A.2.1.5. Oznaczenia na rys. 11

NMC Separator węglowodorów niemietanowych

Do utleniania wszystkich węglowodorów z wyjątkiem metanu.

HC

Podgrzewany detektor płomieniowo-jonizacyjny (HFID) lub detektor płomieniowo-jonizacyjny (FID) do mierzenia stężeń HC i CH<sub>4</sub>. Temperaturę HFID utrzymuje się w przedziale 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

V1 Zawór rozdzielczy

Do sterowania przepływem gazu zerowego i gazu zakresowego

R Regulator ciśnienia

Do kontroli ciśnienia w linii próbkowania i przepływu kierowanego do HFID

A.2.2. Układ rozcieńczania i próbkowania cząstek stałych

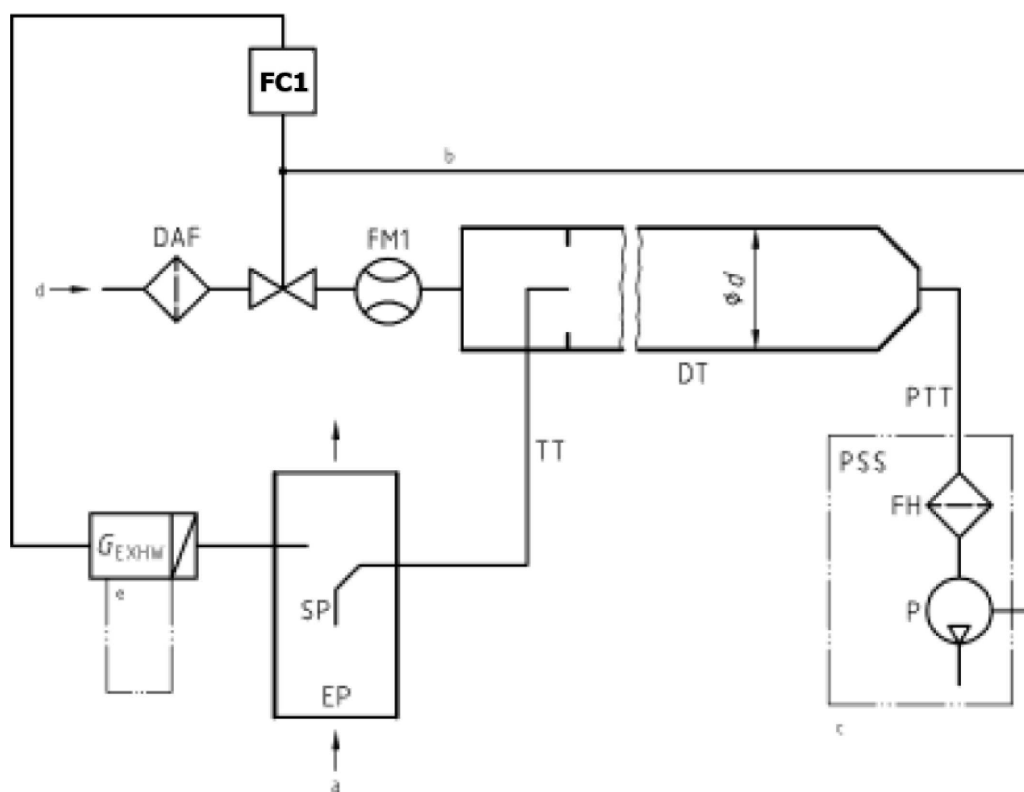
A.2.2.1. Opis układu częściowego rozcieńczania

Układ rozcieńczania opisano w oparciu o układ rozcieńczania części strumienia spalin. Rozdzielanie strumienia spalin i proces następczego ich rozcieńczenia można przeprowadzić za pomocą różnego typu układów rozcieńczania. W przypadku następczego zbierania cząstek stałych całość lub część rozcieńczonych spalin kierowana jest do układu próbkowania cząstek stałych. Pierwsza metoda to metoda pełnego próbkowania, druga metoda to metoda częściowego próbkowania. Obliczanie współczynnika rozcieńczenia zależy od typu zastosowanego układu.

W przypadku układu pełnego próbkowania, jak pokazano na rys. 12, nierozcieńczone spaliny są przesyłane z rury wydechowej EP przez sondę SP i przewód przesyłowy TT do tunelu rozcieńczania DT. Całkowity przepływ przez tunel jest regulowany za pomocą sterownika przepływu FC2 oraz pompy próbkowania P układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16). Przepływ rozcieńczalnika jest sterowany sterownikiem przepływu FC1, mogącym wykorzystywać  $q_{mew}$  lub  $q_{maw}$  i  $q_{mf}$  jako sygnały sterujące, dla zapewnienia pożądanego rozdziału przepływu spalin. Natężenie przepływu próbki w DT jest różnicą całkowitego natężenia przepływu oraz natężenia przepływu rozcieńczalnika. Natężenie przepływu rozcieńczalnika mierzy się za pomocą przepływomierza FM1, natomiast ogólne natężenie przepływu za pomocą urządzenia mierzącego przepływ FM3 układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16). Współczynnik rozcieńczenia oblicza się na podstawie wartości tych dwóch natężeń przepływu.

Rysunek 12

## Schemat układu częściowego rozcieńczania strumienia spalin (typ pełnego próbkowania)



a = spaliny

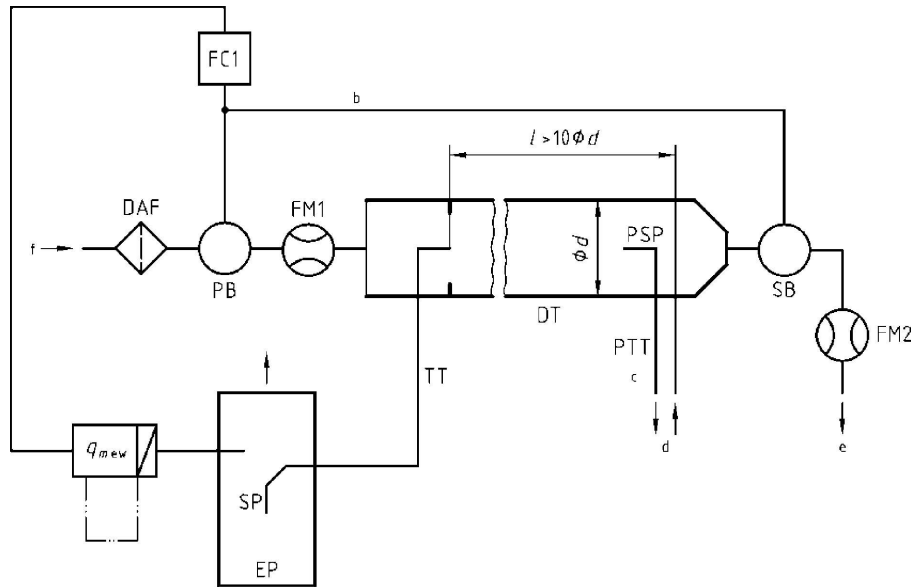
b = opcjonalnie

c = szczegóły zob. rys. 16

W przypadku układu częściowego próbkowania, jak pokazano na rys. 13, nierozcieńczone spaliny są przesyłane z rury wydechowej EP przez sondę SP i przewód przesyłowy TT do tunelu rozcieńczającego DT. Całkowity przepływ przez tunel jest regulowany za pomocą sterownika przepływu FC1 podłączonego do przepływu rozcieńczalnika lub do dmuchawy ssącej dla całkowitego przepływu przez tunel. Sterownik przepływu FC1 może wykorzystywać  $q_{mew}$  lub  $q_{maw}$  i  $q_{mf}$  jako sygnały sterujące, dla zapewnienia pożądanego rozdziału przepływu spalin. Natężenie przepływu próbki w DT jest różnicą całkowitego natężenia przepływu oraz natężenia przepływu rozcieńczalnika. Natężenie przepływu rozcieńczalnika mierzy się za pomocą przepływomierza FM1, natomiast ogólne natężenie przepływu za pomocą urządzenia mierzącego przepływ FM2. Współczynnik rozcieńczenia oblicza się na podstawie wartości tych dwóch natężeń przepływu. Z tunelu rozcieńczającego DT pobiera się próbkę cząstek stałych za pomocą układu pobierania próbek cząstek stałych (zob. rys. 16).

Rysunek 13

## Schemat układu rozcieńczania przepływu częściowego (typ częściowego próbkowania)



a = spaliny, b = do PB lub SB, c = szczegóły zob. rys. 16. d = do układu pobierania próbek cząstek stałych, e = wylot

## A.2.2.2. Oznaczenia na rys. 12 i 13

EP Rura wydechowa

Rura wydechowa może być izolowana. Aby obniżyć bezwładność cieplną zaleca się użycie rury wydechowej o stosunku grubości do średnicy 0,015 lub mniejszym. Wykorzystanie odcinków elastycznych ograniczone jest współczynnikiem długości do średnicy wynoszącym 12 lub mniej. Zagięcia należy zminimalizować w celu ograniczenia możliwości osadzania bezwładnościowego. Jeżeli układ obejmuje tłumik stanowiska badawczego, tłumik ten można również zaizolować. Zaleca się użycie prostej rury na sześć średnic rury przed i trzy średnice za końcówką sondy.

SP Sonda do próbkowania

Sonda musi być sondą jednego z następujących rodzajów:

- przewód otwarty, zwrócony czołem w stronę przeciwną do przepływu, znajdujący się w osi rury;
- przewód otwarty, zwrócony czołem w stronę przepływu, znajdujący się w osi rury;
- sonda z wieloma otworami, jak opisano w pkt A.2.1.3 w części „SP”;
- osłonięta sonda skierowana w kierunku przeciwnym do przepływu, jak pokazano na rys. 14.

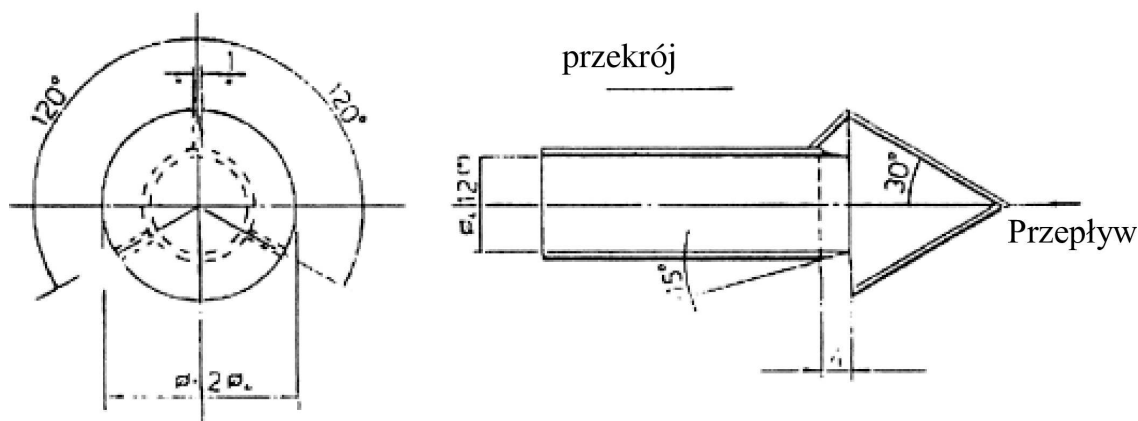
Minimalna średnica wewnętrzna końcówki sondy wynosi 4 mm. Minimalny stosunek średnicy między rurą wydechową i sondą wynosi cztery.

Przy wykorzystywaniu sondy typu a) należy bezpośrednio przed uchwytem filtra zainstalować preklasyfikator inercyjny (typu cyklonicznego lub udarowego) o 50 % punkcie odcięcia między 2,5  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$ .

Rysunek 14

## Schemat sondy osłoniętej

Wymiary w milimetrach



TT Przewód przesyłowy spalin

Przewód przesyłowy musi być możliwie jak najkrótszy, ale:

a) nie dłuższy niż 0,26 m, jeżeli jest izolowana na 80 % całkowitej długości, mierzonej pomiędzy końcem sondy a etapem rozcieńczania;

lub

b) nie dłuższy niż 1 m w przypadku podgrzewania powyżej 150 °C na 90 % całkowitej długości, mierzonej pomiędzy końcem sondy a etapem rozcieńczania.

Musi być równy średnicy sondy lub od niej większy, jego średnica nie może jednak przekraczać 25 mm, i musi wychodzić w osi tunelu rozcieńczającego zgodnie z kierunkiem przepływu.

W odniesieniu do lit. a) powyżej, izolacja musi być wykonana przy wykorzystaniu materiału o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła 0,05 W/mK, a promieniowa grubość izolacji musi odpowiadać średnicy sondy.

FC1 Sterownik przepływu

Do sterowania przepływem dmuchawy ciśnieniowej PB lub dmuchawy ssącej SB należy wykorzystać sterownik przepływu. Może on być powiązany z sygnałami analizatora przepływu spalin, o których mowa w pkt 8.4.1 niniejszego załącznika. Sterownik przepływu może zostać zainstalowany powyżej lub poniżej odpowiedniej dmuchawy. Jeżeli wykorzystuje się źródło powietrza pod ciśnieniem, FC1 steruje bezpośrednio przepływem powietrza.

FM1 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu rozcieńczalnika. FM1 jest opcjonalny, jeżeli dmuchawę ciśnieniową PB skalibrowano do pomiaru przepływu.

DAF Filtr rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik (powietrze otaczające, powietrze syntetyczne lub azot) filtruje się filtrem o wysokiej wydajności (HEPA), którego wstępna wydajność pobierania wynosi co najmniej 99,97 % zgodnie z normą EN 1822-1 (klasa filtra H14 lub wyższa), ASTM F 1471-93 lub normą równoważną.



FM2 Przepływomierz (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru przepływu rozcieńczonych spalin. FM2 jest opcjonalny jeżeli dmuchawę ssącą SB skalibrowano do mierzenia przepływu.

PB Dmuchawa ciśnieniowa (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Do sterowania natężeniem przepływu rozcieńczalnika PB można podłączyć do sterowników przepływu FC1 lub FC2. PB nie jest wymagana, jeżeli używa się przepustnicy. PB może być wykorzystywana do mierzenia przepływu rozcieńczalnika, jeżeli została skalibrowana.

SB Dmuchawa ssąca (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

SB można wykorzystać do mierzenia przepływu rozcieńczonych spalin, jeżeli została skalibrowana.

DT Tunel rozcieńczający (przepływ częściowy)

Tunel rozcieńczający:

- a) musi mieć długość wystarczającą do całkowitego wymieszania spalin z rozcieńczalnikiem w warunkach przepływu turbulentnego (liczba Reynoldsa  $Re$  wyższa niż 4 000, gdzie wartość  $Re$  oparta jest na wewnętrznej średnicy tunelu rozcieńczającego) w przypadku układu częściowego próbkowania, co oznacza, że całkowite wymieszanie nie jest wymagane w przypadku układu pełnego próbkowania;
- b) musi być wykonany ze stali nierdzewnej;
- c) może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- d) może być izolowany.

PSP Sonda do próbkowania cząstek stałych (typ częściowego próbkowania, wyłącznie rys. 13)

Sonda do próbkowania cząstek stałych jest głównym elementem przewodu przesyłowego cząstek stałych PTT (zob. pkt A.2.2.6) oraz:

- a) instaluje się ją w kierunku przeciwnym do przepływu, w punkcie, w którym rozcieńczalnik oraz spaliny są właściwie wymieszane, tzn. w osi tunelu rozcieńczającego (DT) w odległości 10 średnic tunelu od punktu, w którym spaliny są wprowadzane do tunelu;
- b) musi mieć minimalną średnicę wewnętrzną 8 mm;
- c) może być ogrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52° C) przez bezpośrednie ogrzewanie lub przez wstępne ogrzewanie rozciezczalnika, pod warunkiem że temperatura rozciezczalnika nie przekracza 325 K (52° C) przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczającego;
- d) może być izolowany.

### A.2.2.3. Opis układu pełnego rozcieńczania

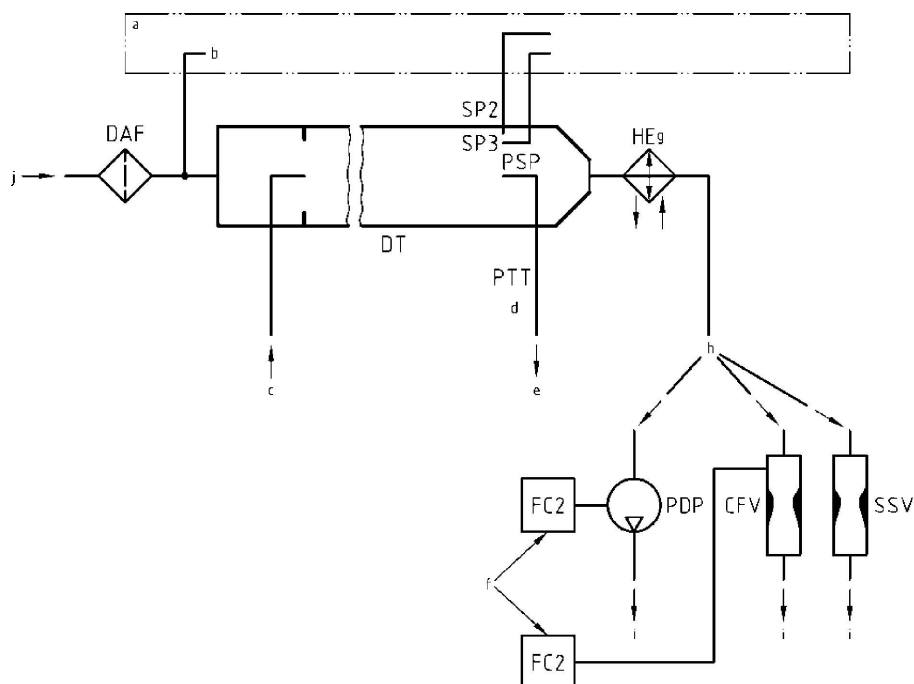
Układ rozcieńczania opisano na rys. 15 w oparciu o rozcieńczanie ogólnego przepływu nierozcieńczonych spalin w tunelu rozcieńczającym DT przy wykorzystaniu CVS (próbkowanie stałej objętości).

Natężenie przepływu rozcieńczonych spalin mierzy się przy pomocy pompy waporowej (PDP), zwężki przepływu krytycznego (CFV) lub zwężki poddźwiękowej (SSV). Do pobierania proporcjonalnej próbki cząstek stałych oraz do wyznaczania natężenia przepływu można użyć wymiennika ciepła (HE) lub elektronicznego kompensatora przepływu (EFC). Ponieważ wyznaczanie masy cząstek stałych opiera się na znajomości całkowitego przepływu rozcieńczonych spalin, nie jest konieczne obliczenie współczynnika rozcieńczenia.

Do celów pobrania próbki cząstek stałych próbka rozcieńczonych spalin kierowana jest do układu próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczaniu (zob. rys. 17). Mimo iż jest to po części układ rozcieńczania, układ podwójnego rozcieńczania opisuje się jako odmianę układu próbkowania cząstek stałych, ponieważ zawiera on większość części typowego układu próbkowania cząstek stałych.

Rysunek 15

### Schemat układu pełnego rozcieńczania (CVS)



a = układ analizy, b = powietrze tła, c = wydech, d = szczegóły zob. rys 17  
e = do układu podwójnego rozcieńczania, f = jeżeli stosuje się EFC, i = wylot, g = opcjonalnie, h = lub

#### A.2.2.4. Oznaczenia na rys. 15

EP Rura wydechowa

Długość rury wydechowej od wylotu kolektora wydechowego spalin silnika, wylotu turbosprężarki doładowującej lub urządzenia do oczyszczania spalin do tunelu rozcieńczania nie może przekraczać 10 m. Jeżeli długość układu przekracza 4 m, wtedy ta część przewodów, która przekracza 4 m musi być izolowana, z wyjątkiem dymomierza zainstalowanego szeregowo, jeżeli jest on wykorzystywany. Grubość promieniowa izolacji musi wynosić co najmniej 25 mm. Współczynnik przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego musi mieć wartość nie wyższą niż 0,1 W/mK mierzona w temperaturze 673 K. Aby obniżyć bezwładność cieplną rury wydechowej zalecany jest stosunek grubości rury wydechowej do średnicy wynoszący 0,015 lub mniej. Wykorzystanie odcinków elastycznych ograniczone jest współczynnikiem długości do średnicy wynoszącym 12 lub mniej.

PDP Pompa waporowa

PDP mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych spalin na podstawie liczby obrotów pompy i jej pojemności. Przeciwiśnienie układu wydechowego nie może być sztucznie obniżane za pomocą układu PDP lub układ dolotu rozcieńczalnika. Statyczne przeciwiśnienie mierzone z pracującym układem PDP musi pozostawać w granicach  $\pm 1,5$  kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia PDP przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie PDP musi mieścić się w zakresie  $\pm 6$  K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu. Kompensację przepływu można stosować tylko wtedy, gdy temperatura na wlocie PDP nie przekracza 323 K (50 °C).

**CFV** Zwężka Venturiego o przepływie krytycznym

CFV mierzy przepływ całkowity rozcieńczonych spalin, utrzymując przepływ w stanie zdławienia (przepływ krytyczny). Statyczne przeciwciśnienie mierzone z pracującym układem CFV musi pozostawać w granicach  $\pm 1,5$  kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia CFV przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie CFV musi mieścić się w zakresie  $\pm 11$  K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu.

**SSV** Zwężka Venturiego o przepływie poddźwiękowym

SSV mierzy całkowity przepływ rozcieńczonych spalin wykorzystując funkcję przepływu gazu zwężki poddźwiękowej w zależności od ciśnienia wlotowego oraz temperatury i spadku ciśnienia między wlotem zwężki a gardzielą. Statyczne przeciwciśnienie mierzone z pracującym układem SSV musi pozostawać w granicach  $\pm 1,5$  kPa ciśnienia statycznego mierzonego bez podłączenia SSV przy tej samej prędkości i obciążeniu silnika. Temperatura mieszanki gazów bezpośrednio przy wlocie SSV musi mieścić się w zakresie  $\pm 11$  K względem średniej temperatury roboczej mierzonej podczas badania, jeżeli nie stosuje się kompensacji przepływu.

**HE** Wymiennik ciepła (fakultatywny)

Wymiennik ciepła musi mieć dostateczną pojemność do utrzymania temperatury w granicach podanych powyżej. Jeżeli stosuje się EFC, wymiennik ciepła nie jest wymagany.

**EFC** Elektroniczna kompensacja przepływu (opcjonalna)

Jeżeli temperatura na wlocie układu PDP, CFV lub SSV nie jest utrzymywana w granicach podanych powyżej, wymagany jest układ kompensacji przepływu dla ciągłego pomiaru natężenia przepływu i sterowania proporcjonalnym próbkowaniem w układzie podwójnego rozcieńczania. W tym celu do utrzymywania proporcjonalności natężenia przepływu próbki przez filtry cząstek stałych układu podwójnego rozcieńczania (zob. rys. 17) w granicach  $\pm 2,5$  % używa się sygnałów ciągłego pomiaru natężenia przepływu.

**DT** Tunel rozcieńczający (przepływ pełny)

Tunel rozcieńczający:

- a) musi mieć wystarczająco małą średnicę aby wywoływać przepływ turbulentny (liczba Reynoldsa  $Re$  wyższa niż 4 000, gdzie wartość  $Re$  oparta jest na wewnętrznej średnicy tunelu rozcieńczania) i długość wystarczającą do całkowitego wymieszania spalin z rozcieńczalnikiem;
- b) może być izolowany;
- c) może być ogrzany do temperatury ścianki wystarczającej do wyeliminowania skraplania.

Spaliny silnika muszą być skierowane do punktu, w którym są wprowadzane do tunelu rozcieńczającego i dokładnie wymieszane. Można wykorzystać dyszę mieszającą.

W przypadku układu podwójnego rozcieńczania próbka z tunelu rozcieńczającego kierowana jest do tunelu wtórnego rozcieńczania, gdzie jest dalej rozcieńczana, a następnie przechodzi przez filtry do próbkowania (zob. rys. 17). Układ wtórnego rozcieńczania musi zapewnić dopływ wtórnego rozcieńczalnika wystarczający do utrzymania temperatury podwójnie rozcieńczonego przepływu spalin, tuż przed filtrem cząstek stałych, między 315 K (42 °C) a 325 K (52 °C).

DAF            Filtr rozcieńczalnika

Rozcieńczalnik (powietrze otaczające, powietrze syntetyczne lub azot) filtruje się filtrem o wysokiej wydajności (HEPA), którego wstępna wydajność pobierania wynosi co najmniej 99,97 % zgodnie z normą EN 1822-1 (klasa filtra H14 lub wyższa), ASTM F 1471-93 lub normą równoważną.

PSP            Sonda do próbkowania cząstek stałych

Sonda jest głównym elementem PTT oraz:

- a) musi być zainstalowana zwrócona czołem w kierunku przeciwnym do przepływu, w punkcie, gdzie rozcieńczalnik oraz spaliny są właściwie wymieszane, tj. w osi tunelu rozcieńczającego DT w odległości 10 średnic tunelu od punktu, w którym spaliny są wprowadzane do tunelu;
- b) musi mieć minimalną średnicą wewnętrzną 8 mm;
- c) może być ogrzewana do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52° C) przez bezpośrednie ogrzewanie lub przez wstępne ogrzewanie rozcieńczalnika, pod warunkiem że temperatura powietrza nie przekracza 325 K (52° C) przed wprowadzeniem spalin do tunelu rozcieńczania;
- d) może być izolowany.

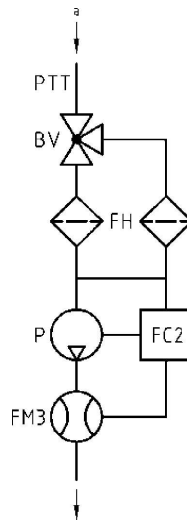
#### A.2.2.5. Opis układu próbkowania cząstek stałych.

Do zbierania cząstek stałych na filtrze cząstek stałych niezbędny jest układ próbkowania cząstek stałych, jak pokazano na rys. 16 i 17. W przypadku pełnego próbkowania i rozcieńczania przepływu częściowego, polegającego na przepuszczaniu pełnego przepływu rozcieńczonych spalin przez filtry, układ rozcieńczania i próbkowania tworzą na ogół zintegrowaną całość (zob. rys. 12). W przypadku częściowego próbkowania i częściowego lub pełnego rozcieńczania, polegającego na przepuszczaniu części rozcieńczonych spalin przez filtry, układ rozcieńczania i układ próbkowania są na ogół odrębnymi jednostkami.

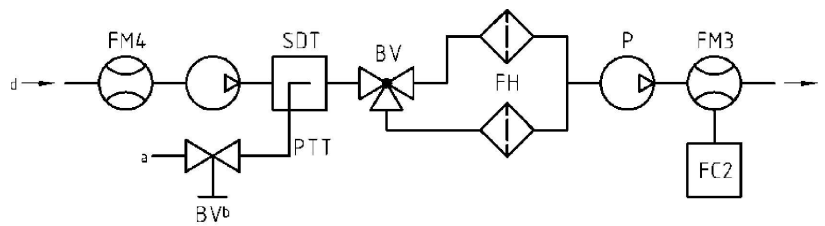
W przypadku układu rozcieńczania przepływu częściowego próbka rozcieńczonych spalin jest przesyłana z tunelu rozcieńczającego DT przez sondę do próbkowania cząstek stałych PSP i przewód przesyłowy cząstek stałych PTT przy pomocy pompy próbkującej P, jak pokazano na rys. 16. Następnie próbka przepuszczana jest przez uchwyt lub uchwyty filtra FH, w którym znajdują się filtry do próbkowania cząstek stałych. Natężenie przepływu próbki sterowane jest sterownikiem przepływu FC2.

W przypadku układu rozcieńczania pełnego przepływu należy zastosować układ próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczaniu, jak pokazano na rys. 17. Próbka rozcieńczonych spalin jest przesyłana z tunelu rozcieńczającego DT przez sondę do próbkowania cząstek stałych PSP i przewód przesyłowy cząstek stałych PTT do tunelu rozcieńczania wtórnego SDT, gdzie są one ponownie rozcieńczane. Następnie próbka przepuszczana jest przez uchwyt lub uchwyty filtra FH z filtrami do próbkowania cząstek stałych. Natężenie przepływu rozcieńczalnika jest zazwyczaj stałe, natomiast natężenie przepływu próbki jest sterowane sterownikiem przepływu FC2. Jeżeli wykorzystuje się elektroniczną kompensację przepływu EFC (zob. rys. 15), pełny przepływ rozcieńczonych spalin wykorzystuje się jako sygnał sterujący dla FC2.

Rysunek 16

**Schemat układu próbkowania cząstek stałych**

Rysunek 17

**Schemat układu próbkowania cząstek stałych o podwójnym rozcieńczeniu**

a = rozcieńczone spaliny z DT, b = opcjonalnie, c = wylot, d = wtórny rozcieńczalnik

A.2.2.6. Oznaczenia na rys. 16 (wyłącznie układ częściowego rozcieńczenia) i rys. 17 (wyłącznie układ pełnego rozcieńczenia)

PTT Przewód przesyłowy cząstek stałych

Przewód przesyłowy:

- musi być obojętny wobec PM;
- może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325 K (52 °C);
- może być izolowany.

SDT Tunel rozcieńczenia wtórnego (wyłącznie rys. 17)

Tunel rozcieńczenia wtórnego:

- musi mieć długość i średnicę wystarczającą do spełnienia wymagań dotyczących czasu przebywania zawartych w pkt 9.4.2 lit. f) niniejszego załącznika;
- może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- może być izolowany.

FH Uchwyt filtra

Uchwyt filtra:

- a) ma nachylenie stożka o wartości  $12,5^\circ$  (od osi) w stronę przejścia od średnicy linii przesyłowej do średnicy czoła filtra;
- b) może być ogrzewany do temperatury ścianki nie wyższej niż 325K (52 °C);
- c) może być izolowany.

Możliwe jest zastosowanie wielokrotnych zmieniaczy filtrów (automatycznych zmieniaczy) pod warunkiem, że pomiędzy filtrami do próbkowania nie zachodzi żadna interakcja.

Filtry membranowe PTFE należy montować w specjalnej kasecie w uchwycie filtra.

Jeżeli zastosowano sondę do próbkowania zwróconą w stronę przeciwną do kierunku przepływu, należy zainstalować, bezpośrednio przed uchwytem filtra, preklasyfikator inercyjny o 50 % punkcie odcięcia między  $2,5 \mu\text{m}$  a  $10 \mu\text{m}$ .

P pompa próbkująca

FC2 Sterownik przepływu

Sterownika przepływu używa się do sterowania natężenia przepływu próbki cząstek stałych.

FM3 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu próbki cząstek stałych przez filtr cząstek stałych. Może być zainstalowany za pompą do próbkowania P lub przed nią.

FM4 Przepływomierz

Miernik gazu lub inna aparatura przepływowa do pomiaru natężenia przepływu wtórnego rozcieńczalnika przez filtr cząstek stałych.

BV Zawór kulowy (fakultatywny)

Zawór kulowy musi mieć wewnętrzną średnicę nie mniejszą niż wewnętrzną średnicę przewodu przesyłowego cząstek stałych PTT, oraz czas przełączania krótszy niż 0,5 s.

—

## Załącznik 4 – dodatek 3

## Statystyki

## A.3.1. Średnia wartość i odchylenie standardowe

Średnią arytmetyczną oblicza się w następujący sposób:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (102)$$

Odchylenie standardowe oblicza się w następujący sposób:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (103)$$

## A.3.2. Analiza regresji

Nachylenie regresji oblicza się następująco:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (104)$$

Punkt przecięcia regresji z osią y oblicza się następująco:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x}) \quad (105)$$

Standardowy błąd oceny oblicza się w następujący sposób:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{n-2}} \quad (106)$$

Współczynnik determinacji oblicza się w następujący sposób:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (107)$$

## A.3.3. Oznaczanie równoważności układu

Oznaczanie równoważności układu zgodnie z pkt 5.1.1 niniejszego załącznika opiera się na badaniu korelacji między układem kandydującym a jednym z akceptowanych układów odniesienia zawartych w niniejszym załączniku, przeprowadzonym na siedmiu parach próbek (lub więcej), z wykorzystaniem odpowiednich cykli badań. Wykorzystywane kryteria równoważności to badanie F i dwustronne badanie t-Studenta.

Ta metoda statystyczna bada hipotezę, zgodnie z którą standardowe odchylenie próbki i wartości średniej dla emisji zmierzonych przez układ kandydujący nie różni się od standardowego odchylenia i średniej wartości próbki dla emisji zmierzonych przez układ odniesienia. Hipotezę należy zbadać na podstawie 10 % poziomu ważności wartości F i t. Krytyczne wartości F i t dla siedmiu do dziesięciu par próbek podano w tabeli 9. Jeżeli wartości F i t wyliczone zgodnie z poniższymi wzorami są większe od wartości krytycznych F i t, układ kandydujący nie jest równoważny.

Należy wykorzystać poniższą procedurę. Indeksy dolne R i C odnoszą się do odpowiednio do układu odniesienia i kandydującego:

a) Przeprowadzić przynajmniej siedem równoległych badań z układami kandydującym i układami odniesienia. Liczba badań jest wyrażona jako  $n_R$  i  $n_C$ ;

b) Obliczyć średnie wartości  $\bar{X}_R$  i  $\bar{X}_C$  oraz standardowe odchylenie  $s_R$  i  $s_C$ ;

c) Obliczyć wartość  $F$  według poniższego wzoru:

$$F = \frac{s_{\text{major}}^2}{s_{\text{minor}}^2} \quad (108)$$

(większą z dwóch wartości odchylenia standardowego, tj.  $s_R$  lub  $s_C$ , należy wstawić w liczniku);

d) Obliczyć wartość  $t$  według poniższego wzoru:

$$t = \frac{|\bar{x}_C - \bar{x}_R|}{\sqrt{\frac{s_C^2}{n_C} + \frac{s_R^2}{n_R}}} \quad (109)$$

e) Porównać wyliczone wartości  $F$  i  $t$  z krytycznymi wartościami  $F$  i  $t$  odnoszącymi się do odpowiedniej liczby badań, wskazanej w tabeli 9. Jeżeli zostaną wybrane większe próbki, należy porównać tabele statystyczne dla 10 % poziomu ważności (90 % pewności);

f) Ustalić stopień wolności ( $df$ ) według poniższych wzorów:

$$\text{dla badania } F: \quad df1 = n_R - 1, \quad df2 = n_C - 1 \quad (110)$$

$$\text{dla badania } t: \quad df = (n_C + n_R - 2)/2 \quad (111)$$

g) Ustalić równoważność w następujący sposób:

i) jeżeli  $F < F_{\text{crit}}$  i  $t < t_{\text{crit}}$ , układ kandydujący jest równoważny z układem odniesienia zawartym w niniejszym załączniku;

(ii) jeżeli  $F \geq F_{\text{crit}}$  lub  $t \geq t_{\text{crit}}$ , układ kandydujący jest różny od układu odniesienia zawartego w niniejszym załączniku;

Tabela 9

**Wartości  $t$  i  $F$  dla wybranych wielkości prób**

Wielkość próby	Badanie F		Badanie t	
	df	$F_{\text{crit}}$	df	$t_{\text{crit}}$
7	6, 6	3,055	6	1,943
8	7, 7	2,785	7	1,895
9	8, 8	2,589	8	1,860
10	9, 9	2,440	9	1,833



## Załącznik 4 – Dodatek 4

**Sprawdzenie przepływu węgla**

## A.4.1. Wstęp

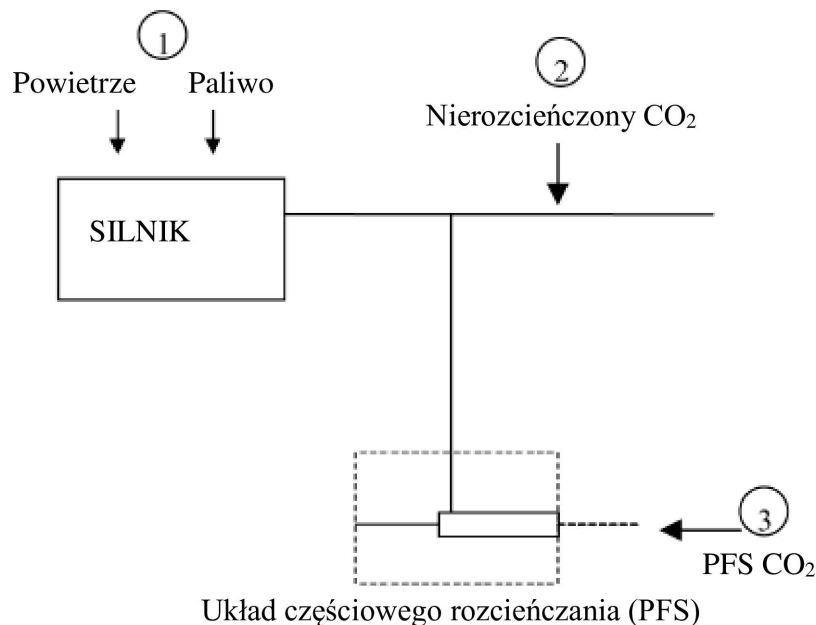
Tylko niewielka część węgla w spalinach pochodzi z paliwa, z czego minimalna część pojawia się w spalinach jak CO<sub>2</sub>. Stanowi to podstawę kontroli układu w oparciu o pomiar CO<sub>2</sub>.

Przepływ węgla w układach pomiaru spalin oznaczany jest na podstawie natężenia przepływu paliwa. Przepływ węgla w różnych punktach układu próbkowania emisji gazowych i pyłowych oznacza się ze stężenia CO<sub>2</sub> oraz natężenia przepływu gazów w tych punktach.

Ponieważ silnik jest znanym źródłem węgla, obserwując przepływ tego węgla w układzie wydechowym oraz na wylotach układu pobierania próbek przepływu częściowego PM, można zweryfikować szczelność i dokładność pomiaru przepływu. Kontrola taka ma tę zaletę, że składniki pracują w rzeczywistych warunkach badania silnika pod względem temperatury i przepływu.

Rys. 18 pokazuje punkty próbkowania, w których sprawdzany ma być przepływ węgla. Równania do obliczania przepływu węgla w każdym z punktów zamieszczono poniżej.

Rysunek 18

**Punkty pomiaru dla przepływu węgla**

## A.4.2. Natężenie przepływu węgla w silniku (lokalizacja 1)

Masowe natężenie przepływu węgla w silniku, dla paliwa H<sub>a</sub>O<sub>ε</sub> określa wzór:

$$q_{mf} = \frac{12.011}{12.011 + 1.00794a + 15.9994\epsilon} \cdot q_{mf} \quad (112)$$

gdzie:

$q_{mf}$  to masowe natężenie przepływu paliwa, w kg/s

## A.4.3. Natężenie przepływu węgla w spalinach nierozcieńczonych (lokalizacja 2)

Masowe natężenie przepływu węgla w rurze wydechowej silnika wyznacza się ze stężenia CO<sub>2</sub> w spalinach nieczyszczonych oraz z masowego natężenia przepływu spalin:

$$q_{mCf} = \frac{12.011}{12.011 + 1.00794c_r + 15.9994\varepsilon} \cdot q_{mf} \quad (113)$$

gdzie:

$c_{CO_2,r}$	to stężenie CO <sub>2</sub> w nierozcieńczonych spalinach w stanie wilgotnym, %
$c_{CO_2,a}$	to stężenie CO <sub>2</sub> w powietrzu otaczającym w stanie wilgotnym, w %
$q_{mew}$	to masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym, w kg/s
$M_e$	to masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

Jeżeli stężenie CO<sub>2</sub> zostało zmierzone w gazie suchym, należy je przeliczyć na stężenie w gazie wilgotnym, zgodnie z pkt 8.1 niniejszego załącznika.

## A.4.4. Natężenie przepływu węgla w układzie rozcieńczania (lokalizacja 3)

W przypadku układu rozcieńczania przepływu częściowego należy również uwzględnić stosunek rozdzielania. Natężenie przepływu węgla oznacza się ze stężenia rozcieńczonego CO<sub>2</sub>, masowego natężenia przepływu masy spalin oraz natężenia przepływu próbek:

$$q_{mCe} = \left( \frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12.011}{M_{re}} \quad (114)$$

gdzie:

$c_{CO_2,d}$	stężenie CO <sub>2</sub> w stanie wilgotnym w rozcieńczonych spalinach na wylocie tunelu rozcieńczającego, w %
$c_{CO_2,a}$	to stężenie CO <sub>2</sub> w powietrzu otaczającym w stanie wilgotnym, w %
$q_{mew}$	to masowe natężenie przepływu spalin w stanie wilgotnym, w kg/s
$q_{mp}$	to natężenie przepływu próbek spalin do układu rozcieńczania przepływu częściowego, w kg/s
$M_e$	to masa cząsteczkowa spalin, w g/mol

Jeżeli stężenie CO<sub>2</sub> zostało zmierzone w gazie suchym, należy je przeliczyć na stężenie w gazie wilgotnym, zgodnie z pkt 8.1 niniejszego załącznika.

## A.4.5. Obliczanie masy cząsteczkowej spalin

Masę cząsteczkową spalin oblicza się z równania 41 (zob. pkt 8.4.2.4 niniejszego załącznika).

Alternatywnie można wykorzystać poniższe masy cząsteczkowe:

$M_e$ (olej napędowy) =	28,9 g/mol
$M_e$ (LPG) =	28,6 g/mol
$M_e$ =	28,3 g/mol

## Załącznik 4 – Dodatek 5

**Przykład procedury obliczeniowej**

## A.5.1. Procedura denormalizacji prędkości i momentu obrotowego

Przykładowo następujący punkt badania musi zostać zdenormalizowany:

Procent prędkości = 43 procent

Procent momentu obrotowego = 82 procent

Przy następujących wartościach:

$n_{lo} = 1,015 \text{ min}^{-1}$

$n_{hi} = 2,200 \text{ min}^{-1}$

$n_{pref} = 1,300 \text{ min}^{-1}$

$n_{idle} = 600 \text{ min}^{-1}$

co daje:

$$\text{prędkość rzeczywista} = \frac{43 \times (0,45 \times 1,015 + 0,45 \times 1,300 + 0,1 \times 2,200 - 600) \times 2,0327}{100} + 600 = 1,178 \text{ min}^{-1}$$

gdzie maksymalny moment obrotowy uzyskany z krzywej odwzorowania przy  $1,178 \text{ min}^{-1}$  wynosi 700 Nm.

$$\text{rzeczywisty moment obrotowy} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

## A.5.2. Podstawowe dane do obliczeń stechiometrycznych

Masa atomowa wodoru	1,00794 g/atom
Masa atomowa węgla	12,011 g/atom
Masa atomowa siarki	32,065 g/atom
Masa atomowa azotu	14,0067 g/atom
Masa atomowa tlenu	15,9994 g/atom
Masa atomowa argonu	39,9 g/atom
Masa cząsteczkowa wody	18,01534 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku węgla	44,01 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenku węgla	28,011 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenu	31,9988 g/mol
Masa cząsteczkowa azotu	28,011 g/mol
Masa cząsteczkowa tlenku azotu	30,008 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku azotu	46,01 g/mol
Masa cząsteczkowa dwutlenku siarki	64,066 g/mol
Masa cząsteczkowa suchego powietrza	28,965 g/mol

Nie zakładając żadnych efektów ściśliwości, wszystkie gazy biorące udział w strumieniu wlotowym, w procesie spalania i emisji spalin mogą być uznane za obecne w stanie idealnym, w związku z czym wszystkie obliczenia objętościowe mogą opierać się na objętości molowej wynoszącej 22,414 l/mol zgodnie z hipotezą Avogadro.

## A.5.3. Emisje gazowe (olej napędowy)

Dane pomiarowe do obliczania chwilowej emisji masowej z poszczególnych punktów cyklu badawczego (częstotliwość próbkowania danych = 1 Hz) podano poniżej. W tym przykładzie poziomy CO i NO<sub>x</sub> mierzy się w stanie suchym, HC w stanie wilgotnym. Stężenie HC podano w równoważniku propanu (C3) i musi ono zostać pomnożone przez 3, aby otrzymać równoważnik C1. Procedura obliczeniowa dla pozostałych punktów cyklu jest identyczna.

W celu lepszego zobrazowania, przykład obliczenia zawiera zaokrąglone pośrednie wyniki poszczególnych etapów. Należy zaznaczyć, że dla rzeczywistych obliczeń nie jest dozwolone zaokrąglanie pośrednich wyników (zob. pkt 8 niniejszego załącznika).

T <sub>a,i</sub> (K)	H <sub>a,i</sub> (g/kg)	W <sub>act</sub> (kWh)	Q <sub>mew,i</sub> (kg/s)	Q <sub>maw,i</sub> (kg/s)	Q <sub>mf,i</sub> (kg/s)	C <sub>HC,i</sub> (pap)	C <sub>CO,i</sub> (pap)	C <sub>NOx,i</sub> (pap)
295	8,0	40	0,155	0,150	0,005	10	40	500

Uwzględnić się następujący skład paliwa:

Składnik	Stosunek molowy	% wagowo
H	α = 1,8529	w <sub>ALF</sub> = 13,45
C	β = 1,0000	w <sub>BET</sub> = 86,50
S	γ = 0,0002	w <sub>GAM</sub> = 0,050
N	δ = 0,0000	w <sub>DEL</sub> = 0,000
O	ε = 0,0000	w <sub>EPS</sub> = 0,000

Etap 1: Korekta ze stanu suchego na wilgotny (pkt 8.1 niniejszego załącznika):

Równanie 16:

$$k_f = 0,055584 \times 13,45 - 0,0001083 \times 86,5 - 0,0001562 \times 0,05 = 0,7382$$

Równanie 13:

$$k_{w,a} = \left( 1 - \frac{1,2434 \times 8 + 111,12 \times 13,45 \times \frac{0,005}{0,148}}{773,4 + 1,2434 \times 8 + \frac{0,005}{0,148} \times 0,7382 \times 1,000} \right) \times 1,008 = 0,9331$$

Równanie 12:

$$c_{CO,i} \text{ (wilgotny)} = 40 \times 0,9331 = 37,3 \text{ ppm}$$

$$c_{NOx,i} \text{ (wilgotny)} = 500 \times 0,9331 = 466,6 \text{ ppm}$$

Etap 2: Korekcja NO<sub>x</sub> ze względu na wilgotność i temperaturę (pkt 8.2.1 niniejszego załącznika):

Równanie 23:

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times 8,00}{1000} + 0,832 = 0,9576$$

Etap 3: Obliczenie chwilowych emisji dla każdego odrębnego punktu cyklu (pkt 8.4.2.3 niniejszego załącznika):

Równanie 36:

$$m_{HC,i} = 10 \times 3 \times 0,155 = 4,650$$

$$m_{CO,i} = 37,3 \times 0,155 = 5,782$$

$$m_{NOx,i} = 466,6 \times 0,9576 \times 0,155 = 69,26$$

Etap 4: Obliczenie emisji masowej w trakcie cyklu poprzez całkowanie chwilowych wartości emisji i wartości u z tabeli 5 (pkt 8.4.2.3 niniejszego załącznika):

Przyjmuje się następujące obliczenie dla cyklu WHTC (1 800 s) i takich samych emisji w każdym punkcie cyklu.

Równanie 36:

$$m_{\text{HC}} = 0,000479 \times \sum_{i=1}^{1800} 4.650 = 4,01 \text{ g/badanie}$$

$$m_{\text{CO}} = 0,000966 \times \sum_{i=1}^{1800} 5.782 = 10,05 \text{ g/badanie}$$

$$m_{\text{NOx}} = 0,001586 \times \sum_{i=1}^{1800} 69.26 = 197,72 \text{ g/badanie}$$

Etap 5: Obliczanie emisji jednostkowych (pkt 8.6.3 niniejszego załącznika):

Równanie 69:

$$e_{\text{HC}} = 4,01 / 40 = 0,10 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{CO}} = 10,05 / 40 = 0,25 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{NOx}} = 197,72 / 40 = 4,94 \text{ g/kWh}$$

#### A.5.4. Poziomy emisji cząstek stałych (olej napędowy)

$p_{b,b}$ (kPa)	$p_{b,a}$ (kPa)	$W_{\text{act}}$ (kWh)	$q_{\text{mew},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mf},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdw},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdew},i}$ (kg/s)	$m_{\text{uncor},b}$ (mg)	$m_{\text{uncor},a}$ (mg)	$m_{\text{sep}}$ (kg)
99	100	40	0,155	0,005	0,0015	0,0020	90,0000	91,7000	1,515

Etap 1: Obliczenie  $m_{\text{edf}}$  (pkt 8.4.3.2.2 niniejszego załącznika):

Równanie 48:

$$r_{d,1} = \frac{0.002}{(0.002 - 0.0015)} = 4$$

Równanie 47:

$$q_{\text{medf},1} = 0,155 \times 4 = 0,620 \text{ kg/s}$$

Równanie 46:

$$m_{\text{edf}} = \sum_{i=1}^{1800} 0.620 = 1,116 \text{ kg/test}$$

Etap 2: Korekcja wyporu dla masy cząstek stałych (pkt 8.3 niniejszego załącznika):

Przed badaniem:

Równanie 26:

$$\rho_{a,b} = \frac{99 \times 28.836}{8.3144 \times 295} = 1,164 \text{ kg/m}^3$$

Równanie 25:

$$m_{e,T} = 90.0000 \times \frac{(1 - 1.164 / 8,000)}{(1 - 1.164 / 2,300)} = 90,0325 \text{ mg}$$

Po badaniu:

Równanie 26:

$$\rho_{a,a} = \frac{100 \times 28.836}{8.3144 \times 295} = 1,176 \text{ kg/m}^3$$

Równanie 25:

$$m_{f,G} = 91.7000 \times \frac{(1 - 1.176/8,000)}{(1 - 1.176/2,300)} = 91,7334 \text{ mg}$$

Równanie 27:

$$m_p = 91,7334 \text{ mg} - 90,0325 \text{ mg} = 1,7009 \text{ mg}$$

Etap 3: Obliczenie emisji masowej cząstek stałych (pkt 8.4.3.2.2 niniejszego załącznika):

Równanie 45:

$$m_{PM} = \frac{1.7009 \times 1,116}{1.515 \times 1,000} = 1,253 \text{ g/test}$$

Etap 4: Obliczenie emisji jednostkowych (pkt 8.6.3 niniejszego załącznika):

Równanie 69:

$$e_{PM} = 1,253 / 40 = 0,031 \text{ g/kWh}$$

A.5.5. Współczynnik zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ )

A.5.5.1. Obliczenie współczynnika zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ) <sup>(1)</sup>

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

gdzie:

$S_\lambda$  = współczynnik zmiany  $\lambda$ ;

inert % = procentowy udział objętościowy gazów obojętnych w paliwie (tj.  $N_2$ ,  $CO_2$ , He itp.);

procentowy udział objętościowy pierwotnego tlenu w paliwie;

$O_2^*$

n i m = dotyczą uśrednionej wartości  $C_nH_m$  wyrażającej zawartość węglowodorów w paliwie, tj.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

gdzie:

$CH_4$  = procentowy udział objętościowy metanu w paliwie;

$C_2$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_2$  (np.:  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$  itp.) w paliwie;

$C_3$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_3$  (np.:  $C_3H_8$ ,  $C_3H_6$  itp.) w paliwie;

$C_4$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_4$  (np.:  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_8$  itp.) w paliwie;

<sup>(1)</sup> Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels – SAE J1829, czerwiec 1987. John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988, Rozdział 3.4 „Combustion stoichiometry” (s. 68–72).

$C_5$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_5$  (np.:  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$  itp.) w paliwie;  
rozcieńczalnik = procentowy udział objętościowy gazów rozcieńczających w paliwie (tj.  $O_2^*$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ , He itp.).

A.5.5.2. Przykłady obliczania współczynnika zmiany  $\lambda$ ,  $S_\lambda$ :

Przykład 1: G25:  $CH_4 = 86\%$ ,  $N_2 = 14\%$  (objętościowo)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0.86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0.86}{0.86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0.86}{0.86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1.16$$

Przykład 2: G<sub>R</sub>:  $CH_4 = 87\%$ ,  $C_2H_6 = 13\%$  (objętościowo)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0.87 + 2 \times 0.13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1.13}{1} = 1.13$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0.87 + 6 \times 0.13}{1} = 4.26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1.13 + \frac{4.26}{4}\right)} = 0.911$$

Przykład 3: Stany Zjednoczone:  $CH_4 = 89\%$ ,  $C_2H_6 = 4,5\%$ ,  $C_3H_8 = 2,3\%$ ,  $C_6H_{14} = 0,2\%$ ,  $O_2 = 0,6\%$ ,  $N_2 = 4\%$

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0.89 + 2 \times 0.045 + 3 \times 0.023 + 4 \times 0.002}{1 - \frac{0.64 + 4}{100}} = 1.11$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[ \frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[ \frac{C_3H_8\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0.89 + 4 \times 0.045 + 8 \times 0.023 + 14 \times 0.002}{1 - \frac{0.6+4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1.11 + \frac{4.24}{4}\right) - \frac{0.6}{100}} = 0.96$$


---





Numer	Urządzenia dodatkowe	Montowane na czas badania emisji
7	Układ chłodzenia płynem	
	Chłodnica	Nie
	Wentylator	Nie
	Osłona wentylatora	Nie
	Pompa wodna	Tak
	Termostat	Tak, może być zamontowany całkowicie otwarty
8	Układ chłodzenia powietrzem	
	Osłona	Nie
	Wentylator lub dmuchawa	Nie
	Regulator temperatury	Nie
9	Urządzenia elektryczne	
	Prądnica	Nie
	Cewka lub cewki	Tak
	Instalacja elektryczna	Tak
	Elektroniczny system sterowania	Tak
10	Układ doładowania wlotu powietrza	
	Sprężarka napędzana bezpośrednio przez silnik lub przez gazy wydechowe	Tak
	Chłodnica powietrza doładowanego	Tak, lub system komory do badań
	Pompa układu chłodzenia lub wentylator (napędzany przez silnik)	Nie
	Urządzenie kontrolne przepływu czynnika chłodzącego	Tak
11	Urządzenie przeciwzabrudzeniowe (układ oczyszczania spalin)	Tak
12	Urządzenie rozruchowe	Tak, lub system komory do badań
13	Pompa oleju układu smarowania	Tak

## Załącznik 4 – Dodatek 7

**Procedura pomiaru amoniaku**

- A.7.1. W niniejszym dodatku opisano procedurę pomiaru amoniaku ( $\text{NH}_3$ ). W przypadku analizatorów nieliniowych dopuszcza się używanie obwodów linearyzujących.
- A.7.2. Do pomiaru  $\text{NH}_3$  określone są dwie zasady pomiaru i można zastosować dowolną z nich, o ile spełnia ona kryteria określone odpowiednio w pkt A.7.2.1 lub A.7.2.2. Nie zezwala się na stosowanie suszarek gazu przy pomiarze  $\text{NH}_3$ .
- A.7.2.1. Spektrometr laserowo-diodowy (LDS)
- A.7.2.1.1. Zasada pomiaru
- LDS wykorzystuje zasadę spektroskopii jednoliniowej. Linie absorpcji  $\text{NH}_3$  wybiera się w bliskim zakresie widma podczerwonego i skanuje za pomocą lasera diodowego pracującego w trybie pojedynczym.
- A.7.2.1.2. Instalacja
- Analizator instaluje się bezpośrednio w rurze wydechowej (in situ) lub w szafce analizatora, stosując ekstrakcyjną metodę pobierania próbek zgodnie z instrukcjami producentów przyrządów. W przypadku instalacji w szafce analizatora, ścieżkę próbki (ciąg pobierania próbek, filtr(-y) wstępny(-e) i zawory) wykonuje się z nierdzewnej stali lub PTFE i podgrzewa się ją do temperatury  $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ ) w celu minimalizacji strat  $\text{NH}_3$  i błędów związanych z próbkowaniem. Ponadto ciąg pobierania próbek musi być możliwie jak najkrótszy.
- Wpływ temperatury i ciśnienia spalin, otoczenia instalacji i drgań na pomiar należy ograniczyć do minimum lub stosować techniki kompensacji.
- W stosownych przypadkach powietrze osłonowe użyte podczas pomiaru in situ do ochrony przyrządu nie może wpływać na stężenie żadnego składnika spalin mierzonego za urządzeniem w kierunku zgodnym z przepływem, a ponadto nie pobiera się próbek żadnych innych składników spalin przed urządzeniem (w kierunku przeciwnym do przepływu).
- A.7.2.1.3. Wzajemne zakłócenia
- Rozdzielczość widmowa lasera musi się mieścić w granicach  $0,5\text{ cm}^{-1}$ , aby ograniczyć do minimum wzajemne zakłócenia ze strony innych gazów obecnych w spalinach.
- A.7.2.2. Analizator podczerwieni z transformacją Fouriera (zwany dalej FTIR)
- A.7.2.2.1. Zasada pomiaru
- FTIR wykorzystuje zasadę spektroskopii szerokopasmowej w podczerwieni. Umożliwia to jednoczesny pomiar składników spalin, których znormalizowane widma są dostępne w przyrządzie. Widmo absorpcyjne (natężenie/długość fali) oblicza się na podstawie zmierzonych interferogramu (natężenie/czas) metodą transformacji Fouriera.
- A.7.2.2.2. Instalacja i pobieranie próbek
- FTIR instaluje się zgodnie z instrukcjami producenta przyrządu. Do oceny wybiera się długość fali  $\text{NH}_3$ . Ścieżkę próbki (ciąg pobierania próbek, filtr(-y) wstępny(-e) i zawory) wykonuje się z nierdzewnej stali lub PTFE i podgrzewa się ją do temperatury  $463 \pm 10\text{K}$  ( $190 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ ) w celu minimalizacji strat  $\text{NH}_3$  i błędów związanych z próbkowaniem. Ponadto ciąg pobierania próbek musi być możliwie jak najkrótszy.
- A.7.2.2.3. Wzajemne zakłócenia
- Rozdzielczość widmowa długości fali  $\text{NH}_3$  musi się mieścić w granicach  $0,5\text{ cm}^{-1}$ , aby ograniczyć do minimum wzajemne zakłócenia ze strony innych gazów obecnych w spalinach.

A.7.3. Procedura badania emisji zanieczyszczeń i ocena

A.7.3.1. Sprawdzanie analizatorów

Przed badaniem emisji zanieczyszczeń wybiera się zakres analizatora. Dozwolone jest stosowanie analizatorów emisji z automatycznym lub manualnym przełączaniem zakresu. W trakcie cyklu badania nie należy przełączać zakresu pomiarowego analizatorów.

Reakcję zerową i zakresową określa się, jeśli do przyrządu nie mają zastosowania przepisy pkt A.7.3.4.2. W przypadku reakcji zakresowej używa się gazu NH<sub>3</sub> zgodnego ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.7.4.2.7. Dopuszcza się użycie komórek odniesienia zawierających gaz zakresowy NH<sub>3</sub>.

A.7.3.2. Gromadzenie istotnych danych dotyczących emisji

Z chwilą rozpoczęcia sekwencji badania jednocześnie rozpoczyna się gromadzenie danych dotyczących NH<sub>3</sub>. Stężenie NH<sub>3</sub> mierzy się w trybie ciągłym i zapisuje w systemie komputerowym z częstotliwością co najmniej 1 Hz.

A.7.3.3. Czynności wykonywane po badaniu

Po zakończeniu badania kontynuuje się pobieranie próbek do zakończenia czasu odpowiedzi układu. Określenie odchylenia analizatora zgodnie z pkt A.7.3.4.1 wymagane jest tylko wówczas, gdy informacje, o których mowa w pkt A.7.3.4.2 nie są dostępne.

A.7.3.4. Błąd pełzania analizatora

A.7.3.4.1. Reakcje zera i punktu końcowego skali analizatora wyznacza się możliwie jak najszybciej, ale nie później niż w ciągu 30 minut od zakończenia cyklu badania lub w trakcie okresu rozgrzewania. Różnica między wynikami uzyskanymi przed badaniem i po nim musi być mniejsza niż 2 % pełnej skali.

A.7.3.4.2. Określenie błędu pełzania analizatora nie jest wymagane w następujących sytuacjach:

- a) jeśli błąd pełzania zera i zakresu określony przez producenta przyrządu w pkt A.7.4.2.3 i A.7.4.2.4 spełnia wymagania pkt A.7.3.4.1,
- b) jeśli przedział czasowy dla błędu pełzania zera i zakresu określonego przez producenta przyrządu w pkt A.7.4.2.3 i A.7.4.2.4 przekracza czas trwania badania.

A.7.3.5. Ocena danych

Średnie stężenie NH<sub>3</sub> (ppm/badanie) określa się poprzez połączenie wartości chwilowych z całego cyklu. Stosuje się następujący wzór:

$$c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} c_{\text{NH}_3, i} \quad \text{w ppm/badanie} \quad (115)$$

gdzie:

$c_{\text{NH}_3, i}$  to chwilowe stężenie NH<sub>3</sub> w spalinach, w ppm

$n$  to liczba pomiarów

W przypadku WHTC ostateczne wyniki badania określa się za pomocą następującego wzoru:

$$c_{\text{NH}_3} = (0.14 \times c_{\text{NH}_3, \text{cold}}) + (0.86 \times c_{\text{NH}_3, \text{hot}}) \quad (116)$$

gdzie:

$c_{\text{NH}_3,\text{cold}}$  to średnie stężenie  $\text{NH}_3$  przy badaniu z rozruchem zimnego silnika, w ppm

$c_{\text{NH}_3,\text{hot}}$  to średnie stężenie  $\text{NH}_3$  przy badaniu w cyklu gorącego rozruchu, w ppm

#### A.7.4. Specyfikacja i weryfikacja analizatora

##### A.7.4.1. Wymogi liniowości

Analizator musi spełniać wymogi liniowości określone w tabeli 7 niniejszego załącznika. Weryfikację liniowości zgodnie z pkt 9.2.1 niniejszego załącznika przeprowadza się co najmniej co 12 miesięcy lub każdorazowo w związku z naprawą lub zmianą układu mogącą mieć wpływ na kalibrację. Za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dopuszcza się liczbę punktów odniesienia mniejszą niż 10, jeśli można wykazać równoważną dokładność.

Do weryfikacji liniowości używa się gazu  $\text{NH}_3$  zgodnego ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.7.4.2.7. Dopuszcza się użycie komórek odniesienia zawierających gaz zakresowy  $\text{NH}_3$ .

Przyrządy, których impulsy wykorzystuje się w algorytmach kompensacji muszą spełniać wymogi liniowości określone w tabeli 7 niniejszego załącznika. Weryfikację liniowości przeprowadza się zgodnie z wewnętrznymi procedurami kontroli, wymaganiami producenta urządzenia lub wymaganiami normy ISO 9000.

##### A.7.4.2. Specyfikacje analizatora

Analizator musi mieć zakres pomiaru i czas reakcji odpowiedni dla dokładności wymaganej do mierzenia stężenia  $\text{NH}_3$  w warunkach ustalonych i nieustalonych.

##### A.7.4.2.1. Minimalna granica wykrywalności

Analizator musi się charakteryzować minimalną granicą wykrywalności wynoszącą  $< 2$  ppm we wszystkich warunkach badania.

##### A.7.4.2.2. Dokładność

Dokładność, zdefiniowana jako odchylenie odczytu analizatora od wartości odniesienia, nie może przekraczać  $\pm 3$  % odczytu lub  $\pm 2$  ppm, w zależności od tego, która wartość jest większa.

##### A.7.4.2.3. Pełzanie zera

Błąd pełzania zera i odpowiadający mu przedział czasu określa producent przyrządu.

##### A.7.4.2.4. Błąd pełzania zakresu

Błąd pełzania odpowiedzi na gaz wzorcowy do ustawiania zakresu pomiarowego i odpowiadający mu przedział czasu określa producent przyrządu.

##### A.7.4.2.5. Czas reakcji układu

Czas reakcji układu musi być  $\leq 20$  s.

##### A.7.4.2.6. Czas narastania

Czas narastania analizatora musi być  $\leq 5$  s.

##### A.7.4.2.7. Gaz wzorcowy $\text{NH}_3$

Dostępna musi być mieszanina gazów o następującym składzie chemicznym:

NH<sub>3</sub> i oczyszczony azot;

Rzeczywista wartość stężenia gazu wzorcowego musi mieścić się w granicach  $\pm 3$  % wartości nominalnej Stężenie NH<sub>3</sub> wyraża się objętościowo (procent objętościowy lub objętość ppm).

Należy zapisać datę upływu okresu ważności gazów kalibracyjnych podaną przez producenta.

A.7.5. Układy alternatywne

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić inne układy lub analizatory, jeżeli okaże się, że dają one równoważne wyniki w rozumieniu pkt 5.1.1 niniejszego załącznika.

„Wyniki” odnoszą się do średnich stężeń NH<sub>3</sub> dla określonego cyklu.

---

## Załącznik 4 – Dodatek 8

**Wypożyczenie do zliczania emitowanych cząstek stałych**

- A.8.1. Specyfikacja
- A.8.1.1. Przegląd układu
  - A.8.1.1.1. Układ próbkowania cząstek stałych składa się z sondy do pobierania próbek lub z punktu próbkowania, pobierających próbkę z wymieszanego jednolicie strumienia w układzie rozcieńczania spalin, zgodnie z opisem w dodatku 2 do niniejszego załącznika pkt A.2.2.1 i A.2.2.2 lub A.2.2.3 i A.2.2.4, z urządzenia zatrzymującego cząstki lotne (VPR), usytuowanego przed licznikiem cząstek stałych (PNC) i z odpowiednich przewodów przesyłowych.
  - A.8.1.1.2. Zaleca się umieszczenie preklasyfikatora cząstek stałych według ich wielkości (np. typu cyklonicznego lub udarowego itd.) przed wlotem VPR. Dopuszczalną alternatywą dla stosowania preklasyfikatora rozmiaru cząstek jest sonda do pobierania próbek, funkcjonująca jako odpowiednie urządzenie klasyfikujące według wielkości, takie jak urządzenie przedstawione na rysunku 14 w dodatku 2 do niniejszego załącznika. W przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego, dopuszczalne jest stosowanie takiego samego preklasyfikatora w odniesieniu do masy cząstek stałych i do pobierania próbek cząstek stałych oraz pobieranie próbek cząstek stałych z układu rozcieńczania za preklasyfikatorem. Alternatywnie można stosować oddzielne preklasyfikatory pobierające próbki cząstek stałych z układu rozcieńczania przed preklasyfikatorem masy cząstek stałych.
- A.8.1.2. Wymagania ogólne
  - A.8.1.2.1. Punkt próbkowania cząstek stałych znajduje się w obrębie układu rozcieńczania.

Końcówka sondy do próbkowania lub punkt próbkowania cząstek stałych i przewód przesyłowy cząstek stałych (PTT) łącznie stanowią układ przesyłu cząstek stałych (PTS). PTS przenosi próbkę z tunelu rozcieńczającego do wlotu VPR. PTS musi spełniać następujące warunki.

W przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu i układów rozcieńczania przepływu częściowego do częściowego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), sondę do próbkowania należy umieścić blisko osi tunelu, w odległości od 10 do 20 średnic tunelu za punktem wlotu gazu tak, aby była zwrócona w kierunku przeciwnym do przepływu gazu w tunelu, z osią końcówki równoległą do osi tunelu rozcieńczającego. Sondę do próbkowania należy umieścić w przewodzie rozcieńczania, tak aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.

W przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego do całkowitego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), punkt próbkowania cząstek stałych lub sonda próbkująca muszą być usytuowane w przewodzie przesyłowym cząstek stałych przed oprawą filtra cząstek stałych, miernikiem przepływu i jakimkolwiek punktem zmiany kierunku próbki/ominięcia. Punkt pobierania próbek lub sonda do próbkowania muszą być tak usytuowane, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin. Wymiary sondy do próbkowania nie mogą zakłócać funkcjonowania układu rozcieńczania przepływu częściowego.

Próbka gazu pobrana przez PTS musi spełniać następujące warunki:

w przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu liczba Reynoldsa (Re) jest  $< 1\,700$ ;

w przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego liczba Reynoldsa (Re) jest  $< 1\,700$  w PTT, tj. za sondą do próbkowania lub punktem pobierania próbek;

jej czas przebywania w PTS wynosi maksymalnie 3 sekundy.

każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku PTS, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

przewód wylotowy (OT), przez który rozcieńczona próbka dociera z VPR do wlotu PNC, musi mieć następujące właściwości:

wewnętrzna średnica wynosi co najmniej 4 mm;

czas przepływu próbki gazu przez OT wynosi maksymalnie 0,8 sekundy.

każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku OT, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

- A.8.1.2.2. VPR musi obejmować urządzenia służące do rozcieńczania próbek i do usuwania cząstek lotnych.
- A.8.1.2.3. Wszystkie części układu rozcieńczania i układu pobierania próbek od rury wydechowej do uchwytu filtra stykające się z nierozcieńczonymi i rozcieńczonymi spalinami są tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć osadzanie się lub przemianę cząstek stałych. Wszystkie części są wykonane z materiałów przewodzących elektryczność, które nie wchodzi w reakcję ze składnikami spalin, i są uziemione w celu wyeliminowania wpływu pola elektrycznego.
- A.8.1.2.4. Układ próbkowania cząstek stałych musi być zgodny z dobrą praktyką pobierania próbek aerozolu, która obejmuje unikanie ostrych łuków rurowych i nagłych zmian przekroju, stosowanie gładkich powierzchni wewnętrznych i ograniczenie długości ciągu pobierania próbek do niezbędnego minimum. Dopuszcza się stopniowe zmiany przekroju.
- A.8.1.3. Wymogi szczególne
- A.8.1.3.1. Próbka cząstek stałych nie może przechodzić przez pompę, zanim nie przejdzie przez PNC.
- A.8.1.3.2. Zaleca się stosowanie wstępnego klasyfikatora próbek.
- A.8.1.3.3. Jednostka kondycjonowania wstępnego próbki musi:
- A.8.1.3.3.1. być w stanie rozcieńczyć próbkę co najmniej jednoetapowo, w celu osiągnięcia stężenia liczbowego cząstek stałych poniżej górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC i w temperaturze gazu poniżej 35 °C na wlocie do PNC;
- A.8.1.3.3.2. zapewnić etap wstępnego rozcieńczania w podwyższonej temperaturze, które daje próbkę o temperaturze  $\geq 150$  °C i  $\leq 400$  °C, i rozcieńczać ją co najmniej dziesięciokrotnie;
- A.8.1.3.3.3. utrzymywać stałe nominalne temperatury robocze na etapach rozcieńczania przebiegającego w podwyższonej temperaturze, w zakresie określonym w pkt A.8.1.3.3.2, z tolerancją  $\pm 10$  °C. Musi wskazywać, czy etapy przeprowadzane w podwyższonej temperaturze mają właściwą temperaturę działania;
- A.8.1.3.3.4. w przypadku cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm i 50 nm pozwalać uzyskać współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych ( $f_r(d_p)$ ), zgodnie z opisem w pkt A.8.2.2.2 poniżej, który nie jest wyższy o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % i nie jest niższy o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm, dla VPR jako całości;
- A.8.1.3.3.5. pozwala również uzyskać ponad 99,0-procentowe odparowanie cząstek stałych tetrakontanu ( $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3)$ ) o średnicy 30 nm, których stężenie na wlocie wynosi co najmniej 10 000  $\text{cm}^{-3}$ , w efekcie podgrzewania i redukcji ciśnień cząstkowych tetrakontanu.



- A.8.1.3.4. PNC musi:
- A.8.1.3.4.1. funkcjonować w warunkach pełnego przepływu;
  - A.8.1.3.4.2. zapewniać dokładność zliczania  $\pm 10\%$  w zakresie od  $1\text{ cm}^{-3}$  do górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC według wzorca odniesienia. Przy stężeniach poniżej  $100\text{ cm}^{-3}$  mogą być wymagane pomiary uśrednione dla przedłużonych okresów próbkowania, w celu wykazania dokładności PNC z wysokim stopniem pewności statystycznej;
  - A.8.1.3.4.3. zapewniać odczytywalność co najmniej 0,1 cząstek stałych na  $\text{cm}^{-3}$  przy stężeniach poniżej  $100\text{ cm}^{-3}$ ;
  - A.8.1.3.4.4. charakteryzować się liniową odpowiedzią na stężenia cząstek stałych w całym zakresie pomiarowym w trybie zliczania pojedynczych cząstek;
  - A.8.1.3.4.5. charakteryzować się częstotliwością przekazywania danych wynoszącą co najmniej 0,5 Hz;
  - A.8.1.3.4.6. charakteryzować się czasem odpowiedzi  $t_{90}$  w zakresie mierzonego stężenia poniżej 5 s;
  - A.8.1.3.4.7. mieć wbudowaną funkcję korekcji koincydencji do poziomu maksymalnego 10 % i ewentualnie wykorzystywać współczynnik wewnętrznej kalibracji, zgodnie z opisem w pkt A.8.2.1.3, ale bez żadnego innego algorytmu umożliwiającego korektę lub określanie skuteczności zliczania;
  - A.8.1.3.4.8. zapewniać sprawność zliczania dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 23 nm ( $\pm 1$  nm) i 41 nm ( $\pm 1$  nm), wynoszącą odpowiednio 50 % ( $\pm 12\%$ ) i co najmniej 90 %. Takie sprawności zliczania można osiągnąć za pomocą środków wewnętrznych (np. kontroli konstrukcji przyrządów) lub zewnętrznych (np. prekwalifikacja rozmiaru);
  - A.8.1.3.4.9. jeżeli PNC wymaga stosowania płynu roboczego, należy go wymieniać z częstotliwością określoną przez producenta przyrządu.
- A.8.1.3.5. Jeżeli ciśnienie lub temperatura na wlocie PNC nie utrzymuje się na znanym stałym poziomie, na którym kontrolowane jest natężenie przepływu w PNC, należy je mierzyć i zgłaszać w celu skorygowania pomiarów stężenia cząstek stałych do warunków standardowych.
- A.8.1.3.6. Suma czasu przebywania w PTS, VPR i OT oraz czasu odpowiedzi PNC  $t_{90}$  nie może przekraczać 20 s.
- A.8.1.3.7. Czas przekształcenia w całym układzie pobierania próbek liczby cząstek stałych (PTS, VPR, OT i PNC) należy oznaczać poprzez wprowadzenie aerozolu bezpośrednio na wlocie do PTS. Przełączanie aerozolu należy przeprowadzić w czasie krótszym niż 0,1 s. Aerozol wykorzystywany podczas badania musi wywoływać zmianę stężenia co najmniej o 60 % pełnej skali.

Ślad stężenia należy rejestrować. Do zestrojenia czasowego sygnałów analizatora i przepływu spalin, czas przemiany definiuje się jako okres czasu od zmiany ( $t_0$ ) do momentu, kiedy reakcja wynosi 50 % odczytu końcowego ( $t_{50}$ ).

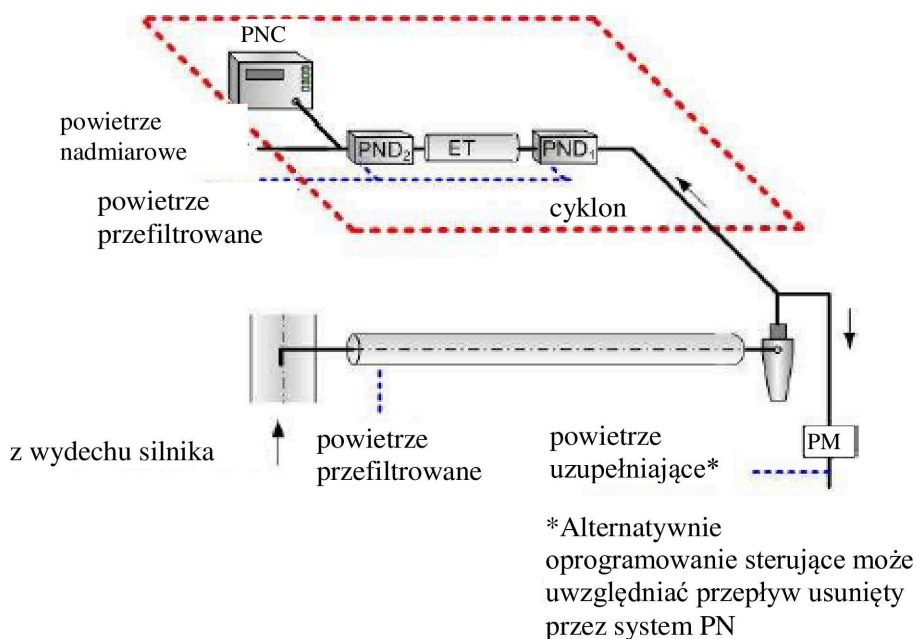
#### A.8.1.4. Opis zalecanego układu

Niniejszy punkt zawiera zalecane praktyki w odniesieniu do pomiaru liczby cząstek stałych. Dopuszcza się jednak każdy układ, spełniający wymagania eksploatacyjne zawarte w pkt A.8.1.2 i A.8.1.3.

Rysunki 19 i 20 przedstawiają schematy zalecanych konfiguracji układu pobierania próbek cząstek stałych, należących odpowiednio do układu rozcieńczania częściowego i całkowitego przepływu spalin.

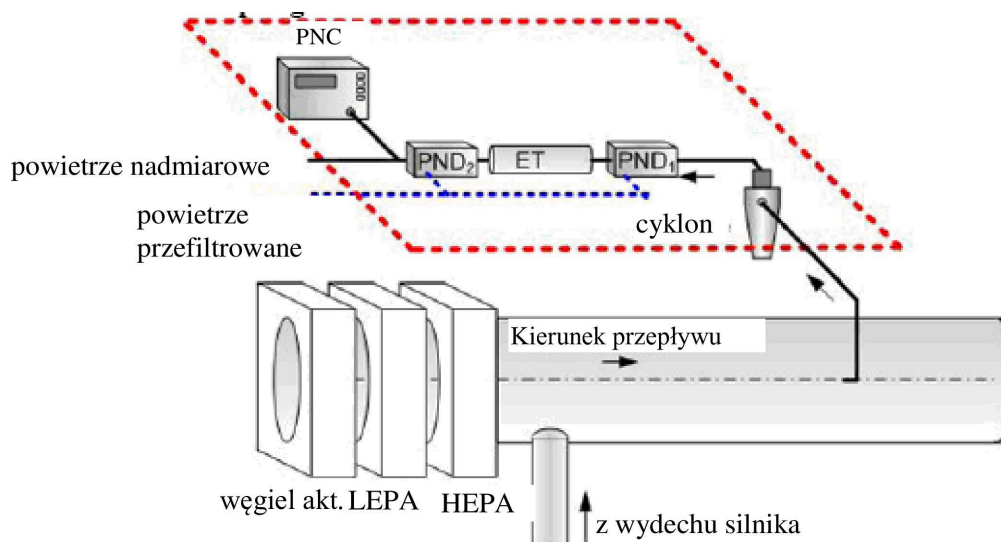
Rysunek 19

## Schemat zalecanego układu pobierania próbek cząstek stałych – próbkowanie częściowego przepływu spalin



Rysunek 20

## Schemat zalecanego układu pobierania próbek cząstek stałych – próbkowanie pełnego przepływu spalin



## A.8.1.4.1. Opis układu próbkowania

Układ próbkowania cząstek stałych musi składać się z końcówki sondy do próbkowania lub punktu próbkowania cząstek stałych w układzie rozcieńczania, przewodu przesyłowego cząstek stałych (PTT), preklasyfikatora cząstek stałych (PCF) oraz urządzenia zatrzymującego cząstki lotne (VPR) przed licznikiem stężenia liczbowego cząstek stałych (PNC). VPR musi obejmować urządzenia służące do rozcieńczania próbek (rozcieńczalniki liczby cząstek stałych: PND<sub>1</sub> i PND<sub>2</sub>) i do odparowywania cząstek stałych (przewód odparowujący – ET) Sondę do próbkowania lub punkt pobierania próbek, w przypadku badania przepływu gazu, należy umieścić w przewodzie rozcieńczania w taki sposób, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin. Suma czasu przebywania w układzie i czasu odpowiedzi PNC t<sub>90</sub> nie może przekraczać 20 s.

#### A.8.1.4.2. Układ przesyłu cząstek stałych

Końcówka sondy do próbkowania lub punkt próbkowania cząstek stałych i przewód przesyłowy cząstek stałych (PTT) łącznie stanowią układ przesyłu cząstek stałych (PTS). PTS przenosi próbkę z tunelu rozcieńczającego do wlotu pierwszego rozcieńczalnika liczby cząstek stałych. PTS musi spełniać następujące warunki.

W przypadku układów pełnego rozcieńczania przepływu i układów rozcieńczania przepływu częściowego do częściowego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika), sondę do próbkowania należy umieścić blisko osi tunelu, w odległości od 10 do 20 średnic tunelu za punktem wlotu gazu tak, aby była zwrócona w kierunku przeciwnym do przepływu gazu w tunelu, z osią końcówki równoległą do osi tunelu rozcieńczającego. Sondę do próbkowania należy umieścić w przewodzie rozcieńczania, tak aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.

W przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego do pełnego próbkowania (zgodnie z opisem w pkt A.2.2.1 dodatku 2 do niniejszego załącznika) punkt próbkowania cząstek stałych musi być usytuowany w przewodzie przesyłowym cząstek stałych przed oprawą filtra cząstek stałych, miernikiem przepływu i jakimkolwiek punktem zmiany kierunku próbki/ominięcia. Punkt pobierania próbek lub sonda do próbkowania muszą być tak usytuowane, aby próbkę można było pobrać z jednolitej mieszaniny rozcieńczalnika/spalin.

Próbka gazu pobrana przez PTS musi spełniać następujące warunki:

liczba Reynoldsa (Re) jest mniejsza niż 1 700;

jej czas przebywania w PTS wynosi maksymalnie 3 sekundy.

Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku PTS, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

przewód wylotowy (OT), przez który rozcieńczona próbka dociera z VPR do wlotu PNC, musi mieć następujące właściwości:

wewnętrzna średnica wynosi co najmniej 4 mm;

czas przepływu próbki gazu przez POT musi wynosić maksymalnie 0,8 s.

Każdą inną konfigurację pobierania próbek w przypadku OT, w odniesieniu do której można wykazać równoważny czas dla cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, uznaje się za dopuszczalną.

#### A.8.1.4.3. Preklasyfikator cząstek stałych

Zalecany preklasyfikator cząstek stałych umieszcza się przed VPR. Średnica cząstek stałych preklasyfikatora o 50 % punkcie odcięcia musi mieścić się w granicach od 2,5  $\mu\text{m}$  do 10  $\mu\text{m}$  dla objętościowego natężenia przepływu próbki, wybranego do pobierania próbek emisji cząstek stałych. Preklasyfikator musi zapewniać na wylocie przepływ co najmniej 99 % stężenia masowego wprowadzonych do niego cząstek 1  $\mu\text{m}$ , z natężeniem wybranym do pobierania próbek emisji cząstek stałych. W przypadku układów rozcieńczania przepływu częściowego, dopuszczalne jest stosowanie takiego samego preklasyfikatora w odniesieniu do masy cząstek stałych i do pobierania próbek cząstek stałych oraz pobieranie próbek cząstek stałych z układu rozcieńczania za preklasyfikatorem. Alternatywnie można stosować oddzielne preklasyfikatory pobierające próbki cząstek stałych z układu rozcieńczania przed preklasyfikatorem masy cząstek stałych.

#### A.8.1.4.4. Urządzenie zatrzymujące cząstki lotne (VPR)

VPR musi składać się z jednego rozcieńczalnika liczby cząstek stałych (PND<sub>1</sub>), przewodu odparowującego i drugiego rozcieńczalnika (PND<sub>2</sub>), połączonych szeregowo. Rozcieńczanie polega na redukcji liczbowego stężenia cząstek stałych w próbce wprowadzanej do miernika stężenia cząstek stałych poniżej górnej granicy trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC oraz na eliminacji nukleacji w próbce. VPR musi wskazywać, czy PND<sub>1</sub> i przewód odparowujący mają właściwą temperaturę roboczą.

VPR pozwala uzyskać ponad 99,0-procentowe odparowanie cząstek stałych tetrakontanu ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ ) o średnicy 30 nm, których stężenie na wlocie wynosi co najmniej  $10\,000\text{ cm}^{-3}$ , w efekcie podgrzewania i redukcji ciśnień cząstkowych tetrakontanu. W przypadku cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm i 50 nm VPR musi również pozwalać uzyskać współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych ( $f_r$ ), który nie jest wyższy o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % i nie jest niższy o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm, dla VPR jako całości.

#### A.8.1.4.4.1. Pierwsze urządzenie do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych ( $\text{PND}_1$ )

Pierwsze urządzenie do rozcieńczania liczby cząstek stałych musi być specjalnie zaprojektowane do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych, a jego temperatura robocza (ścianek) musi się mieścić w granicach od  $150\text{ °C}$  do  $400\text{ °C}$ . Zadana temperatura ścianek powinna być utrzymywana w tym zakresie na stałym nominalnym poziomie roboczym z tolerancją  $\pm 10\text{ °C}$  i nie powinna przekraczać temperatury ścianek ET (pkt A.8.1.4.4.2). Rozcieńczalnik powinien być zasilany powietrzem rozcieńczającym filtrowanym na filtrze HEPA i powinien zapewniać współczynnik rozcieńczenia od 10-krotnego do 200-krotnego.

#### A.8.1.4.4.2. Przewód odparowujący (ET)

Na całej długości ET temperatura ścianek musi być utrzymywana na poziomie wyższym lub takim samym jak temperatura pierwszego urządzenia rozcieńczającego liczbowo cząstki stałe, a temperatura ścianek musi być utrzymywana na stałym nominalnym poziomie roboczym w granicach od  $300\text{ °C}$  do  $400\text{ °C}$  z tolerancją  $\pm 10\text{ °C}$ .

#### A.8.1.4.4.3. Drugie urządzenie do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych ( $\text{PND}_2$ )

$\text{PND}_2$  musi być specjalnie zaprojektowane do rozcieńczania stężenia liczbowego cząstek stałych. Rozcieńczalnik musi być zasilany powietrzem rozcieńczającym filtrowanym na filtrze HEPA i musi zapewniać utrzymanie pojedynczego współczynnika rozcieńczenia w granicach od 10-krotnego do 30-krotnego. Współczynnik rozcieńczania  $\text{PND}_2$  musi być dobierany w zakresie od 10 do 15, aby stężenie liczbowe cząstek stałych za drugim rozcieńczalnikiem było mniejsze niż górna granica trybu zliczania pojedynczych cząstek stałych PNC, a temperatura gazu przed wprowadzeniem do PNC była mniejsza niż  $35\text{ °C}$ .

#### A.8.1.4.5. Licznik cząstek stałych (PNC)

PNC musi spełniać wymagania określone w pkt A.8.1.3.4.

#### A.8.2. Kalibracja/walidacja układu pobierania próbek cząstek stałych <sup>(1)</sup>

##### A.8.2.1. Kalibracja licznika cząstek stałych

A.8.2.1.1. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa kalibracji PNC, wykazującego zgodność z wzorcem odniesienia w okresie 12 miesięcy poprzedzających badanie emisji.

A.8.2.1.2. Każdorazowo po przeprowadzeniu ważnych czynności obsługowych należy ponownie kalibrować PNC i wydawać nowe świadectwo kalibracji.

A.8.2.1.3. Należy zapewnić zgodność kalibracji ze standardową metodą kalibracji:

- poprzez porównanie reakcji kalibrowanego PNC z reakcją skalibrowanego elektrometru do aerozoli, przy jednoczesnym próbkowaniu kalibracyjnych cząstek stałych sklasyfikowanych elektrostatycznie; lub
- poprzez porównanie odpowiedzi kalibrowanego PNC z odpowiedzią drugiego PNC, który został skalibrowany przy zastosowaniu powyższej metody.

<sup>(1)</sup> Przykłady metod wzorcowania/walidacji są dostępne na stronie:  
[www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp](http://www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp)

W przypadku elektrometru kalibrację należy przeprowadzać, stosując co najmniej sześć standardowych stężeń, rozłożonych możliwie jak najbardziej równomiernie w zakresie pomiaru PNC. Punkty te obejmują punkt nominalnego stężenia zerowego, uzyskany dzięki podłączeniu filtrów HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wejściu każdego instrumentu. Jeżeli do kalibrowanego PNC nie stosuje się żadnego współczynnika kalibracji, zmierzone stężenia muszą mieścić się w granicach  $\pm 10\%$  standardowego stężenia w odniesieniu do każdego zastosowanego stężenia, z wyjątkiem punktu zero, w innym przypadku należy odrzucić kalibrowany PNC. Należy obliczyć i zanotować gradient regresji liniowej dwóch zestawów danych. W odniesieniu do PNC poddanego kalibracji stosuje się współczynnik kalibracji równy odwrotności gradientu. Liniowość odpowiedzi jest obliczana jako kwadrat współczynnika korelacji liniowej Pearsona ( $R^2$ ) dwóch zestawów danych i musi wynosić co najmniej 0,97. Przy obliczaniu zarówno gradientu, jak i  $R^2$  regresję liniową należy przeprowadzić przez punkt wyjściowy (stężenie zerowe w obu instrumentach).

W przypadku wzorcowego PNC kalibrację należy przeprowadzać, stosując co najmniej sześć standardowych stężeń mieszczących się w zakresie pomiaru PNC. W co najmniej 3 punktach stężenie wynosi mniej niż  $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$ , pozostałe wartości stężenia są rozłożone liniowo między  $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$  a maksymalnym stężeniem w zakresie PNC w trybie zliczania pojedynczych cząstek. Punkty te obejmują punkt nominalnego stężenia zerowego, uzyskany dzięki podłączeniu filtrów HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wejściu każdego instrumentu. Jeżeli do kalibrowanego PNC nie stosuje się żadnego współczynnika kalibracji, zmierzone stężenia muszą mieścić się w granicach  $\pm 10\%$  standardowego stężenia w odniesieniu do każdego zastosowanego stężenia, z wyjątkiem punktu zero, w innym przypadku należy odrzucić kalibrowany PNC. Należy obliczyć i zanotować gradient regresji liniowej dwóch zestawów danych. W odniesieniu do PNC poddanego kalibracji stosuje się współczynnik kalibracji równy odwrotności gradientu. Liniowość odpowiedzi jest obliczana jako kwadrat współczynnika korelacji liniowej Pearsona ( $R^2$ ) dwóch zestawów danych i musi wynosić co najmniej 0,97. Przy obliczaniu zarówno gradientu, jak i  $R^2$  regresję liniową należy przeprowadzić przez punkt wyjściowy (stężenie zerowe w obu instrumentach).

A.8.2.1.4. Kalibracja musi obejmować również kontrolę zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt A.8.1.3.4.8, dotyczącymi skuteczności wykrywania przez PNC cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 23 nm. Kontrola skuteczności zliczania cząstek stałych o średnicy 41 nm nie jest wymagana.

A.8.2.2. Wzorcowanie/walidacja urządzenia zatrzymującego cząstki lotne

A.8.2.2.1. Kalibracja współczynników redukcji stężenia cząstek stałych VPR, przy pełnym zakresie jego ustawień rozcieńczania w ustalonych nominalnych temperaturach roboczych, wymagana jest jedynie w przypadku nowego urządzenia lub przeprowadzenia ważnych czynności obsługowych. Wymóg okresowej walidacji współczynnika redukcji stężenia cząstek stałych VPR ogranicza się do kontroli przy pojedynczym ustawieniu, typowym dla urządzeń stosowanych do pomiarów w pojazdach wyposażonych w filtr cząstek stałych w silnikach Diesla. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa wzorcowania lub walidacji urządzenia zatrzymującego cząstki lotne w okresie 6 miesięcy poprzedzających badanie emisji. Jeżeli urządzenie zatrzymujące cząstki lotne posiada wbudowane alarmy monitorowania temperatury, dopuszczalny jest 12-miesięczny przedział czasu między kontrolami.

VPR musi charakteryzować się współczynnikiem redukcji stężenia cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, 50 nm i 100 nm. W przypadku cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm i 50 nm współczynniki redukcji stężenia cząstek stałych ( $f_r(d)$ ) nie mogą być wyższe o więcej niż, odpowiednio, 30 % i 20 % oraz nie mogą być niższe o więcej niż 5 % w porównaniu do cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 100 nm. Dla potrzeb walidacji średni współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych muszą się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  średniego współczynnika redukcji stężenia cząstek stałych ( $\bar{f}_r$ ) określonego podczas wstępnej kalibracji VPR.

A.8.2.2.2. Aeroszol stosowany w tych pomiarach musi składać się z cząstek stałych o średnicy ruchliwości elektrycznej 30 nm, 50 nm i 100 nm i mieć minimalne stężenie wynoszące  $5\ 000\ \text{cm}^{-3}$  na wlocie VPR. Stężenia cząstek stałych należy mierzyć przed częściami układu i za nimi.

Współczynnik redukcji stężenia cząstek stałych należy obliczać dla każdej wielkości cząstki stałej ( $f_r(d_i)$ ) przy użyciu następującego równania:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)} \quad (117)$$

gdzie:

$N_{in}(d_i)$  = stężenie liczby cząstek stałych przed elementami układu w przypadku cząstek stałych o średnicy  $d_i$

$N_{out}(d_i)$  = stężenie liczby cząstek stałych za elementami układu w przypadku cząstek stałych o średnicy  $d_i$  oraz

$d_i$  = Średnica ruchliwości elektrycznej cząstek stałych (30, 50 lub 100 nm)

$N_{in}(d_i)$  i  $N_{out}(d_i)$  należy skorygować dla tych samych warunków.

Średnią redukcję stężenia cząstek stałych ( $\overline{f_r}$ ) przy danym ustawieniu rozcieńczania oblicza się przy użyciu następującego równania:

$$\overline{f_r} = \frac{f_r(30nm) + f_r(50nm) + f_r(100nm)}{3} \quad (118)$$

Zaleca się wzorcowanie i walidację VPR jako całej jednostki.

- A.8.2.2.3. Placówka techniczna zapewnia dostępność świadectwa walidacji urządzenia zatrzymującego cząstki lotne wykazującego efektywność redukcji cząstek lotnych w okresie 6 miesięcy poprzedzających badanie emisji. Jeżeli urządzenie zatrzymujące cząstki lotne posiada wbudowane alarmy monitorowania temperatury, dopuszczalny jest 12-miesięczny przedział czasu między kontrolami. VPR musi wykazywać ponad 99,0-procentową sprawność zatrzymywania cząstek stałych tetrakontanu ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ ) o średnicy ruchliwości elektrycznej co najmniej 30 nm przy stężeniu na wlocie wynoszącym co najmniej 10 000  $\text{cm}^{-3}$  w przypadku ustawienia na minimalne rozcieńczanie i temperatury roboczej zalecanej przez producentów.
- A.8.2.3. Procedury kontroli układu pomiarowego cząstek stałych
- A.8.2.3.1. Przed każdym badaniem licznik cząstek stałych musi podać zmierzone stężenie maksymalnie 0,5  $\text{cm}^{-3}$  cząstek stałych, jeżeli na wlocie całego układu próbkowania cząstek stałych (VPR i PNC) zainstalowany jest filtr HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej.
- A.8.2.3.2. Raz w miesiącu przepływ spalin do licznika cząstek stałych sprawdzany za pomocą przepływomierza poddanego kalibracji muszą sygnalizować zmierzoną wartość w zakresie 5 % nominalnego stężenia przepływu w liczniku cząstek stałych.
- A.8.2.3.3. Codziennie, po podłączeniu filtra HEPA co najmniej klasy H13 zgodnej z normą EN 1822:2008, lub równoważnej, na wlocie licznika cząstek stałych, licznik musi podawać stężenie wynoszące maksymalnie 0,2  $\text{cm}^{-3}$ . Po odłączeniu filtra licznik cząstek stałych musi wskazać wzrost mierzonego stężenia do poziomu co najmniej 100  $\text{cm}^{-3}$  cząstek stałych w otaczającym powietrzu i ponowny spadek do maksymalnie 0,2  $\text{cm}^{-3}$  po ponownym zainstalowaniu filtra HEPA.
- A.8.2.3.4. Przed rozpoczęciem każdego badania należy potwierdzić, że układ pomiarowy wskazuje, że przewód odparowujący – jeżeli znajduje się w układzie – osiągnął prawidłową temperaturę działania.
- A.8.2.3.5. Przed rozpoczęciem każdego badania należy potwierdzić, że układ pomiarowy wskazuje, że rozcieńczalnik PND<sub>1</sub> osiągnął prawidłową temperaturę działania.

## ZAŁĄCZNIK 5

**Specyfikacje paliw wzorcowych**

*Dane techniczne dotyczące paliw dla badanych silników wysokoprężnych oraz silników dwupaliwowych*

Typ: Olej napędowy (B7)

Parametr	Jednostka	Wartość graniczna <sup>1</sup>		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Liczba cetanowa		46,0		EN ISO 4264
Liczba cetanowa <sup>2</sup>		52,0	56,0	EN-ISO 5165
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	833	837	EN-ISO 3675 EN ISO 12185
Destylacja:				
— punkt 50 %	°C	245		EN-ISO 3405
— punkt 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
— końcowa temperatura wrzenia	°C		360	EN-ISO 3405
Temperatura zapłonu	°C	55		EN 22719
CFPP	°C		5	EN 116
Lepkość w temp. 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	% m/m	2,0	4,0	EN 12916
Zawartość siarki	mg/kg		10	EN ISO 20846 / EN ISO 20884
Korozja miedzi (3h w temp. 50 °C)	Wartość znamionowa		Klasa 1	EN-ISO 2160
Pozostałość koksowa Conradsona (10 % pozostałości destylacyjnych)	% m/m		0,2	EN-ISO 10370
Zawartość popiołu	% m/m		0,01	EN-ISO 6245
Zanieczyszczenie ogółem	mg/kg		24	EN 12662
Zawartość wody	% m/m		0,02	EN-ISO 12937
Liczba zubożenia (mocny kwas)	mg KOH/g		0,10	ASTM D 974
Stabilność utleniania <sup>3</sup>	mg/ml		0,025	EN-ISO 12205
Smarowność (średnica śladu zużycia w badaniu HFRR w temp. 60 °C)	µm		400	EN ISO 12156
Stabilność utleniania w temp. 110 °C <sup>3</sup>	H	20,0		EN 15751
FAME <sup>4</sup>	% obj.	6,0	7,0	EN 14078

## Uwagi:

- <sup>1</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Przy określaniu ich wartości granicznych posłużono się przepisami normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a przy ustalaniu wartości minimalnych przyjęto minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnej i minimalnej, przyjęto minimalną różnicę 4R między nimi (gdzie R oznacza odtwarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliwa musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości zerowej, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.
- <sup>2</sup> Zakres zmienności liczby cetanowej nie jest zgodny z wymaganiami dotyczącymi minimalnego zakresu 4R. W przypadku wystąpienia sporu między dostawcą paliwa a użytkownikiem paliwa, do jego rozstrzygnięcia można jednak zastosować warunki normy ISO 4259, pod warunkiem że przeprowadzi się pomiary wielokrotne, o liczebności wystarczającej do uzyskania niezbędnej dokładności zamiast jednego pomiaru.
- <sup>3</sup> Nawet jeżeli kontrolowana jest stabilność utleniania, okres przydatności do użycia może być ograniczony. Należy zasięgnąć opinii dostawcy dotyczącej okresu składowania i przydatności do użycia.
- <sup>4</sup> Zawartość FAME musi być zgodna ze specyfikacją podaną w normie EN 14214.

Typ: Etanol do specjalnych silników o zapłonie samoczynnym (ED95)<sup>1</sup>

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>2</sup>		Metoda badania <sup>3</sup>
		Minimum	Maksimum	
Alkohol łącznie (etanol wraz z zawartością bardziej nasyconych alkoholi)	% m/m	92,4		EN 15721
Inne bardziej nasycone monoalkohole (C3-C5)	% m/m		2,0	EN 15721
Metanol	% m/m		0,3	EN 15721
Gęstość 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	793,0	815,0	EN ISO 12185
Kwasowość w przeliczeniu na kwas octowy	% m/m		0,0025	EN 15491
Wygląd		Jasny i przejrzysty		
Temperatura zapłonu	°C	10		EN 3679
Suche pozostałości	mg/kg		15	EN 15691
Zawartość wody	% m/m		6,5	EN 15489 <sup>4</sup> EN-ISO 12937 EN15692
Aldehydy w przeliczeniu na aldehyd octowy	% m/m		0,0050	ISO 1388-4
Estry w przeliczeniu na octan etylu	% m/m		0,1	ASTM D1617
Zawartość siarki	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Siarczany	mg/kg		4,0	EN 15492
Skażenie cząstkami stałymi	mg/kg		24	EN 12662
Fosfor	mg/l		0,20	EN 15487
Chlorek nieorganiczny	mg/kg		1,0	EN 15484 lub EN 15492
Miedź	mg/kg		0,100	EN 15488
Przewodność elektryczna	µS/cm		2,50	DIN 51627-4 lub prEN 15938



## Uwagi:

- <sup>1</sup> O ile nie są znane negatywne skutki uboczne, paliwo etanolowe można uszlachetniać dodatkami, takimi jak cetanowy dodatek uszlachetniający wskazany przez producenta silnika. W przypadku spełnienia tych warunków największa dopuszczalna ilość wynosi 10 % m/m.
- <sup>2</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Przy określaniu ich wartości granicznych posłużono się przepisami normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a przy ustalaniu wartości minimalnych przyjęto minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnej i minimalnej, przyjęto minimalną różnicę 4R między nimi (gdzie R oznacza odtwarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości zerowej, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełnienia przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.
- <sup>3</sup> Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.
- <sup>4</sup> W razie konieczności ustalenia, czy paliwo odpowiada wymogom specyfikacji, stosuje się warunki normy EN 15489.

## Dane techniczne dotyczące paliw dla badanych silników z zapłonem iskrowym oraz silników dwupaliwowych

Typ: Benzyna (E10)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>1</sup>		Metoda badania <sup>2</sup>
		Minimum	Maksimum	
Liczba oktanowa oznaczona metodą badawczą (RON)		95,0	97,0	EN ISO 5164:2005 <sup>3</sup>
Liczba oktanowa oznaczona metodą motorową (MON)		84,0	86,0	EN ISO 5163:2005 <sup>3</sup>
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Ciśnienie pary	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Zawartość wody	% obj.		0,015	ASTM E 1064
Destylacja:				
— odparowanie przy 70 °C	% obj.	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 100 °C	% obj.	56,0	60,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 150 °C	% obj.	88,0	90,0	EN-ISO 3405
— końcowa temperatura wrzenia	°C	190	210	EN-ISO 3405
Pozostałość	% obj.	—	2,0	EN-ISO 3405
Analiza węglowodorów:				
— alkeny	% obj.	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— węglowodory aromatyczne	% obj.	25,0	35,0	EN 14517 EN 15553
— benzen	% obj.	0,4	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— węglowodory nasycone	% obj.	Wartość podana		EN 14517 EN 15553

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>1</sup>		Metoda badania <sup>2</sup>
		Minimum	Maksimum	
Stosunek węgiel/wodór		Wartość podana		
Stosunek węgiel/tlen		Wartość podana		
Okres indukcyjny <sup>4</sup>	minuty	480		EN-ISO 7536
Zawartość tlenu <sup>3</sup>	% m/m	3,7		EN 1601 EN 13132 EN 14517
Obecność gumy	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Zawartość siarki <sup>6</sup>	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Korozja miedzi (3h w temp. 50 °C)	Wartość znamionowa	—	Klasa 1	EN-ISO 2160
Zawartość ołowiu	mg/l	—	5	EN 237
Zawartość fosforu <sup>7</sup>	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanol <sup>4</sup>	% obj.	9,5	10,0	EN 1601 EN 13132 EN 14517

**Uwagi:**

<sup>1</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Przy określaniu ich wartości granicznych posłużono się przepisami normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a przy ustalaniu wartości minimalnych przyjęto minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnej i minimalnej, przyjęto minimalną różnicę 4R między nimi (gdzie R oznacza odtwarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości zerowej, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.

<sup>2</sup> Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.

<sup>3</sup> Obliczając wynik końcowy dla MON i RON zgodnie z normą EN 228:2008 odejmuje się współczynnik korygujący wynoszący 0,2.

<sup>4</sup> Paliwo może zawierać inhibitory utleniania i dezaktywatory metalu normalnie wykorzystywane do stabilizowania strumieni benzyny w rafineriach, ale nie można dodawać do niego detergentów/dodatków dyspersyjnych ani olejów rozpuszczalnikowych.

<sup>5</sup> Etanol spełniający wymagania specyfikacji EN 15376 jest jedynym związkiem tlenowym, który celowo dodaje się do paliwa wzorcowego.

<sup>6</sup> Podaje się rzeczywistą zawartość siarki w paliwie wykorzystywanym do badania typu 1.

<sup>7</sup> Do tego paliwa wzorcowego nie należy celowo dodawać związków zawierających fosfor, żelazo, mangan lub ołów.

Typ: Etanol (E85)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>1</sup>		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Liczba oktanowa oznaczona metodą badawczą (RON)		95,0	—	EN ISO 5164
Liczba oktanowa oznaczona metodą motorową (MON)		85,0	—	EN ISO 5163
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	Wartość podana		ISO 3675
Ciśnienie pary	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>1</sup>		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Zawartość siarki <sup>2</sup>	mg/kg	—	10	EN 15485 lub EN 15486
Stabilność utleniania	minuty	360		EN ISO 7536
Istniejąca zawartość gumy (po zmyciu rozpuszczalnika)	mg/100 ml	—	5	EN-ISO 6246
Wygląd Ustala się w temperaturze otoczenia lub w temperaturze 15 °C, w zależności od tego, która jest wyższa.		Przejrzysty i jasny płyn, niezawierający widocznych gołym okiem zawieszonych lub wytrąconych substancji zanieczyszczających		Badanie poprzez oględziny
Etanol i wyższe alkohole <sup>3</sup>	% obj.	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Wyższe alkohole (C3–C8)	% obj.	—	2,0	E DIN 51627-3
Metanol	% obj.		1,00	E DIN 51627-3
Benzyna <sup>4</sup>	% obj.	Równowaga		EN 228
Fosfor	mg/l	0,20 <sup>5</sup>		EN 15487
Zawartość wody	% obj.		0,300	EN 15489 lub EN 15692
Zawartość chlorku nieorganicznego	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Korozja paska miedzianego (3h w temp. 50 °C)	Wartość znamionowa	Klasa 1		EN ISO 2160
Kwasowość (w przeliczeniu na kwas octowy CH <sub>3</sub> COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,0050 (40)	EN 15491
Przewodność elektryczna	µS/cm	1,5		DIN 51627-4 lub prEN 15938
Stosunek węgiel/wodór		wartość podana		
Stosunek węgiel/tlen		wartość podana		

**Uwagi:**

<sup>1</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. Przy określaniu ich wartości granicznych posłużono się przepisami normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a przy ustalaniu wartości minimalnych przyjęto minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnej i minimalnej, przyjęto minimalną różnicę 4R między nimi (gdzie R oznacza odtwarzalność). Bez uszczerbku dla powyższego środka, który jest niezbędny ze względów technicznych, producent paliw musi jednak zmierzać do osiągnięcia wartości zerowej, w przypadku kiedy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R i do średniej wartości w przypadku podania wartości minimalnych i maksymalnych. Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy ISO 4259.

<sup>2</sup> Podaje się rzeczywistą zawartość siarki w paliwie wykorzystywanym do badań emisji.

<sup>3</sup> Etanol spełniający wymagania specyfikacji EN 15376 jest jedynym związkiem tlenowym, który należy celowo dodać do paliwa wzorcowego.

<sup>4</sup> Zawartość benzyny bezołowiowej można określić jako 100 minus suma procentowej zawartości wody, alkoholi, MTBE i ETBE.

<sup>5</sup> Do tego paliwa wzorcowego nie należy celowo dodawać związków zawierających fosfor, żelazo, mangan lub ołów.

Typ: LPG

Parametr	Jednostka	Paliwo A	Paliwo B	Metoda badania
Skład:				EN 27941
Zawartość C <sub>3</sub>	% obj.	30 ± 2	85 ± 2	
Zawartość C <sub>4</sub>	% obj.	Równowaga <sup>1</sup>	Równowaga <sup>1</sup>	
< C <sub>3</sub> , > C <sub>4</sub>	% obj.	Maksymalnie 2	Maksymalnie 2	
Alkeny	% obj.	Maksymalnie 12	Maksymalnie 15	
Pozostałości po odparowaniu mg/kg	mg/kg	Maksymalnie 50	Maksymalnie 50	EN 15470
Woda w temperaturze 0 °C		Bez	Bez	EN 15469
Całkowita zawartość siarki łącznie ze środkiem zapachowym	mg/kg	Maksymalnie 10	Maksymalnie 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Siarkowodór		Brak	Brak	EN ISO 8819
Korozja paska miedzianego (1h w temp. 40 °C)	Wartość znamionowa	Klasa 1	Klasa 1	ISO 6251 <sup>2</sup>
Zapach		Charakterystyczny	Charakterystyczny	
Motorowa liczba oktanowa <sup>3</sup>		Minimalnie 89,0	Minimalnie 89,0	EN 589 Załącznik B

Uwagi:

<sup>1</sup> Równowagę rozumie się w następujący sposób: równowaga = 100 - C<sub>3</sub> - <C<sub>3</sub> - >C<sub>4</sub>.<sup>2</sup> Dokładne ustalenie obecności materiałów korodujących przy zastosowaniu tej metody może okazać się niemożliwe, jeżeli próbka zawiera inhibitory korozji lub inne substancje chemiczne zmniejszające działanie korozyjne na pasku miedzianym. W związku z tym zakazuje się dodawania takich związków wyłącznie dla zakłócenia metody badania.<sup>3</sup> Na żądanie producenta silnika w celu przeprowadzenia badań w zakresie homologacji typu można zastosować wyższą wartość MON.

Typ: Gaz ziemny / biometan

Charakterystyka	Jednostka	Baza	Wartości graniczne		Metoda badania
			minimum	maksimum	
Paliwo wzorcowe G <sub>R</sub>					
Skład:					
Metan		87	84	89	
Etan		13	11	15	
Równowaga <sup>1</sup>	% mol	—	—	1	ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m <sup>3,2</sup>	—		10	ISO 6326-5

Uwagi:

<sup>1</sup> Gazy obojętne + C<sub>2+</sub>.<sup>2</sup> Wartość tę należy wyznaczyć w warunkach standardowych 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

Charakterystyka	Jednostka	Baza	Wartości graniczne		Metoda badania
			minimum	maksimum	
Paliwo wzorcowe G <sub>23</sub>					
Skład:					
Metan		92,5	91,5	93,5	
Równowaga <sup>1</sup>	% mol	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol	7,5	6,5	8,5	
Zawartość siarki	mg/m <sup>3 2</sup>	—	—	10	ISO 6326-5

Uwagi:

<sup>1</sup> Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>

<sup>2</sup> Wartość ustala się przy 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

Paliwo wzorcowe G<sub>25</sub>

Skład:					
Metan	% mol	86	84	88	
Równowaga <sup>1</sup>	% mol	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol	14	12	16	
Zawartość siarki	mg/m <sup>3 2</sup>	—	—	10	ISO 6326-5

Uwagi:

<sup>1</sup> Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>

<sup>2</sup> Wartość ustala się przy 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

Charakterystyka	Jednostka	Baza	Wartości graniczne		Metoda badania
			minimum	maksimum	
.....	.....	.....	.....	.....	.....

Paliwo wzorcowe G<sub>20</sub>

Skład:					
Metan	% mol	100	99	100	ISO 6974
Równowaga <sup>(1)</sup>	% mol	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol				ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m <sup>3 (2)</sup>	—	—	10	ISO 6326-5
Liczba Wobbego (netto)	MJ/m <sup>3 (3)</sup>	48,2	47,2	49,2	

<sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>.

<sup>(2)</sup> <sup>(2)</sup> Wartość ustala się przy 293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa.

<sup>(3)</sup> <sup>(3)</sup> Wartość ustala się przy 273,2 K (0 °C) i 101,3 kPa.

## ZAŁĄCZNIK 6

**Dane dotyczące emisji wymagane dla celów oceny homologacji typu w odniesieniu do przydatności do ruchu drogowego**

Pomiar emisji tlenku węgla na biegu jałowym

1. Wstęp

1.1. W niniejszym załączniku określa się procedurę pomiaru emisji tlenku węgla na biegach jałowych (normalnym i wysokim) dla silników o zapłonie iskrowym zainstalowanych w pojazdach kategorii  $M_1$  o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony, jak również w pojazdach kategorii  $M_2$  i  $N_1$ .

1.2. Niniejszy załącznik nie ma zastosowania do silników i pojazdów dwupaliwowych.

2. Wymagania ogólne

2.1. Wymagania ogólne określono w pkt 5.3.7 regulaminu nr 83, z wyjątkami określonymi w pkt 2.2, 2.3 i 2.4.

2.2. Stosunki masy atomowej określone w pkt 5.3.7.3 regulaminu nr 83 należy rozumieć następująco:

Hcv =	stosunek masy atomowej wodoru do węgla	— dla benzyny (E10) 1,93
		— dla LPG 2,525
		— dla NG/biomietanu 4,0
		— dla etanolu (E85) 2,74
Ocv =	stosunek masy atomowej tlenu do węgla	— dla benzyny (E10) 0,032
		— dla LPG 0,0
		— dla NG/biomietanu 0,0
		— dla etanolu (E85) 0,385

2.3. Tabelę w pkt 1.4.3 załącznika 2A (tabela 6) należy uzupełnić w oparciu o wymagania określone w pkt 2.2 i 2.4 niniejszego załącznika.

2.4. Producent potwierdza dokładność wartości lambda zarejestrowanej w czasie badania homologacyjnego typu zgodnie z pkt 2.1 niniejszego załącznika jako reprezentatywnej dla typowych pojazdów produkowanych seryjnie, w terminie 24 miesięcy od daty udzielenia homologacji typu. Oceny dokonuje się na podstawie zgromadzonych danych dotyczących osiągnięć pojazdów produkowanych seryjnie oraz dotyczących ich badań.

3. Wymagania techniczne

3.1. Wymagania techniczne określono w załączniku 5 do regulaminu nr 83, z wyjątkiem określonym w pkt 3.2.

3.2. Paliwa wzorcowe określone w pkt 2.1 załącznika 5 do regulaminu nr 83 należy rozumieć jako odniesienia do odpowiednich specyfikacji paliw wzorcowych podanych w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.

—

## ZAŁĄCZNIK 7

**Sprawdzanie trwałości układów silnika**

1. Wstęp
  - 1.1. W niniejszym załączniku opisano procedury wyboru silników, które mają być poddane badaniom przeprowadzonym zgodnie z planem akumulacji godzin pracy w celu ustalenia współczynników pogorszenia jakości. Współczynniki pogorszenia jakości stosuje się zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 niniejszego załącznika do emisji zmierzonych zgodnie z załącznikiem 4.
  - 1.2. W niniejszym załączniku omówiono także obsługę techniczną związaną i niezwiązaną z emisją zanieczyszczeń, której poddaje się silniki w ramach planu akumulacji godzin pracy. Taka obsługa techniczna odpowiada obsłudze technicznej, której poddawane są silniki użytkowane, i informuje się o niej właściciele nowych silników i pojazdów.
2. Wybór silników do ustalania współczynników pogorszenia jakości w okresie eksploatacji
  - 2.1. Silniki do badań emisji w celu ustalenia współczynników pogorszenia jakości w okresie eksploatacji wybiera się z rodziny silników zdefiniowanej zgodnie z pkt 7 niniejszego regulaminu.
  - 2.2. Silniki z różnych rodzin silników można dalej łączyć w rodziny, w oparciu o zastosowany typ układu oczyszczania spalin. Aby umieścić w tej samej rodzinie silniki o różnej liczbie i konfiguracji cylindrów, ale o takich samych specyfikacjach technicznych i instalacji w odniesieniu do układów oczyszczania spalin, producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dane wykazujące podobieństwo takich silników pod względem ograniczenia emisji zanieczyszczeń.
  - 2.3. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek badań producent wybiera do badania w ramach planu akumulacji godzin pracy określonego w pkt 3.2 jeden silnik reprezentujący rodzinę silników ze względu na układ oczyszczania spalin określoną zgodnie z pkt 2.2 i zgłasza go organowi udzielającemu homologacji typu.
    - 2.3.1. Jeżeli organ udzielający homologacji typu stwierdzi, że inny silnik z rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin może lepiej charakteryzować natężenie emisji zgodnie z najgorszym scenariuszem, wówczas silnik poddawany badaniu jest wybierany wspólnie przez organ udzielający homologacji typu i producenta silników.
3. Ustalenie współczynników pogorszenia jakości w okresie eksploatacji
  - 3.1. Informacje ogólne

Współczynniki pogorszenia jakości mające zastosowanie do rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin określa się przy użyciu wybranych silników na podstawie planu akumulacji godzin prac obejmującego okresowe badania emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych podczas badań WHTC i WHSC.
  - 3.2. Plan akumulacji godzin pracy

Zależnie od uznania producenta plan akumulacji godzin pracy można realizować poprzez jazdę pojazdem wyposażonym w wybrany silnik w ramach planu akumulacji godzin pracy lub poprzez eksploatację wybranego silnika w ramach planu akumulacji godzin pracy z zastosowaniem dynamometru.

    - 3.2.1. Plan akumulacji godzin pracy w warunkach eksploatacyjnych oraz z zastosowaniem dynamometru
      - 3.2.1.1. Producent określa formę i zakres odległości, akumulacji godzin pracy i cyklu starzenia dla silników zgodnie z dobrą praktyką inżynierską.
      - 3.2.1.2. Producent określa punkty badania, w których w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu będą mierzone emisje zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych. Minimalna liczba punktów testowych wynosi trzy, z czego jeden ustala się na początku, jeden mniej więcej w środku i jeden pod koniec okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.

- 3.2.1.3. Wartości emisji w punkcie początkowym i w punkcie końcowym okresu eksploatacji obliczone zgodnie z pkt 3.5.2 muszą odpowiadać wartościom granicznym określonym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, jednak poszczególne wyniki badania emisji uzyskane w punktach badania mogą przekraczać wspomniane wartości graniczne.
- 3.2.1.4. Na żądanie producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu w każdym punkcie badania przeprowadza się tylko jeden cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu), przy czym drugi cykl badania przeprowadza się tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
- 3.2.1.5. Plany akumulacji godzin pracy mogą być różne dla różnych rodzin silników ze względu na układ oczyszczania spalin.
- 3.2.1.6. Plan akumulacji godzin pracy może obejmować okres krótszy od okresu eksploatacji, ale nie krótszy od okresu podanego w tabeli 1 w pkt 3.2.1.8.
- 3.2.1.7. W przypadku akumulacji godzin pracy z zastosowaniem dynamometru producent zapewnia odpowiednią korelację między okresem akumulacji godzin pracy (przebieg) i godzinami pracy dynamometru silnika, na przykład korelację zużycia paliwa, korelację prędkości pojazdu w stosunku do obrotów silnika itd.
- 3.2.1.8. Minimalny plan akumulacji godzin pracy

Tabela 1

**Minimalny plan akumulacji godzin pracy**

Kategoria pojazdu, w którym zainstalowany będzie silnik <sup>(1)</sup>	Minimalny plan akumulacji godzin pracy	Okres eksploatacji
Pojazdy kategorii N <sub>1</sub>	160 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii N <sub>2</sub>	188 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii N <sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton	188 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii N <sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton	233 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii M <sub>1</sub>	160 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii M <sub>2</sub>	160 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii M <sub>3</sub> klasy I, II, A i B, o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony	188 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.
Pojazdy kategorii M <sub>3</sub> klasy III i B, o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 7,5 tony	233 000 km	Zob. pkt 5.4. niniejszego regulaminu.

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w ujednoczonej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3) - ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, pkt 2.



- 3.2.1.9. Dopuszcza się przyspieszenie starzenia poprzez dostosowanie planu akumulacji godzin pracy odpowiednio do zużycia paliwa. Dostosowanie odbywa z uwzględnieniem stosunku typowego zużycia paliwa podczas użytkowania do zużycia paliwa w cyklu starzenia, przy czym zużycie paliwa w cyklu starzenia nie może przekraczać typowego zużycia paliwa podczas użytkowania o więcej niż 30 %.
- 3.2.1.10. Plan akumulacji godzin pracy opisuje się w pełni we wniosku o udzielenie homologacji typu i zgłasza się go organowi udzielającemu homologacji typu przed rozpoczęciem jakichkolwiek badań.
- 3.2.2. Jeżeli organ udzielający homologacji typu zdecyduje o konieczności przeprowadzenia dodatkowych pomiarów w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu między punktami wybranymi przez producenta, powiadamia o tym producenta. Producent przygotowuje zmieniony plan akumulacji godzin pracy, który musi być następnie zaakceptowany przez organ udzielający homologacji typu.
- 3.3. Badanie silnika
- 3.3.1. Stabilizacja układu silnika
- 3.3.1.1. Dla każdej rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin producent określa liczbę godzin eksploatacji pojazdu lub silnika, po której następuje stabilizacja pracy układu oczyszczania spalin. Na żądanie organu udzielającego homologacji typu producent udostępnia dane i analizy wykorzystane do ustalenia tej liczby. Ewentualnie w celu ustabilizowania układu oczyszczania spalin producent może wybrać eksploatację silnika przez 60–125 godzin lub na równoważnym przebiegu w cyklu starzenia.
- 3.3.1.2. Koniec okresu stabilizacji określony w pkt 3.3.1.1 uważa się za początek okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
- 3.3.2. Badania w ramach planu akumulacji godzin pracy.
- 3.3.2.1. Po ustabilizowaniu silnik jest eksploatowany przez okres objęty planem akumulacji godzin pracy wybranym przez producenta, według opisu w pkt 3.2. W regularnych odstępach czasu w ramach planu akumulacji godzin pracy określonego przez producenta oraz, w stosownych przypadkach, także wskazanych przez organ udzielający homologacji typu zgodnie z pkt 3.2.2, silnik podaje się badaniom emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu. Zgodnie z pkt 3.2.1.4 uzgodniono, że tylko jeden cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadza się w każdym z punktów badania, natomiast drugi cykl badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadza się na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.
- 3.3.2.2. W okresie objętym planem akumulacji godzin pracy silnik poddaje się obsłudze technicznej zgodnie z wymaganiami pkt 4.
- 3.3.2.3. W okresie objętym planem akumulacji godzin pracy można wykonywać nieplanowane czynności związane z obsługą techniczną silnika lub pojazdu, na przykład jeżeli system OBD wykrył szczególnie problem powodujący włączenie wskaźnika nieprawidłowego działania (zwanego dalej MI).
- 3.3.2.4. Dopuszcza się wykorzystanie paliw rynkowych do potrzeb realizacji planu akumulacji godzin pracy. Do przeprowadzenia badania emisji stosuje się paliwo wzorcowe.
- 3.4. Raportowanie
- 3.4.1. Wyniki wszystkich badań emisji (badania WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu) przeprowadzonych w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy udostępnia się organowi udzielającemu homologacji typu. Jeżeli jakiegokolwiek badanie emisji zostanie uznane za nieważne, producent przedstawia wyjaśnienie powodów unieważnienia badania. W takim przypadku przeprowadza się kolejną serię badań emisji w ramach badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu w ciągu następnych 100 godzin okresu akumulacji godzin pracy.

3.4.2. Producent rejestruje wszelkie informacje dotyczące wszystkich badań emisji i obsługi technicznej, którym poddano silnik w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy. Informacje te przekazuje się organowi udzielającemu homologacji typu wraz z wynikami badań emisji przeprowadzonych w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy.

3.5. Określanie współczynników pogorszenia jakości

3.5.1. Dla każdego z zanieczyszczeń mierzonych podczas badań WHTC i WHSC w cyklu gorącego rozruchu w każdym punkcie badania w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy wykonuje się analizę regresji liniowej „najlepiej dopasowaną” na podstawie wyników wszystkich badań. Wyniki każdego badania dla każdego z zanieczyszczeń wyraża się z taką samą ilością miejsc po przecinku jak wartość graniczna dla danego zanieczyszczenia, jak opisano w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, plus jedno dodatkowe miejsce po przecinku. Zgodnie z pkt 3.2.1.4 niniejszego załącznika, jeżeli uzgodniono przeprowadzenie tylko jednego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) w każdym punkcie badania oraz przeprowadzenie drugiego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, analizę regresji wykonuje się tylko na podstawie wyników badań z cyklu badania przeprowadzonego w każdym z punktów badania.

Na żądanie producenta i za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dopuszczalna jest regresja nieliniowa.

3.5.2. Wartości emisji dla każdego z zanieczyszczeń na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy i w punkcie końcowym okresu eksploatacji właściwym dla badanego silnika oblicza się za pomocą równania regresji. Jeśli okres objęty planem akumulacji godzin pracy jest krótszy od okresu eksploatacji, wartości emisji w punkcie końcowym okresu eksploatacji określa się w drodze ekstrapolacji równania regresji przewidzianego w pkt 3.5.1.

3.5.3. Współczynnik pogorszenia jakości dla każdego zanieczyszczenia definiuje się jako stosunek wartości emisji zastosowanych w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy (mnożnikowy współczynnik pogorszenia jakości).

Na żądanie producenta i za uprzednią zgodą organu udzielającego homologacji typu dla każdego zanieczyszczenia można zastosować addytywny współczynnik pogorszenia jakości. Addytywny współczynnik pogorszenia jakości definiuje się jako różnicę między wartościami emisji obliczonymi w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu objętego planem akumulacji godzin pracy.

Jeśli obliczenia dają wynik mniejszy niż 1,00 w przypadku mnożnikowego współczynnika pogorszenia jakości lub mniejszy niż 0,00 w przypadku addytywnego współczynnika pogorszenia jakości, wówczas stosuje się współczynnik pogorszenia wynoszący, odpowiednio, 1,0 lub 0,00.

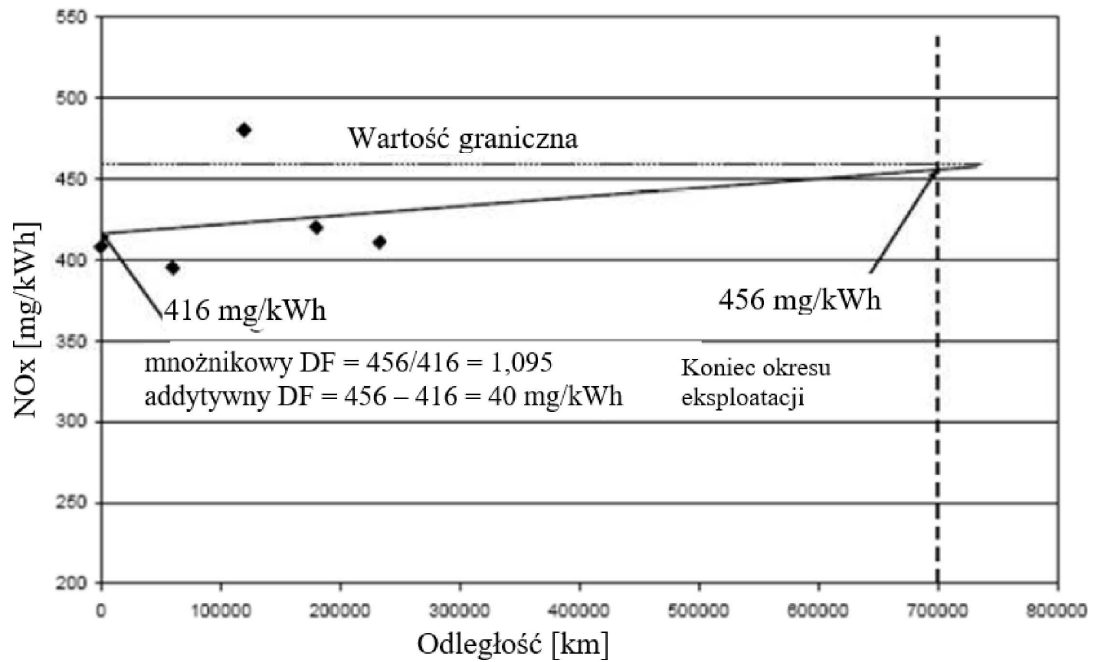
Przykład ustalenia współczynników pogorszenia jakości w drodze regresji liniowej przedstawiono na rys. 1.

Nie zezwala się na łączenie mnożnikowych i addytywnych współczynników pogorszenia jakości w jednym zbiorze zanieczyszczeń.

Zgodnie z pkt 3.2.1.4, jeżeli uzgodniono przeprowadzenie tylko jednego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) w każdym punkcie badania oraz przeprowadzenie drugiego cyklu badania (WHTC lub WHSC w cyklu gorącego rozruchu) tylko na początku i na końcu okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, współczynnik pogorszenia jakości obliczony dla cyklu badania przeprowadzonego w każdym punkcie badania ma zastosowanie także do drugiego cyklu badania.

Rysunek 1

## Przykład ustalenia współczynnika pogorszenia jakości



## 3.6. Przepisane współczynniki pogorszenia jakości

- 3.6.1. Zamiast wykorzystania planu akumulacji godzin pracy do ustalenia współczynników pogorszenia jakości producent silników może wybrać zastosowanie poniższych przypisanych mnożnikowych współczynników pogorszenia jakości.

Tabela 2

## Współczynniki pogorszenia

Cykl badania	CO	THC <sup>(1)</sup>	NMHC <sup>(2)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>2</sup>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	Masa cząstek stałych	Liczba cząstek stałych
WHTC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0
WHSC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0

Uwagi:

(<sup>1</sup>) Dotyczy silnika o zapłonie samoczynnym.

(<sup>2</sup>) Dotyczy silnika o zapłonie iskrowym.

Nie podaje się przypisanych addytywnych współczynników pogorszenia jakości. Nie zezwala się na przekształcanie przypisanych mnożnikowych współczynników pogorszenia jakości na addytywne współczynniki pogorszenia jakości.

## 3.7. Zastosowanie współczynników pogorszenia jakości

- 3.7.1. Po zastosowaniu współczynników pogorszenia do wyników badań uzyskanych w drodze pomiarów zgodnych z załącznikiem 4 ( $e_{\text{gas}}$ ,  $e_{\text{PM}}$ ), silniki muszą być zgodne z odpowiednimi wartościami granicznymi emisji każdego z zanieczyszczeń, zawartymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Zależnie od typu współczynnika pogorszenia jakości (DF), zastosowanie mają następujące wartości:

- mnożnikowa: ( $e_{\text{gas}}$  lub  $e_{\text{PM}}$ ) \* DF ≤ wartość graniczna emisji;
- addytywna: ( $e_{\text{gas}}$  lub  $e_{\text{PM}}$ ) + DF ≤ wartość graniczna emisji;

- 3.7.2. Producent może zdecydować się na zastosowanie współczynników pogorszenia jakości ustalonych dla rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin do układu silnika nienależącego do tej samej rodziny silników ze względu na układ oczyszczania spalin. W takich przypadkach producent demonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że zarówno układ silnika, w odniesieniu do którego pierwotnie poddano badaniu rodzinę silników ze względu na układ oczyszczania spalin, jak i układ silnika, do którego stosuje się współczynniki pogorszenia jakości, mają takie same specyfikacje techniczne oraz wymagania w zakresie instalacji w pojeździe oraz że emisje takiego silnika lub układu silnika są podobne.
- 3.7.3. Współczynniki pogorszenia jakości dla każdego zanieczyszczenia w odpowiednim cyklu badania rejestruje się w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2A oraz w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2C.
- 3.8. Kontrola zgodności produkcji
- 3.8.1. Zgodność produkcji w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń sprawdza się na podstawie wymagań zawartych w pkt 8 niniejszego regulaminu.
- 3.8.2. Producent może wybrać przeprowadzenie pomiaru emisji zanieczyszczeń w czasie badania do celów homologacji, przed instalacją jakiegokolwiek układu oczyszczania spalin. W takim przypadku producent ustala nieformalny współczynnik pogorszenia jakości, oddzielnie dla silnika i dla układu oczyszczania spalin, który może wykorzystywać jako pomoc przy kontroli linii produkcji końcowej.
- 3.8.3. Do celów homologacji typu w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2A oraz w pkt 1.4.1 i 1.4.2 uzupełnienia do załącznika 2C rejestruje się tylko współczynniki pogorszenia jakości zgodnie z pkt 3.5 lub 3.6.
4. Obsługa techniczna
- Do celów planu akumulacji godzin pracy obsługę techniczną wykonuje się zgodnie z podręcznikiem producenta dotyczącym napraw i obsługi technicznej.
- 4.1. Planowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń
- 4.1.1. Obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń do celów wykonania planu akumulacji godzin pracy odbywa się w takich samych odstępach czasu, jakie określono w instrukcjach producenta dotyczących obsługi technicznej dla właściciela pojazdu lub silnika, bądź z częstotliwością równoważną. Taki plan obsługi technicznej można aktualizować w miarę potrzeb przez cały okres objęty planem akumulacji godzin pracy, pod warunkiem że żadna z czynności w zakresie obsługi technicznej nie zostanie usunięta z planu obsługi technicznej po jej wykonaniu na badanym silniku.
- 4.1.2. Na potrzeby planu akumulacji godzin pracy producent silnika określa sposób regulowania, czyszczenia oraz obsługi technicznej (w razie potrzeby) i planowej wymiany poniższych pozycji:
- a) filtrów oraz chłodnic w układzie recyrkulacji spalin;
  - b) zaworu wentylacyjnego skrzyni korbowej, w stosownych przypadkach;
  - c) końcówek wtryskiwaczy paliwa (tylko czyszczenie);
  - d) wtryskiwaczy paliwa;
  - e) turbosprężarki;
  - f) jednostki elektronicznej sterowania silnikiem wraz z czujnikami i siłownikami;
  - g) układu filtra cząstek stałych (łącznie z powiązanymi częściami);
  - h) układy deNO<sub>x</sub>;
  - i) układu recyrkulacji spalin, łącznie z odnośnymi zaworami kontrolnymi i przewodami;
  - j) ewentualnych innych układów oczyszczania spalin.

- 4.1.3. Planowana podstawowa obsługa techniczna związana z emisją zanieczyszczeń odbywa się tylko w trakcie użytkowania oraz po powiadomieniu właściciela pojazdu.
  - 4.2. Zmiany w planowych czynnościach obsługi technicznej
    - 4.2.1. Producent składa do organu udzielającego homologacji typu wnioski o zatwierdzenie wszelkich nowych czynności obsługi technicznej, które zamierza wykonywać w ramach planu akumulacji godzin pracy, a następnie zalecić właścicielom silników lub pojazdów. Wnioskowi muszą towarzyszyć dane potwierdzające potrzebę wprowadzenia nowych planowych czynności obsługi technicznej oraz określające odstęp czasowy między czynnościami.
  - 4.3. Planowe czynności obsługi technicznej niezwiązane z emisjami
    - 4.3.1. Planowana obsługa techniczna niezwiązana z emisją zanieczyszczeń, zasadna i niezbędna pod względem technicznym, obejmująca np. wymianę oleju, wymianę filtra oleju, wymianę filtra paliwa, wymianę filtra powietrza, obsługę techniczną układu chłodzenia, regulację prędkości biegu jałowego, regulator, dokręcenie śrub silnika, luz zaworowy, luz wtryskiwacza, odmierzanie czasu, regulację naprężenia pasów napędowych itp., może być wykonywana na silnikach lub pojazdach wybranych do planu akumulacji godzin pracy w największych odstępach czasu zalecanych właścicielom przez producenta.
  - 4.4. Naprawa
    - 4.4.1. Naprawy części silnika wybranego do badania w ramach planu akumulacji godzin prac, innych niż układ kontroli emisji silnika lub układ paliwowy, przeprowadza się tylko na skutek awarii takiej części lub nieprawidłowego działania układu silnika.
    - 4.4.2. W przypadku wystąpienia w okresie objętym planem akumulacji godzin pracy awarii samego silnika, układu kontroli emisji lub układu paliwowego, akumulację godzin pracy uznaje się za nieważną i od nowa rozpoczyna się akumulację godzin pracy na nowym zespole silnika.
-

## Załącznik 8

**Zgodność użytkowanych pojazdów lub silników**

1. Wstęp
  - 1.1. Niniejszy załącznik zawiera wymagania dotyczące sprawdzania i wykazywania zgodności użytkowanych silników i pojazdów.
2. Procedura w zakresie zgodności eksploatacyjnej
  - 2.1. Zgodność użytkowanych pojazdów lub silników należących do rodziny silników wykazuje się w drodze badania pojazdów na drodze, użytkowanych zgodnie z normalnymi wzorcami jazdy, w normalnych warunkach jazdy i przy normalnych obciążeniach użytkowych. Badanie zgodności eksploatacyjnej jest reprezentatywne dla pojazdów użytkowanych na prawdziwych trasach przejazdów, przy normalnym obciążeniu i z zawodowym kierowcą, który zwykle używa pojazdu. Kiedy pojazd jest użytkowany przez kierowcę innego niż zawodowy kierowca zwykle używający tego konkretnego pojazdu, taki alternatywny kierowca musi posiadać odpowiednie umiejętności i przeszkolenie w zakresie użytkowania pojazdów należących do kategorii poddawanej badaniu.
  - 2.2. Jeśli normalne warunki eksploatacyjne konkretnego pojazdu uważa się za nieodpowiednie do celów należytego przeprowadzenia badań, producent lub organ udzielający homologacji typu mogą wystąpić o zastosowanie alternatywnych tras przejazdu i obciążeń użytkowych.
  - 2.3. Producent wykazuje organowi udzielającemu homologacji typu, że wybrany pojazd, wzorce jazdy i warunki są reprezentatywne dla rodziny silników. W celu określenia, czy wzorce jazdy są akceptowalne do celów badania zgodności eksploatacyjnej, stosuje się wymogi określone w pkt 4.5.
  - 2.4. Producent zgłasza harmonogram i schemat pobierania próbek do celów badania zgodności w czasie wstępnej homologacji typu nowej rodziny silników.
  - 2.5. Pojazdy niewyposażone w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie niezbędnych danych z ECU określonych w pkt 9.4.2.1 i 9.4.2.2 niniejszego regulaminu, pojazdy, w odniesieniu do których brakuje danych oraz takie, w których stosuje się niestandardowy protokół danych, uważa się za niezgodne.
  - 2.6. Pojazdy, w przypadku których gromadzenie danych z ECU ma wpływ na emisje zanieczyszczeń z pojazdu lub jego działanie uznaje się za niezgodne.
3. Wybór silnika lub pojazdu
  - 3.1. Po udzieleniu homologacji typu dla rodziny silników producent przeprowadza badania eksploatacyjne na tej rodzinie silników w ciągu 18 miesięcy od pierwszej rejestracji pojazdu wyposażonego w silnik należący do takiej rodziny. W przypadku wieloetapowej homologacji typu pierwsza rejestracja oznacza pierwszą rejestrację skompletowanego pojazdu.

Przez cały okres eksploatacji pojazdów określony w pkt 5.4 niniejszego regulaminu badania powtarza się okresowo przynajmniej co dwa lata dla każdej rodziny silników.

Na wniosek producenta badań można zaprzestać pięć lat po zakończeniu produkcji.
  - 3.1.1. Przy minimalnej wielkości próby wynoszącej trzy silniki procedura pobierania próbek jest ustalona tak, aby prawdopodobieństwo pomyślnego przejścia badania przez partię przy wartości wskaźnika wadliwości pojazdów lub silników 20 % wyniosło 0,90 (ryzyko producenta = 10 %), a prawdopodobieństwo zaakceptowania partii przy 60 % wartości wskaźnika wadliwości pojazdów lub silników wyniosło 0,10 (ryzyko konsumenta = 10 %).

- 3.1.2. Dla próby ustala się statystykę badania, określającą łączną liczbę silników wykazujących niezgodności podczas n-tego badania.
- 3.1.3. Pozytywna lub negatywna decyzja dotycząca partii jest podejmowana zgodnie z następującymi wymaganiami:
- jeżeli statystyka badania jest mniejsza lub równa wartości decyzji pozytywnej dla wielkości próby przedstawionej w tabeli 1, dla partii uzyskano decyzję pozytywną;
  - jeżeli statystyka badania jest wyższa lub równa wartości decyzji negatywnej dla wielkości próby przedstawionej w tabeli 1, dla partii uzyskano decyzję negatywną;
  - w przeciwnym wypadku bada się dodatkowy silnik, zgodnie z niniejszym załącznikiem, a procedurę obliczeniową stosuje się do próby powiększonej o dodatkową jednostkę.

W tabeli 1 wartości kryterium akceptacji i odrzucenia obliczono zgodnie z normą międzynarodową ISO 8422/1991.

Tabela 1

**Wartości decyzji pozytywnej i negatywnej schematu pobierania próbek**

Minimalna wielkość próby: 3

Łączna liczba badanych silników (wielkość próby)	Kryterium akceptacji	Kryterium odrzucenia
3	-	3
4	0	4
5	0	4
6	1	4
7	1	4
8	2	4
9	2	4
10	3	4

Organ udzielający homologacji typu zatwierdza wybrane konfiguracje silnika i pojazdu przed rozpoczęciem procedur badawczych. Wyboru dokonuje się poprzez przedstawienie organowi udzielającemu homologacji typu kryteriów zastosowanych do wyboru określonych pojazdów.

- 3.2. Wybrane silniki i pojazdy muszą być użytkowane i zarejestrowane w danym regionie (np. w Unii Europejskiej). Przebieg pojazdu musi wynosić co najmniej 25000 km.
- 3.3. Każdy pojazd poddany badaniu musi posiadać dokumentację obsługi technicznej wykazującą, że pojazd poddawano właściwej obsłudze technicznej i serwisowano zgodnie z zaleceniami producenta.
- 3.4. System OBD sprawdza się pod kątem prawidłowego działania silnika. Zapisuje się wszelkie wskazania nieprawidłowego działania i kod gotowości znajdujące się w pamięci systemu OBD oraz przeprowadza się wymagane naprawy.

Naprawa przed badaniem silników wykazujących nieprawidłowe działanie klasy C nie jest konieczna. Nie usuwa się diagnostycznego kodu błędu (DTC).

Nie mogą być poddawane badaniu silniki wyposażone w jeden z liczników wymaganych przepisami załącznika 11, wykazujące wartość inną niż „0”. Takie przypadki zgłasza się organowi udzielającemu homologacji typu.

- 3.5. Pojazd lub silnik nie może wykazywać oznak nieprawidłowego użytkowania (np. przeciążenia, tankowania niewłaściwym paliwem czy innego rodzaju niewłaściwego użytkowania) ani innych czynników (np. manipulowania przez osoby nieupoważnione), które mogłyby wpłynąć na emisję pojazdu. Bierze się pod uwagę zgromadzone w komputerze dane o kodach błędów systemu OBD oraz o liczbie godzin pracy silnika.
- 3.6. Wszelkie części zamontowanego w pojeździe układu kontroli emisji zanieczyszczeń muszą odpowiadać częściom wskazanym w mających zastosowanie dokumentach homologacji typu.
- 3.7. W porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu producent może przeprowadzić badania zgodności eksploatacyjnej na silnikach lub pojazdach w liczbie mniejszej niż podana w pkt 3.1, jeśli liczba wyprodukowanych silników należących do danej rodziny silników wynosi mniej niż 500 jednostek rocznie.
4. Warunki badania
- 4.1. Obciążenie użytkowe pojazdu
- Normalne obciążenie użytkowe wynosi między 10 a 100 % maksymalnego obciążenia użytkowego.
- Maksymalne obciążenie użytkowe jest równe różnicy między maksymalną masą całkowitą pojazdu a masą pojazdu gotowego do jazdy, określoną zgodnie z załącznikiem 3 do rezolucji specjalnej nr 1 (ECE/TRANS/WP.29/1045, zmienionej poprawkami 1 i 2).
- W przypadku gdy prawnie dopuszczalna masa maksymalna pojazdu jest niższa niż maksymalna masa całkowita pojazdu, dopuszcza się stosowanie prawnie dopuszczalnej masy maksymalnej pojazdu w celu określenia obciążenia użytkowego pojazdu na potrzeby przejazdu badawczego.
- Do celów badania zgodności eksploatacyjnej można odtworzyć obciążenie użytkowe oraz użyć sztucznego obciążenia.
- Organy udzielające homologacji mogą wystąpić o badanie pojazdu o dowolnym obciążeniu użytkowym mieszczącym się w zakresie 10–100 % maksymalnego obciążenia użytkowego pojazdu. W przypadku gdy masa sprzętu PEMS koniecznego do pracy przekracza 10 % maksymalnego obciążenia użytkowego pojazdu, masę tę można uznać za minimalne obciążenie użytkowe.
- 4.2. Warunki otoczenia
- Warunki otoczenia Badanie przeprowadza się w następujących warunkach otoczenia:
- ciśnienie atmosferyczne równe co najmniej 82,5 kPa,
- temperatura równa co najmniej 266 K (-7 °C) oraz nie wyższa niż temperatura określona według następującego równania przy określonym ciśnieniu atmosferycznym:
- $$T = -0,4514 * (101,3 - pb) + 311$$
- gdzie:
- T to temperatura otoczenia, K
- pb to ciśnienie atmosferyczne, kPa
- 4.3. Temperatura chłodziwa silnika
- Temperatura chłodziwa silnika musi być zgodna z pkt A.1.2.6.1 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 4.4. Olej smarowy, paliwo i odczynnik muszą być zgodne ze specyfikacjami wydanymi przez producenta.
- 4.4.1. Olej silnikowy
- Olej smarowy stosowany w trakcie badania musi być olejem rynkowym i musi być zgodny ze specyfikacjami producenta silnika.



Pobiera się próbki oleju.

#### 4.4.2. Paliwo

Paliwem badawczym jest paliwo rynkowe uwzględnione we właściwych normach lub paliwo wzorcowe określone w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.

4.4.2.1. Jeśli producent zgodnie z pkt 4 niniejszego regulaminu zadeklarował zdolność do spełnienia wymagań niniejszego regulaminu w odniesieniu do paliw rynkowych podanych w pkt 3.2.2.2.1 części 1 załącznika 1 do niniejszego regulaminu, badania prowadzi się na co najmniej jednym z podanych paliw rynkowych.

4.4.2.2. Pobiera się próbki paliwa.

#### 4.4.3. Odczynnik

W przypadku układów oczyszczania spalin wykorzystujących odczynnik w celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń odczynnikiem jest odczynnik rynkowy zgodny ze specyfikacjami producenta silnika. Pobiera się próbkę odczynnika. Odczynnik nie może być zamrożony.

#### 4.5. Wymagania dotyczące przejazdu

Udziały sposobów użytkowania wyraża się jako procent łącznego czasu trwania przejazdu.

Przejazd obejmuje jazdę przez teren miejski, a następnie przez teren wiejski i po autostradzie, zgodnie z udziałami określonymi w pkt 4.5.1–4.5.4. Jeśli ze względów praktycznych uzasadniona jest inna kolejność badania, za zgodą organu udzielającego homologacji typu można zastosować inną kolejność, jednak badanie musi się zawsze rozpocząć od jazdy przez teren miejski.

Do celów niniejszego punktu wyrażenie „w przybliżeniu” oznacza docelową wartość  $\pm 5\%$ .

Części przejazdu w terenie miejskim, wiejskim i po autostradzie można ustalić na podstawie:

- a) współrzędnych geograficznych (za pomocą mapy), lub
- b) metody pierwszego przyspieszenia.

W przypadku określenia struktury przejazdu za pomocą współrzędnych geograficznych pojazd nie powinien przekroczyć, w łącznym okresie dłuższym niż 5 % całkowitego czasu trwania każdej części przejazdu, następujących prędkości:

- a) 50 km/h w części miejskiej,
- b) 75 km/h w części wiejskiej (90 km/h w przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$ ).

Jeżeli strukturę przejazdu ustala się za pomocą metody pierwszego przyspieszenia, pierwsze przyspieszenie powyżej 55 km/h (70 km/h w przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$ ) wskazuje początek części wiejskiej, a pierwsze przyspieszenie powyżej 75 km/h (90 km/h w przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$ ) wskazuje początek części autostradowej.

Kryteria rozróżnienia pomiędzy jazdą w terenie miejskim, wiejskim i po autostradzie są uzgadniane z organem udzielającym homologacji przed rozpoczęciem badania.

Średnia prędkość podczas jazdy w terenie miejskim wynosi między 15 a 30 km/h.

Średnia prędkość podczas jazdy w terenie wiejskim wynosi między 45 a 70 km/h (60 a 90 km/h w przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$ ).

Średnia prędkość podczas jazdy po autostradzie wynosi ponad 70 km/h (90 km/h w przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$ ).

- 4.5.1. W przypadku pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_1$  przejazd obejmuje w przybliżeniu 34 % jazdy w terenie miejskim, 33 % jazdy w terenie wiejskim i 33 % jazdy po autostradzie.
- 4.5.2. W przypadku pojazdów kategorii  $N_2$ ,  $M_2$  i  $M_3$  przejazd obejmuje w przybliżeniu 45 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim i 30 % jazdy po autostradzie. W przypadku pojazdów kategorii  $M_2$  i  $M_3$  należących do klasy I, II lub klasy A przejazd obejmuje w przybliżeniu 70 % jazdy w terenie miejskim i 30 % jazdy w terenie wiejskim.
- 4.5.3. W przypadku pojazdów kategorii  $N_3$  przejazd obejmuje w przybliżeniu 30 % jazdy w terenie miejskim, 25 % jazdy w terenie wiejskim, a następnie 45 % jazdy po autostradzie.
- 4.5.4. Do celów oceny struktury przejazdu czas trwania danego udziału oblicza się od chwili osiągnięcia przez płyn chłodzący temperatury wynoszącej 343 K (70 °C) po raz pierwszy lub po ustabilizowaniu się temperatury płynu chłodzącego w zakresie  $\pm 2$  K w okresie 5 minut, zależnie od tego, co nastąpi najpierw, lecz nie później niż 15 minut po uruchomieniu silnika. Zgodnie z pkt 4.5 okres, który upłynął do osiągnięcia przez płyn chłodzący temperatury wynoszącej 343 K (70 °C), odpowiada warunkom jazdy w mieście.
- Zabrania się sztucznego rozgrzewania układów kontroli emisji przed rozpoczęciem badania.
- 4.5.5. Jako dodatkowe wytyczne w zakresie oceny przejazdu może służyć następujący rozkład charakterystycznych parametrów przejazdu z bazy danych WHDC:
- przyspieszanie: 26,9 % czasu;
  - zwalnianie: 22,6 % czasu;
  - jazda z prędkością podrózną: 38,1 % czasu;
  - zatrzymanie (prędkość pojazdu = 0): 12,4 % czasu.
- 4.6. Wymagania eksploatacyjne
- 4.6.1. Trasę przejazdu wybiera się w taki sposób, aby badanie odbywało się bez przerw, stale pobierane były próbki danych i osiągnięto minimalny czas trwania badania zdefiniowany w pkt 4.6.5.
- 4.6.2. Pobieranie próbek danych dotyczących emisji zanieczyszczeń i innych rozpoczyna się przed uruchomieniem silnika. W ocenie emisji należy uwzględnić emisje zanieczyszczeń przy rozruchu zimnego silnika, zgodnie z pkt A.1.2.6 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 4.6.3. Nie zezwala się na łączenie danych z różnych przejazdów ani na modyfikację bądź usuwanie danych z przejazdu.
- 4.6.4. Jeśli silnik gaśnie, można uruchomić go ponownie, lecz nie przerywa się pobierania próbek.
- 4.6.5. Czas trwania badania musi być wystarczająco długi, aby wykonać od czterech do ośmiu razy pracę wykonywaną podczas cyklu WHTC lub wytworzyć od czterech do ośmiu razy masę odniesienia  $\text{CO}_2$  w kg/cykl z cyklu WHTC, stosownie do przypadku.
- 4.6.6. Energię elektryczną do systemu PEMS dostarcza zewnętrzny zasilacz, a nie źródło pobierające energię bezpośrednio lub pośrednio z badanego silnika.
- 4.6.6.1. Alternatywnie energię elektryczną do systemu PEMS może dostarczać wewnętrzny układ elektryczny pojazdu, o ile zapotrzebowanie na moc ze strony wyposażenia badawczego nie zwiększa mocy wytwarzanej przez silnik o więcej niż 1 % jego mocy maksymalnej i stosowane są środki, aby zapobiec nadmiernemu rozładowaniu akumulatora, kiedy silnik nie pracuje lub pracuje na biegu jałowym.

- 4.6.6.2. W przypadku sporu wyniki pomiarów wykonanych przy użyciu systemu PEMS zasilanego z zewnętrznego źródła zasilania przeważają nad wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu metody alternatywnej przewidzianej w pkt 4.6.6.1.
- 4.6.7. Instalacja systemu PEMS nie może mieć wpływu na emisje zanieczyszczeń z pojazdu lub jego działanie.
- 4.6.8. Zaleca się użytkowanie pojazdów w normalnych warunkach ruchu dziennego.
- 4.6.9. Jeśli organ udzielający homologacji typu nie jest zadowolony z wyników kontroli spójności danych zgodnie z pkt A.1.3.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika, organ ten może uznać takie badanie za nieważne.
- 4.6.10. Jeżeli w trakcie przejazdu w układzie oczyszczania spalin z cząstek stałych następuje epizod nieciągłej regeneracji lub podczas badania występuje nieprawidłowe działanie klasy A lub B systemu OBD, producent może wystąpić o unieważnienie przejazdu.
5. Ciąg danych z ECU
- 5.1. Weryfikacja dostępności i zgodności informacji ciągu danych z ECU wymaganych w badaniach eksploatacyjnych
- 5.1.1. Przed badaniem eksploatacyjnym należy wykazać dostępność informacji ciągu danych zgodnie z wymaganiami pkt 9.4.2 niniejszego regulaminu.
- 5.1.1.1. Jeśli system PEMS nie może pobrać tych informacji w należyty sposób, ich dostępność wykazuje się za pomocą zewnętrznego narzędzia skanującego OBD, opisanego w załączniku 9B.
- 5.1.1.1.1. Jeśli jest możliwe pobranie takich informacji w należyty sposób przy użyciu narzędzia skanującego, system PEMS uznaje się za wadliwy i badanie jest nieważne.
- 5.1.1.1.2. W przypadku niemożności pobrania takich informacji w należyty sposób przy użyciu właściwie działającego narzędzia skanującego z dwóch pojazdów wyposażonych w silniki należące do tej samej rodziny silników, silnik uznaje się za niezgodny.
- 5.1.2. Impuls momentu obrotowego
- 5.1.2.1. Zgodność impulsu momentu obrotowego, obliczonego przez system PEMS na podstawie informacji ciągu danych z ECU wymaganych w pkt 9.4.2.1 niniejszego regulaminu, weryfikuje się przy pełnym obciążeniu.
- 5.1.2.1.1. Metodę stosowaną w celu sprawdzenia takiej zgodności opisano w dodatku 4 do niniejszego załącznika.
- 5.1.2.2. Zgodność impulsu momentu obrotowego ECU uznaje się za wystarczającą, jeśli obliczony moment obrotowy mieści się w granicach tolerancji momentu obrotowego pełnego obciążenia określonych w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu.
- 5.1.2.3. Jeśli obliczony moment obrotowy nie mieści się w granicach tolerancji momentu obrotowego pełnego obciążenia określonych w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu, uznaje się, że silnik nie przeszedł badania pomyślnie.
- 5.1.2.4. Silniki i pojazdy dwupaliwowe muszą ponadto być zgodne z wymogami i wyjątkami dotyczącymi korekcji momentu obrotowego określonymi w załączniku 15 do niniejszego regulaminu.

6. Ocena emisji
- 6.1. Badanie prowadzi się, a jego wyniki oblicza się zgodnie z przepisami dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 6.2. Współczynniki zgodności oblicza się i przedstawia zarówno dla metody opartej na masie CO<sub>2</sub>, jak i dla metody opartej na pracy. Decyzję pozytywną/negatywną podejmuje się na podstawie wyników uzyskanych metodą opartą na pracy.
- 6.3. Ostateczny współczynnik zgodności dla badania (CF<sub>final</sub>) dla każdego zanieczyszczenia obliczany zgodnie z dodatkiem 1 nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego współczynnika zgodności dla danego zanieczyszczenia określonego w tabeli 2.

Tabela 2

**Maksymalne dopuszczalne współczynniki zgodności dla badania zgodności eksploatacyjnej emisji**

Zanieczyszczenie	Maksymalny dopuszczalny współczynnik zgodności
CO	1,50
THC <sup>(1)</sup>	1,50
NMHC <sup>(2)</sup>	1,50
CH <sub>4</sub> <sup>2</sup>	1,50
NO <sub>x</sub>	1,50
Liczba cząstek stałych	1,63 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Dla silników wysokoprężnych.  
<sup>(2)</sup> Dla silników o zapłonie iskrowym.  
<sup>(3)</sup> Z zastrzeżeniem przepisów przejściowych określonych w pkt 13.2 niniejszego regulaminu.

7. Ocena wyników badania zgodności eksploatacyjnej
- 7.1. Na podstawie sprawozdania dotyczącego zgodności eksploatacyjnej, o którym mowa w pkt 10, organ udzielający homologacji typu:
- decyduje, że badanie zgodności eksploatacyjnej rodziny układów silnika jest zadowalające i nie podejmuje żadnych dalszych działań;
  - decyduje, że przekazane dane są niewystarczające do podjęcia decyzji i zwraca się do producenta o dodatkowe informacje i wyniki badań;
  - decyduje, że zgodność eksploatacyjna rodziny układów silnika jest niezadowalająca i podejmuje środki, o których mowa w pkt 9.3 niniejszego regulaminu i pkt 9 niniejszego załącznika.
8. Potwierdzające badania pojazdu
- 8.1. Badania potwierdzające przeprowadzane są dla potwierdzenia funkcjonalności emisji rodziny silników podczas ich użytkowania.
- 8.2. Organ udzielający homologacji typu może przeprowadzić badania potwierdzające.
- 8.3. Badanie potwierdzające przeprowadza się jak badanie pojazdu, o którym mowa w pkt 2.1 i 2.2. Wybiera się reprezentatywne pojazdy i użytkuje w normalnych warunkach oraz poddaje badaniom zgodnie z procedurami zdefiniowanymi w niniejszym załączniku.

- 8.4. Wynik badania można uznać za niezadowalający, jeżeli określona zgodnie z pkt 6 wartość graniczna dla dowolnego składnika zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom z badań dwóch lub większej liczby pojazdów reprezentujących tę samą rodzinę silników zostanie znacznie przekroczona.
9. Plan środków zaradczych
- 9.1. Planując przeprowadzenie działań zaradczych, a także podejmując decyzję o podjęciu działań, producent przedkłada sprawozdanie organowi udzielającemu homologacji typu w państwie, w którym zarejestrowane lub użytkowane są silniki lub pojazdy podlegające działaniom zaradczym. Takie sprawozdanie szczegółowo określa działanie naprawcze oraz opisuje rodzinę silników, którą ma objąć działanie. Po rozpoczęciu działania naprawczego producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu regularne sprawozdania.
- 9.2. Producent przekazuje kopie wszelkiej korespondencji związanej z planem środków zaradczych, a także prowadzi dokumentację akcji wycofywania od konsumentów oraz regularnie przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu sprawozdania dotyczące bieżącej sytuacji.
- 9.3. Producent musi nadać planowi środków zaradczych niepowtarzalny numer identyfikacyjny lub nazwę.
- 9.4. Producent przedstawia plan środków zaradczych, obejmujący informacje, o których mowa w pkt 9.4.1–9.4.11.
- 9.4.1. Opis każdego typu układu silnika uwzględnionego w planie środków zaradczych.
- 9.4.2. Opis poszczególnych modyfikacji, zmian, napraw, poprawek, regulacji lub innych zmian, które należy wprowadzić celem osiągnięcia zgodności silnika, łącznie z krótkim podsumowaniem danych oraz badań technicznych, na których opierają się decyzje producenta w odniesieniu do konkretnych działań, jakie należy podjąć dla skorygowania niezgodności.
- 9.4.3. Opis metod, przy pomocy których producent informuje właścicieli silników lub pojazdów w nie wyposażonych o podejmowanych działaniach zaradczych.
- 9.4.4. Jeżeli dotyczy, opis właściwej konserwacji lub użytkowania, które producent uważa za warunek kwalifikujący pojazd do naprawy w ramach planu działań naprawczych, wraz z wyjaśnieniem przyczyn wprowadzenia takiego warunku przez producenta. Nie można narzucić warunków konserwacji lub eksploatacji, o ile nie wykaże się ich związku z niezgodnością i środkami zaradczymi.
- 9.4.5. Opis procedury, do której właściciele silników lub pojazdów mają się zastosować, aby skorygowano niezgodność. Opis musi zawierać datę, po upływie której mogą być zastosowane środki zaradcze, przybliżony czas wykonania naprawy w warsztacie oraz wykaz miejsc, w których można ją wykonać. Naprawa musi być przeprowadzona możliwie szybko, w rozsądnym czasie od dostarczenia pojazdu.
- 9.4.6. Kopia informacji przekazanych właścicielowi silnika lub pojazdu.
- 9.4.7. Krótki opis systemu stosowanego przez producenta w celu zapewnienia wystarczających dostaw części lub układów niezbędnych do realizacji środków zaradczych. Producent zaznacza, kiedy ilość dostarczonych komponentów lub układów będzie wystarczająca do rozpoczęcia kampanii.
- 9.4.8. Kopia wszystkich instrukcji, które mają zostać przekazane osobom wykonującym naprawę.

- 9.4.9. Opis wpływu zaproponowanych środków zaradczych na wielkość emisji zanieczyszczeń, zużycie paliwa, właściwości jezdne oraz bezpieczeństwo wszystkich typów silników lub pojazdów objętych planem środków zaradczych wraz z danymi, badaniami technicznymi itp., które uzasadniają takie wnioski.
- 9.4.10. Wszelkie inne informacje, sprawozdania lub dane, których organ udzielający homologacji typu może potrzebować, w rozsądnym zakresie, do oceny planu środków zaradczych.
- 9.4.11. Jeżeli plan środków zaradczych przewiduje wycofanie produktu z rynku, należy przekazać organowi udzielającemu homologacji typu opis metody rejestrowania napraw. Jeżeli użyte zostanie oznaczenie, należy przedstawić jego przykład.
- 9.5. Producent może otrzymać polecenie przeprowadzenia odpowiednio przygotowanych i niezbędnych badań na komponentach i silnikach, w których zastosowano proponowane zmiany, naprawy lub modyfikacje, dla wykazania skuteczności takiej zmiany, naprawy lub modyfikacji.
10. Procedura sprawozdawcza
- 10.1. W odniesieniu do każdej rodziny silników poddanej badaniu, organowi udzielającemu homologacji typu przedkłada się sprawozdanie techniczne. W sprawozdaniu przedstawia się czynności przeprowadzone w ramach badania zgodności eksploatacyjnej oraz jego wyniki. Sprawozdanie to musi obejmować co najmniej następujące elementy:
- 10.1.1. Informacje ogólne
- 10.1.1.1. Nazwa i adres producenta
- 10.1.1.2. Adresy zakładów montujących
- 10.1.1.3. Nazwisko (nazwę), adres, numer telefonu i faksu oraz adres poczty elektronicznej przedstawiciela producenta
- 10.1.1.4. Typ i opis handlowy (z podaniem ewentualnych wariantów)
- 10.1.1.5. Rodzina silników
- 10.1.1.6. Silnik macierzysty
- 10.1.1.7. Członkowie rodziny silników
- 10.1.1.8. Numery identyfikacyjne pojazdu (VIN) właściwe dla pojazdów wyposażonych w silnik będący przedmiotem kontroli zgodności eksploatacyjnej
- 10.1.1.9. Sposób i umiejscowienie identyfikacji typu, jeśli oznaczono na pojeździe
- 10.1.1.10. Kategoria pojazdu
- 10.1.1.11. Typ silnika: benzyna, etanol (E85), olej napędowy/NG /LPG /etanol (ED95) (niepotrzebne skreślić)
- 10.1.1.12. Numery homologacji typu dla typów silników użytkowanej rodziny silników, włączając, jeżeli dotyczy, numery wszystkich przedłużeń oraz nieznacznych zmian/wycofań od konsumentów (przeróbek)
- 10.1.1.13. Szczegółowe dane dotyczące rozszerzeń, nieznacznych zmian/wycofań od konsumentów odnoszących się do tych homologacji typu dla silników objętych informacjami producenta
- 10.1.1.14. Czas budowy silnika objęty informacjami producenta (np. „pojazdy lub silniki wyprodukowane w roku kalendarzowym 2014”).

- 10.1.2. Wybór silnika/pojazdu
  - 10.1.2.1. Metoda lokalizacji pojazdu lub silnika
  - 10.1.2.2. Kryteria wyboru pojazdów, silników, użytkowanych rodzin
  - 10.1.2.3. Obszary geograficzne, na których producent gromadził pojazdy
- 10.1.3. Urządzenie
  - 10.1.3.1. System PEMS, marka i typ
  - 10.1.3.2. Kalibracja PEMS
  - 10.1.3.3. Zasilanie PEMS
  - 10.1.3.4. Oprogramowanie obliczeniowe i użyta wersja (np. EMROAD 4.0)
- 10.1.4. Dane dotyczące badania
  - 10.1.4.1. Data i godzina badania
  - 10.1.4.2. Miejsce przeprowadzenia badania, w tym szczegółowe informacje dotyczące trasy badania
  - 10.1.4.3. Warunki atmosferyczne/otoczenia (np. temperatura, wilgotność, wysokość n.p.m.)
  - 10.1.4.4. Pokonywane odległości przypadające na pojazd na trasie badania
  - 10.1.4.5. Charakterystyka specyfikacji paliwa użytego do badań
  - 10.1.4.6. Specyfikacja odczynnika (w stosownych przypadkach)
  - 10.1.4.7. Specyfikacja oleju smarowego
  - 10.1.4.8. Wyniki badania emisji zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika
- 10.1.5. Informacje dotyczące silnika
  - 10.1.5.1. Typ paliwa napędzającego silnik (np. olej napędowy, etanol ED95, NG, LPG, benzyna, E85)
  - 10.1.5.2. Układ spalania silnika (np. silnik o zapłonie samoczynnym lub iskrowym)
  - 10.1.5.3. Numer homologacji typu
  - 10.1.5.4. Przebudowa silnika
  - 10.1.5.5. Producent silnika
  - 10.1.5.6. Model silnika
  - 10.1.5.7. Rok i miesiąc produkcji silnika
  - 10.1.5.8. Numer identyfikacyjny silnika
  - 10.1.5.9. Pojemność skokowa silnika [litry]
  - 10.1.5.10. Liczba cylindrów

- 10.1.5.11. Moc znamionowa silnika: [kW @ obr./min]
- 10.1.5.12. Szczytowy moment obrotowy silnika: [Nm @ obr./min]
- 10.1.5.13. Prędkość na biegu jałowym [obr./min]
- 10.1.5.14. Dostarczona przez producenta krzywa momentu obrotowego pełnego obciążenia dostępna (tak/nie)
- 10.1.5.15. Numer odniesienia dostarczonej przez producenta krzywej momentu obrotowego pełnego obciążenia
- 10.1.5.16. Układ DeNO<sub>x</sub> (np. EGR, SCR)
- 10.1.5.17. Typ reaktora katalitycznego
- 10.1.5.18. Typ filtra cząstek stałych
- 10.1.5.19. Oczyszczanie spalin zmodyfikowane w odniesieniu do homologacji typu? (tak/nie)
- 10.1.5.20. Informacje dotyczące kalibracji ECU (numer kalibracji oprogramowania)
- 10.1.6. Informacje dotyczące pojazdu
  - 10.1.6.1. Właściciel pojazdu
  - 10.1.6.2. Typ pojazdu (np. M<sub>3</sub>, N<sub>3</sub>) i zastosowanie (np. samochód ciężarowy skrzyniowy lub ciągnik siodłowy, autobus miejski)
  - 10.1.6.3. Producent pojazdu
  - 10.1.6.4. Numer identyfikacyjny pojazdu
  - 10.1.6.5. Numer rejestracyjny pojazdu i państwo rejestracji
  - 10.1.6.6. Model pojazdu
  - 10.1.6.7. Rok i miesiąc produkcji pojazdu
  - 10.1.6.8. Rodzaju przeniesienia napędu (np. ręczny, automatyczny lub inny)
  - 10.1.6.9. Liczba przełożeń do jazdy do przodu
  - 10.1.6.10. Odczyt drogomierza na początku badania [km]
  - 10.1.6.11. Dopuszczalna masa całkowita (DMC) [kg]
  - 10.1.6.12. Rozmiar opony [nieobowiązkowo]
  - 10.1.6.13. Średnica rury wydechowej [mm] [nieobowiązkowo]
  - 10.1.6.14. Liczba osi
  - 10.1.6.15. Pojemność zbiornika(-ów) paliwa [litry] [nieobowiązkowo]
  - 10.1.6.16. Liczba zbiorników paliwa [nieobowiązkowo]
  - 10.1.6.17. Pojemność zbiornika(-ów) odczynnika [litry] [nieobowiązkowo]
  - 10.1.6.18. Liczba zbiorników odczynnika [nieobowiązkowo]



- 10.1.7. Charakterystyka trasy badania
- 10.1.7.1. Odczyt drogomierza na początku badania [km]
- 10.1.7.2. Czas trwania [s]
- 10.1.7.3. Średnie warunki otoczenia (obliczone na podstawie zmierzonych danych chwilowych)
- 10.1.7.4. Informacje dotyczące czujników warunków otoczenia (typ i lokalizacja czujników)
- 10.1.7.5. Informacje dotyczące prędkości pojazdu (np. skumulowany rozkład prędkości)
- 10.1.7.6. Udziały czasu jazdy w terenie miejskim, terenie wiejskim i po autostradzie jak opisano w pkt 4.5.
- 10.1.7.7. Udziały czasu jazdy charakteryzującej się przyspieszaniem, zwalnianiem, utrzymywaniem prędkości pod różnej oraz zatrzymywaniem jak opisano w pkt 4.5.5.
- 10.1.8. Zmierzone dane chwilowe
- 10.1.8.1. Stężenie THC [ppm]
- 10.1.8.2. Stężenie CO [ppm]
- 10.1.8.3. Stężenie NO<sub>x</sub> [ppm]
- 10.1.8.4. Stężenie CO<sub>2</sub> [ppm]
- 10.1.8.5. Stężenie CH<sub>4</sub> [ppm] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.8.5bis. Stężenie liczby cząstek stałych [# /cm<sup>3</sup>]
- 10.1.8.6. Przepływ spalin [kg/h]
- 10.1.8.7. Temperatura spalin [°C]
- 10.1.8.8. Temperatura otoczenia [°C]
- 10.1.8.9. Ciśnienie otoczenia [kPa]
- 10.1.8.10. Wilgotność otoczenia [g/kg] [nieobowiązkowo]
- 10.1.8.11. Moment obrotowy silnika [Nm]
- 10.1.8.12. Prędkość obrotowa silnika [obr./min]
- 10.1.8.13. Przepływ paliwa w silniku [g/s]
- 10.1.8.14. Temperatura płynu chłodzącego silnika [°C]
- 10.1.8.15. Prędkość pojazdu względem ziemi [km/h] z ECU i GPS
- 10.1.8.16. Szerokość geograficzna pojazdu [stopnie] (dokładność musi umożliwiać śledzenie trasy badania)
- 10.1.8.17. Długość geograficzna pojazdu [stopnie]
- 10.1.9. Obliczone dane chwilowe

- 10.1.9.1. Masa THC [g/s]
- 10.1.9.2. Masa CO [g/s]
- 10.1.9.3. Masa NO<sub>x</sub> [g/s]
- 10.1.9.4. Masa CO<sub>2</sub> [g/s]
- 10.1.9.5. CH<sub>4</sub> [g/s] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.5bis. Przepływ liczby cząstek stałych [#s]
- 10.1.9.6. Łączna masa THC [g]
- 10.1.9.7. Łączna masa CO [g]
- 10.1.9.8. Łączna masa NO<sub>x</sub> [g]
- 10.1.9.9. Łączna masa CO<sub>2</sub> [g]
- 10.1.9.10. Łączna masa CH<sub>4</sub> [g] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.10bis. Liczba cząstek stałych [#]
- 10.1.9.11. Obliczony przepływ paliwa [g/s]
- 10.1.9.12. Moc silnika [kW]
- 10.1.9.13. Praca silnika [kWh]
- 10.1.9.14. Czas trwania okna pracy [s]
- 10.1.9.15. Średnia moc silnika w oknie pracy [%]
- 10.1.9.16. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy [-]
- 10.1.9.17. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy [-]
- 10.1.9.18. Współczynnik zgodności NO<sub>x</sub> w oknie pracy [-]
- 10.1.9.19. Współczynnik zgodności CH<sub>4</sub> w oknie pracy [-] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
- 10.1.9.19bis. Współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy [-]
- 10.1.9.20. Czas trwania okna pracy dla masy CO<sub>2</sub> [s]
- 10.1.9.21. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
- 10.1.9.22. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
- 10.1.9.23. Współczynnik zgodności NO<sub>x</sub> w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
- 10.1.9.24. Współczynnik zgodności CH<sub>4</sub> w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
- 10.1.9.24bis. Współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
- 10.1.10. Uśrednione i połączone dane

- 10.1.10.1. Średnie stężenie THC [ppm] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.2. Średnie stężenie CO [ppm] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.3. Średnie stężenie NO<sub>x</sub> [ppm] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.4. Średnie stężenie CO<sub>2</sub> [ppm] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.5. Średnie stężenie CH<sub>4</sub> [ppm] tylko dla silników gazowych [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.6. Średni przepływ spalin [kg/h] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.7. Średnia temperatura spalin [°C] [nieobowiązkowo]
- 10.1.10.8. Emisje THC [g]
- 10.1.10.9. Emisje CO [g]
- 10.1.10.10. Emisje NO<sub>x</sub> [g]
- 10.1.10.11. Emisje CO<sub>2</sub> [g]
- 10.1.10.12. Emisje CH<sub>4</sub> [g] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
- 10.1.10.12bis. Liczba cząstek stałych [#]
- 10.1.11. Wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/ negatywnej
  - 10.1.11.1. Minimum, maksimum i 90. łączny percentyl dla:
  - 10.1.11.2. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy [-]
  - 10.1.11.3. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy [-]
  - 10.1.11.4. Współczynnik zgodności NO<sub>x</sub> w oknie pracy [-]
  - 10.1.11.5. Współczynnik zgodności CH<sub>4</sub> w oknie pracy [-] tylko dla silników o zapłonie iskrowym
  - 10.1.11.5bis. Współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy [-]
  - 10.1.11.6. Współczynnik zgodności THC w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
  - 10.1.11.7. Współczynnik zgodności CO w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
  - 10.1.11.8. Współczynnik zgodności NO<sub>x</sub> w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
  - 10.1.11.9. Współczynnik zgodności CH<sub>4</sub> w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-] tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
  - 10.1.11.9bis. Współczynnik zgodności liczby cząstek stałych w oknie pracy dla CO<sub>2</sub> [-]
  - 10.1.11.10. Okno pracy: minimalna i maksymalna średnia moc w oknie pracy [%]
  - 10.1.11.11. Okno emisji masowej CO<sub>2</sub> minimalny i maksymalny czas trwania okna [s]
  - 10.1.11.12. Okno pracy: procent ważnych okien

- 10.1.11.13. Okno emisji masowej CO<sub>2</sub> procent ważnych okien
  - 10.1.12. Weryfikacje badań
    - 10.1.12.1. Wartość analizatora THC dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
    - 10.1.12.2. Wartość analizatora CO dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
    - 10.1.12.3. Wartość analizatora NO<sub>x</sub> dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
    - 10.1.12.4. Wartość analizatora CO<sub>2</sub> dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim
    - 10.1.12.4bis. Wartość analizatora liczby cząstek stałych dla gazu zerowego, przed badaniem i po nim.
    - 10.1.12.5. Wartość analizatora CH<sub>4</sub> dla gazu zerowego, zakresowego i wyniki weryfikacji, przed badaniem i po nim tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym
    - 10.1.12.6. Wyniki kontroli spójności danych, zgodnie z pkt A.1.3.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika
      - 10.1.12.6.1. Wyniki regresji liniowej opisanej w pkt A.1.3.2.1 dodatku 1 do niniejszego załącznika, w tym spadek linii regresji m, współczynnik determinacji r<sup>2</sup> oraz punkt przecięcia b linii regresji z osią y.
      - 10.1.12.6.2. Wynik weryfikacji danych ECU, zgodnie z pkt A.1.3.2.2 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
      - 10.1.12.6.3. Wynik weryfikacji jednostkowego zużycia paliwa, zgodnie z pkt A.1.3.2.3 dodatku 1 do niniejszego załącznika, w tym obliczonego jednostkowego zużycia paliwa oraz stosunku jednostkowego zużycia paliwa obliczonego na podstawie pomiaru PEMS do deklarowanego jednostkowego zużycia paliwa dla badania WHTC.
      - 10.1.12.6.4. Wynik weryfikacji wskazań drogomierza, zgodnie z pkt A.1.3.2.4 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
      - 10.1.12.6.5. Wynik weryfikacji ciśnienia otoczenia, zgodnie z pkt A.1.3.2.5 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
    - 10.1.13. Wykaz innych załączników, jeżeli istnieją.
-

## Załącznik 8 – Dodatek 1

**Procedura badania emisji zanieczyszczeń z pojazdu za pomocą przenośnych systemów pomiaru emisji**

## A.1.1. Wstęp

W niniejszym dodatku opisano procedurę określania emisji zanieczyszczeń na podstawie pomiarów przeprowadzonych w pojeździe znajdującym się na drodze przy użyciu przenośnych systemów pomiaru emisji (zwanymi dalej „PEMS”). Emisje zanieczyszczeń mierzone w spalinach silnika obejmują następujące składniki: tlenek węgla, suma węglowodorów, tlenki azotu i liczba cząstek stałych w przypadku silników o zapłonie samoczynnym oraz tlenek węgla, węglowodory niemetanowe, metan, tlenki azotu i liczba cząstek stałych w przypadku silników o zapłonie iskrowym. Ponadto mierzy się emisje dwutlenku węgla w celu umożliwienia wykonania procedur obliczeniowych opisanych w pkt A.1.4.

W przypadku silników zasilanych gazem ziemnym producent, placówka techniczna lub organ udzielający homologacji typu zamiast pomiaru emisji węglowodorów metanowych i niemetanowych mogą wybrać pomiar jedynie łącznej emisji węglowodorów (THC). W tym przypadku wartość graniczna dla łącznej emisji węglowodorów jest identyczna z wartością podaną w pkt 5.3 niniejszego regulaminu dla emisji metanu. Do celów obliczenia współczynników zgodności zgodnie z pkt A.1.4.2.3 i A.1.4.3.2 właściwą wartością graniczną jest w tym przypadku jedynie wartość graniczna dla emisji metanu.

W przypadku silników innych niż zasilane gazem ziemnym, producent, placówka techniczna lub organ udzielający homologacji typu zamiast pomiaru emisji węglowodorów niemetanowych mogą wybrać pomiar łącznej emisji węglowodorów (THC). W tym przypadku wartość graniczna dla łącznej emisji węglowodorów jest identyczna z wartością podaną w pkt 5.3 niniejszego regulaminu dla emisji węglowodorów niemetanowych. Do celów obliczenia współczynników zgodności zgodnie z pkt A.1.4.2.3 i A.1.4.3.2 właściwą wartością graniczną jest w tym przypadku jedynie wartość graniczna dla emisji węglowodorów niemetanowych.

## A.1.2. Procedura badania

## A.1.2.1. Wymagania ogólne

Badania przeprowadza się z wykorzystaniem systemów PEMS składających się z:

- A.1.2.1.1. analizatorów gazów i analizatorów liczby cząstek stałych służących do pomiaru stężenia podlegających uregulowaniom zanieczyszczeń gazowych w spalinach;
- A.1.2.1.2. przepływomierza masowego spalin opartego na zasadzie uśredniania Pitota lub równoważnej zasadzie;
- A.1.2.1.3. globalnego systemu pozycjonowania (zwanego dalej „GPS”);
- A.1.2.1.4. czujników służących do pomiaru temperatury i ciśnienia otoczenia;
- A.1.2.1.5. połączenia z ECU pojazdu

## A.1.2.2. Parametry badania

Dokonyje się pomiaru parametrów określonych w tabeli 1 i rejestruje się je ze stałą częstotliwością 1,0 Hz lub wyższą. Producent przechowuje oryginalne dane pierwotne i udostępnia je na żądanie organowi udzielającemu homologacji typu.

Tabela 1

**Parametry badania**

Parametr	Jednostka	Źródło
Stężenie THC <sup>1</sup>	ppm	Analizator gazów
Stężenie CO <sup>1</sup>	ppm	Analizator gazów
Stężenie NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	ppm	Analizator gazów

Parametr	Jednostka	Źródło
Stężenie CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	ppm	Analizator gazów
Stężenie CH <sub>4</sub> <sup>1,2</sup>	ppm	Analizator gazów
Stężenie liczby cząstek stałych	#/cm <sup>3</sup>	Analizator liczby cząstek stałych
Ustawienie rozcieńczenia (w stosownych przypadkach)	-	Analizator liczby cząstek stałych
Przepływ spalin	kg/h	Przepływomierz spalin (zwany dalej EFM)
Temperatura spalin	K	EFM
Temperatura otoczenia <sup>3</sup>	K	Czujnik
Ciśnienie otoczenia	kPa	Czujnik
Moment obrotowy silnika <sup>4</sup>	Nm	ECU lub czujnik
Prędkość obrotowa silnika	obr./min.	ECU lub czujnik
Przepływ paliwa w silniku	g/s	ECU lub czujnik
Temperatura chłodziwa silnika	K	ECU lub czujnik
Temperatura powietrza wlotowego w silniku <sup>3</sup>	K	Czujnik
Prędkość pojazdu względem ziemi	km/h	ECU i GPS
Szerokość geograficzna pojazdu	stopień	GPS
Długość geograficzna pojazdu	stopień	GPS

*Uwagi:*

<sup>1</sup> Mierzone lub korygowane do stanu wilgotnego

<sup>2</sup> Tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym.

<sup>3</sup> Używa się czujnika temperatury otoczenia lub czujnika temperatury powietrza wlotowego

<sup>4</sup> Zarejestrowaną wartością jest a) moment obrotowy hamowania silnika netto zgodnie z pkt A.1.2.4.4 niniejszego dodatku albo b) moment obrotowy hamowania silnika netto obliczony na podstawie wartości momentu obrotowego zgodnie z pkt A.1.2.4.4 niniejszego dodatku.

A.1.2.2.1. Format przekazywania danych

Wartości emisji, a także wszelkie inne stosowne parametry są przekazywane i wymieniane za pomocą pliku danych w formacie CSV. Wartości parametrów oddziela się przecinkiem, kod ASCII #h2C. Separatorem dziesiątym dla wartości liczbowych jest kropka, kod ASCII #h2E. Wiersze muszą być zakończone znakiem powrotu karetki, kod ASCII #h0D. Nie stosuje się separatorów tysięcy.

A.1.2.3. Przygotowanie pojazdu

Przygotowanie pojazdu obejmuje następujące etapy:

- kontrola układu OBD; wszelkie zidentyfikowane problemy muszą zostać rozwiązane, zarejestrowane i przedstawione organowi udzielającemu homologacji typu;
- wymiana oleju, paliwa i odczynnika, o ile jest stosowany.

A.1.2.4. Instalacja urządzeń pomiarowych

A.1.2.4.1. Jednostka główna

W miarę możliwości PEMS instaluje się w miejscu, gdzie będzie podlegać jak najmniejszemu oddziaływaniu następujących czynników:

- zmiany temperatury otoczenia;
- zmiany ciśnienia otoczenia;

- c) promieniowanie elektromagnetyczne;
- d) wstrząsy mechaniczne i drgania;
- e) węglowodory w otoczeniu – w przypadku użycia analizatora FID wykorzystującego powietrze otoczenia jako powietrze palnika FID.

Instalacja odbywa się zgodnie z instrukcjami wydanymi przez producenta PEMS.

#### A.1.2.4.2. Przepływomierz spalin

Przepływomierz spalin mocuje się do rury wydechowej pojazdu. Czujniki EFM umieszcza się między dwoma odcinkami prostej rury, których długość jest równa co najmniej dwukrotności średnicy EFM (przed elementami układu i za nimi). Zaleca się umieszczenie EFM za tłumikiem pojazdu, w celu ograniczenia wpływu pulsacji spalin na sygnały pomiarowe.

#### A.1.2.4.3. Globalny system pozycjonowania

Antenę montuje się w najwyższym możliwym miejscu, unikając ryzyka zetknięcia się z jakimikolwiek przeszkodami napotykanymi podczas użytkowania na drodze.

#### A.1.2.4.4. Połączenie z ECU pojazdu

Do rejestracji parametrów silnika wyszczególnionych w tabeli 1 używa się rejestratora danych. Taki rejestrator może korzystać z magistrali CAN (ang. Control Area Network) pojazdu w celu uzyskania dostępu do danych z ECU, określonych w tabeli 1 dodatku 5 do załącznika 9B, transmitowanych przez magistralę CAN zgodnie ze standardowymi protokołami, takimi jak SAE J1939, J1708 lub ISO 15765-4. Może on obliczać moment obrotowy hamowania silnika netto lub dokonywać konwersji jednostek.

#### A.1.2.4.5. Próbkowanie emisji zanieczyszczeń gazowych

Ciąg pobierania próbek podgrzewa się zgodnie ze specyfikacjami zawartymi w pkt A.2.2.3 dodatku 2 do niniejszego załącznika i odpowiednio izoluje w punktach podłączenia (sonda do pobierania próbek i tylna część jednostki głównej), w celu uniknięcia występowania zimnych punktów mogących powodować skażenie układu próbkowania skroplonymi węglowodorami.

Sondę do pobierania próbek instaluje się w rurze wydechowej zgodnie z wymaganiami pkt 9.3.10 załącznika 4.

W przypadku zmiany długości ciągu pobierania próbek weryfikuje się i w razie potrzeby koryguje czasy systemu transportowego.

#### A.1.2.4.6. Instalacja analizatora liczby cząstek stałych

Podczas instalacji i użytkowania PEMS należy zapewnić szczelność i zminimalizować straty ciepła. Aby uniknąć tworzenia się cząstek, należy zapewnić stabilność termiczną złączy w temperaturach gazów spalinyowych przewidywanych podczas badania. W przypadku użycia złączy elastomerowych do łączenia układu wydechowego pojazdu z rurą łączącą, przedmiotowe złącza nie mogą mieć kontaktu z gazami spalinyowymi, aby uniknąć artefaktów przy dużym obciążeniu silnika.

#### A.1.2.4.7. Pobieranie próbek emisji liczby cząstek stałych

Pobieranie próbek emisji musi być reprezentatywne i prowadzone w miejscach, gdzie spaliny są dobrze wymieszane, a wpływ powietrza atmosferycznego za punktem pobierania próbek jest minimalny. W stosownych przypadkach próbki emisji pobiera się za przepływomierzem masowym spalin, zachowując odległość co najmniej 150 mm od czujnika przepływu. Sondę do próbkowania instaluje się w odległości stanowiącej co najmniej trzykrotność wewnętrznej średnicy rury wydechowej powyżej punktu, w którym spaliny wydobywają się z instalacji i przenikają do środowiska. Próbki gazów spalinyowych pobiera się ze środka strumienia spalin. Jeżeli do pobierania próbek emisji stosuje się kilka sond, sondę do pobierania próbek cząstek stałych umieszcza się za pozostałymi sondami do próbkowania. Sonda do pobierania próbek cząstek stałych nie może zakłócać pobierania próbek zanieczyszczeń gazowych. Rodzaj i specyfikacje sondy należy szczegółowo udokumentować w sprawozdaniu z badania placówki technicznej (w przypadku badania podczas homologacji typu) lub w dokumentacji własnej producenta pojazdu (w przypadku badania zgodności eksploatacyjnej).

Jeżeli cząstki stałe są pobierane i nie są rozcieńczane w rurze wydechowej, przewód próbkujący na odcinku od punktu pobierania próbek spalin nierozcieńczonych do punktu rozcieńczenia lub czujnika cząstek stałych należy podgrzewać do temperatury co najmniej 373 K (100 °C).

Wszystkie części układu pobierania próbek od rury wydechowej do czujnika cząstek stałych stykające się z nierozcieńczonymi lub rozcieńczonymi gazami spalinowymi są tak zaprojektowane, aby w jak największym stopniu ograniczyć osadzanie się cząstek stałych. Wszystkie części muszą być wykonane z antystatycznego materiału w celu wyeliminowania wpływu pola elektrycznego.

#### A.1.2.5. Procedury przed badaniem

##### A.1.2.5.1. Uruchomienie i stabilizacja przyrządów PEMS

Jednostki główne rozgrzewa się i stabilizuje zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów, do momentu osiągnięcia roboczych punktów kontrolnych przez ciśnienia, temperatury i przepływy.

##### A.1.2.5.2. Czyszczenie układu pobierania próbek

W celu zapobiegania skażeniu układu, ciągi pobierania próbek obejmujące przyrządy PEMS, oczyszcza się do czasu rozpoczęcia pobierania próbek, zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów.

##### A.1.2.5.3. Kontrola i kalibracja analizatorów

Kalibrację zerową i zakresową oraz kontrole liniowości analizatorów przeprowadza się przy użyciu gazów kalibracyjnych spełniających wymagania pkt 9.3.3 załącznika 4 do niniejszego regulaminu. Kontrolę liniowości przeprowadza się w ciągu trzech miesięcy przed badaniem właściwym.

##### A.1.2.5.4. Czyszczenie EFM

EFM czyści się na połączeniach przetwornika ciśnień zgodnie ze specyfikacjami producenta przyrządów. Procedura ta usuwa kondensat oraz cząstki stałe w silnikach wysokoprężnych z ciągów ciśnieniowych oraz powiązanych portów pomiaru ciśnienia przepływu w rurze.

##### A.1.2.5.5. Kontrola analizatora liczby cząstek stałych

Podczas pracy systemu PEMS nie mogą pojawiać się błędy ani ostrzeżenia o charakterze krytycznym. Zerowy poziom analizatora liczby cząstek stałych rejestruje się w drodze pobrania próbek powietrza atmosferycznego przefiltrowanego na wysokosprawnym filtrze powietrza (HEPA) na wlocie przewodu próbkującego w okresie 12 godzin przed rozpoczęciem badania. Sygnał musi zostać zarejestrowany ze stałą częstotliwością co najmniej 1,0 Hz uśrednioną przez okres 2 minut. Bezwzględne stężenie końcowe mieści się w granicach określonych w specyfikacjach producenta, ale nie przekracza 5 000 cząstek na centymetr sześcienny.

#### A.1.2.6. Przebieg badania poziomu emisji

##### A.1.2.6.1. Rozpoczęcie badania

Na potrzeby procedury badania „rozpoczęcie badania” oznacza pierwszy zapłon silnika spalinowego.

Pobieranie próbek poziomów emisji zanieczyszczeń, pomiar parametrów spalin oraz rejestrację danych dotyczących silnika i otoczenia rozpoczyna się przed rozpoczęciem badania. Zabrania się sztucznego rozgrzewania układów kontroli emisji pojazdu przed rozpoczęciem badania.

Początkowo temperatura płynu chłodzącego nie może przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 5 °C i nie może przekroczyć wartości 303 K (30 °C). Ocena danych rozpoczyna się w momencie osiągnięcia przez płyn chłodzący temperatury wynoszącej 303 K (30 °C) po raz pierwszy lub po ustabilizowaniu się temperatury płynu chłodzącego w zakresie  $\pm 2$  K w okresie 5 minut, zależnie od tego, co nastąpi najpierw, lecz w żadnym wypadku nie później niż 10 minut po uruchomieniu silnika.



#### A.1.2.6.2. Przejazd badawczy

Pobieranie próbek poziomów emisji zanieczyszczeń, pomiar parametrów spalin oraz rejestrację danych dotyczących silnika i otoczenia kontynuuje się przez cały czas normalnej eksploatacji silnika. Silnik można zatrzymać i uruchomić, lecz próbkowanie emisji zanieczyszczeń kontynuuje się przez cały czas trwania badania.

Okresowe kontrole wyzerowania analizatorów gazów PEMS można przeprowadzać co dwie godziny, a ich wyniki można wykorzystać do dokonania korekcji pełzania zera. Dane zarejestrowane podczas kontroli oznacza się odpowiednio i nie wykorzystuje się ich w obliczeniach poziomów emisji zanieczyszczeń.

W przypadku przerwania sygnału GPS dane GPS można obliczyć na podstawie danych z ECU dotyczących prędkości pojazdu oraz mapy, dla następujących po przerwaniu sygnału okresów krótszych niż 60 s. Jeżeli skumulowany czas utraty sygnału GPS przekracza 3 % łącznego czasu trwania przejazdu, przejazd należy unieważnić.

#### A.1.2.6.3. Zakończenie badania

Zakończenie badania następuje w momencie, gdy pojazd ukończy przejazd i silnik spalinowy zostanie wyłączony.

Silnik spalinowy należy wyłączyć jak najszybciej po zakończeniu przejazdu. Rejestracja danych jest kontynuowana do momentu, gdy upłynie czas odpowiedzi układów pobierania próbek.

#### A.1.2.7. Weryfikacja pomiarów

##### A.1.2.7.1. Kontrola analizatorów

Kalibrację zerową i zakresową oraz kontrole liniowości analizatorów przeprowadza się jak opisano w pkt A.1.2.5.3 przy użyciu gazów kalibracyjnych spełniających wymagania pkt 9.3.3 załącznika 4.

##### A.1.2.7.2. Pełzanie zera

Reakcję zerową określa się jako średnią reakcję, włączając szum, na gaz zerowy w przedziale czasowym wynoszącym co najmniej 30 sekund. Odchylenie reakcji zerowej musi być mniejsze niż 2 % pełnej skali najniższego z wykorzystywanych zakresów.

##### A.1.2.7.3. Błąd pełzania zakresu

Reakcję zakresową określa się jako średnią reakcję, włączając szum, na gaz zakresowy w przedziale czasowym wynoszącym co najmniej 30 sekund. Odchylenie reakcji zakresowej musi być mniejsze niż 2 % pełnej skali najniższego z wykorzystywanych zakresów.

##### A.1.2.7.4. Weryfikacja błędu pełzania

Taka weryfikacja ma zastosowanie jedynie wtedy, gdy podczas badania nie dokonano żadnej korekcji błędu pełzania zera.

Możliwie jak najwcześniej, lecz nie później niż 30 minut po zakończeniu badania zastosowane zakresy analizatorów gazów zeruje się i nastawia w celu sprawdzenia ich odchylenia w porównaniu z wynikami uzyskanymi przed badaniem.

Do błędu pełzania zera analizatora stosuje się następujące przepisy:

- jeżeli różnica wyników pełzania przed badaniem i po badaniu jest mniejsza niż 2 % jak określono w pkt A.1.2.7.2 i A.1.2.7.3, zmierzone stężenia można wykorzystać bez korekty lub, na żądanie producenta, korygować je pod kątem pełzania zera zgodnie z pkt A.1.2.7.5;
- jeżeli różnica wyników pełzania przed badaniem i po badaniu jest równa 2 % lub większa jak określono w pkt A.1.2.7.2 i A.1.2.7.3, badanie uznaje się za nieważne lub zmierzone stężenia koryguje się ze względu na błąd pełzania zera zgodnie z pkt A.1.2.7.5.

##### A.1.2.7.5. Korekta błędu pełzania

W przypadku zastosowania korekcji błędu pełzania zgodnie z pkt A.1.2.7.4, skorygowaną wartość stężenia oblicza się zgodnie z pkt 8.6.1 załącznika 4B.

Różnica między nieskorygowaną i skorygowaną wartością emisji jednostkowych musi się mieścić w zakresie  $\pm 6\%$  nieskorygowanych wartości emisji jednostkowych. Jeżeli błąd pełzania jest większy niż 6%, badanie uznaje się za nieważne. Jeżeli stosowana jest korekta błędu pełzania, przy zgłaszaniu emisji wykorzystuje się tylko wyniki emisji skorygowane o dryft.

#### A.1.2.7.6. Kontrola analizatora liczby cząstek stałych

Zerowy poziom analizatora liczby cząstek stałych sprawdza się przed rozpoczęciem badania i po jego zakończeniu i rejestruje zgodnie z wymogami określonymi w pkt A.1.2.5.5.

#### A.1.3. Obliczanie emisji

Ostateczne wyniki badania zaokrągla się jednorazowo do liczby miejsc dziesiętnych wskazanych w wartości granicznej dla danego zanieczyszczenia plus jedna dodatkowa znacząca cyfra, zgodnie z ASTM E 29-06b. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowych.

#### A.1.3.1. Korelacja czasowa danych

W celu zminimalizowania zakłócającego wpływu, jaki opóźnienie czasowe między różnymi sygnałami ma na obliczenie emisji masowych, dane odnoszące się do obliczenia emisji poddaje się korelacji czasowej, zgodnie z opisem w pkt A.1.3.1.1–A.1.3.1.4.

#### A.1.3.1.1. Dane z analizatorów

Dane z analizatorów gazów poddaje się odpowiedniej korelacji zgodnie z procedurą określoną w pkt 9.3.5 załącznika 4. Dane z analizatora liczby cząstek stałych muszą być zestrojone czasowo z jego czasem przemiany zgodnie z instrukcjami producenta przyrządu.

#### A.1.3.1.2. Dane z analizatorów i przepływomierza spalin (EFM)

Dane z analizatorów gazów i analizatorów liczby cząstek stałych poddaje się odpowiedniej korelacji z danymi z EFM zgodnie z procedurą określoną w pkt A.1.3.1.4.

#### A.1.3.1.3. Dane z PEMS i silnika

Dane z PEMS (analizatory gazów, analizatory liczby cząstek stałych i EFM) poddaje się odpowiedniej korelacji z danymi z ECU silnika zgodnie z procedurą określoną w pkt A.1.3.1.4.

#### A.1.3.1.4. Procedura poprawionej korelacji czasowej danych z PEMS

Dane z badania, wyszczególnione w tabeli 1, dzieli się na 3 różne kategorie:

1. analizatory gazów (stężenia THC, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>) i analizator liczby cząstek stałych;
2. przepływomierz spalin (natężenie przepływu spalin i temperatura spalin);
3. silnik (moment obrotowy, prędkość, temperatury, przepływ paliwa, prędkość pojazdu z ECU).

Korelację czasową każdej z kategorii z pozostałymi kategoriami weryfikuje się poprzez wyszukanie najwyższego współczynnika korelacji między dwoma seriami parametrów. Wszystkie parametry w kategorii przesuwa się w celu maksymalizacji współczynnika korelacji. Do obliczenia współczynników korelacji używa się następujących parametrów:

W celu korelacji czasowej:

- a) Kategorie 1 i 2 (dane z analizatorów i EFM) z kategorią 3 (dane z silnika): prędkość pojazdu z GPS i z ECU;
- b) Kategoria 1 z kategorią 2: stężenie CO<sub>2</sub> i masa spalin;
- c) Kategoria 2 z kategorią 3: stężenie CO<sub>2</sub> i przepływ paliwa w silniku.

## A.1.3.2. Kontrole spójności danych

## A.1.3.2.1. Dane z analizatorów i EFM

Spójność danych (natężenie przepływu spalin zmierzone przez EFM i stężenia gazu) weryfikuje się z wykorzystaniem korelacji między zmierzonym przepływem paliwa z ECU i przepływem paliwa obliczonym według wzoru zawartego w pkt 8.4.1.7 załącznika 4 do niniejszego regulaminu. Dla wartości zmierzonego i obliczonego natężenia przepływu paliwa stosuje się regresję liniową. Stosuje się metodę najmniejszych kwadratów, przy czym najlepiej pasujący wzór ma postać:

$$y = mx + b$$

gdzie:

- y to obliczony przepływ paliwa [g/s]  
 m to nachylenie linii regresji  
 x to zmierzony przepływ paliwa [g/s]  
 b to punkt przecięcia linii regresji z osią y

Dla każdej linii regresji oblicza się spadek (m) i współczynnik determinacji ( $r^2$ ). Zaleca się wykonanie tej analizy w zakresie od 15 % maksymalnej wartości do maksymalnej wartości i przy częstotliwości wynoszącej co najmniej 1 Hz. Aby badanie można było uznać za ważne, należy ocenić następujące dwa kryteria:

Tabela 2

### Tolerancje

Nachylenie linii regresji, m	0,9 do 1,1 – zalecane
Współczynnik determinacji	min. 0,90 – obowiązkowo

## A.1.3.2.2. Dane z ECU dotyczące momentu obrotowego

Spójność danych z ECU dotyczących momentu obrotowego weryfikuje się porównując maksymalne wartości momentu obrotowego z ECU przy różnych prędkościach obrotowych silnika z odpowiednimi wartościami na oficjalnej krzywej momentu obrotowego pełnego obciążenia zgodnie z pkt 5 niniejszego załącznika.

## A.1.3.2.3. Jednostkowe zużycie paliwa

Jednostkowe zużycie paliwa (BSFC) sprawdza się z wykorzystaniem następujących danych:

- zużycie paliwa obliczone na podstawie danych dotyczących emisji zanieczyszczeń (stężenia z analizatorów gazów i dane z przepływomierzy spalin) według wzorów podanych w pkt 8.4.1.6 załącznika 4;
- praca obliczona na podstawie danych z ECU (moment obrotowy i prędkość obrotowa silnika).

## A.1.3.2.4. Drogomierz

Odległość wskazaną przez drogomierz pojazdu sprawdza się w odniesieniu do danych GPS i weryfikuje.

## A.1.3.2.5. Ciśnienie otoczenia

Wartość ciśnienia otoczenia sprawdza się w odniesieniu do wysokości bezwzględnej wynikającej z danych GPS.

## A.1.3.3. Korekta ze stanu suchego na wilgotny

Stężenie zmierzone w stanie suchym należy przeliczyć na stężenie w stanie wilgotnym, zgodnie ze wzorem w pkt 8.1 załącznika 4.

A.1.3.4. Korekcja NO<sub>x</sub> ze względu na wilgotność i temperaturę

Stężenie NO<sub>x</sub> zmierzonych przez PEMS nie poddaje się korekcie w odniesieniu do temperatury i wilgotności powietrza otaczającego.

## A.1.3.5. Obliczenie emisji zanieczyszczeń gazowych w danym momencie

Emisje masowe określa się zgodnie z opisem w pkt 8.4.2.3 załącznika 4.

## A.1.3.6. Obliczenie chwilowych emisji liczby cząstek stałych

Chwilowe emisje liczby cząstek stałych (PN<sub>i</sub>) (#/s) określa się, mnożąc chwilowe stężenie liczby cząstek stałych (#/cm<sup>3</sup>) przez chwilowe masowe natężenie przepływu spalin (kg/s), obydwa skorygowane i zestrojone z uwzględnieniem czasu przemiany zgodnie z pkt A.3.1.4.3 dodatku 3. Do kolejnych ocen danych wprowadza się wszystkie ujemne chwilowe wartości emisji jako wartość zerową. Do obliczeń chwilowych emisji wprowadza się wszystkie istotne wartości wyników pośrednich. Poniższy wzór ma zastosowanie na potrzeby wyznaczenia chwilowych wartości emisji liczby cząstek stałych:

$$PN_i = c_{PN_i} \times q_{mewi} / \rho_e$$

gdzie:

PN <sub>i</sub>	oznacza chwilowe wartości emisji liczby cząstek stałych, w #/s
c <sub>PN<sub>i</sub></sub>	oznacza zmierzone stężenie liczby cząstek stałych, w #/m <sup>3</sup> , znormalizowane w temperaturze 273 K (0 °C), z uwzględnieniem rozcieńczenia wewnętrznego oraz osadzania się cząstek stałych
q <sub>mewi</sub>	oznacza zmierzone masowe natężenie przepływu spalin, w kg/s
ρ <sub>e</sub>	oznacza gęstość gazów spalinowych, w kg/m <sup>3</sup> , w temperaturze 273 K (0 °C)

## A.1.4. Określanie poziomów emisji i współczynników zgodności

## A.1.4.1. Zasada okna uśredniania

Emisje zanieczyszczeń łączy się, stosując metodę ruchomego okna uśredniania, na podstawie masy odniesienia CO<sub>2</sub> lub pracy odniesienia. Zasada obliczenia jest następująca: emisji masowych nie oblicza się dla kompletnego zbioru danych, lecz dla podzbiorów kompletnego zbioru danych, przy czym długość takich podzbiorów ustala się w taki sposób, aby odpowiadały masie CO<sub>2</sub> z silnika lub pracy zmierzonej w laboratorium odniesienia w warunkach nieustalonych. Obliczenia ruchomej średniej przeprowadza się przy przyroście czasowym Δt równym okresowi pobierania próbek danych. Te podzbiory służące do uśredniania danych dotyczących emisji zanieczyszczeń nazywa się w poniższych punktach „oknami uśredniania”.

W obliczeniach pracy lub masy CO<sub>2</sub> i emisji zanieczyszczeń w oknie uśredniania nie uwzględnia się żadnych unieważnionych danych.

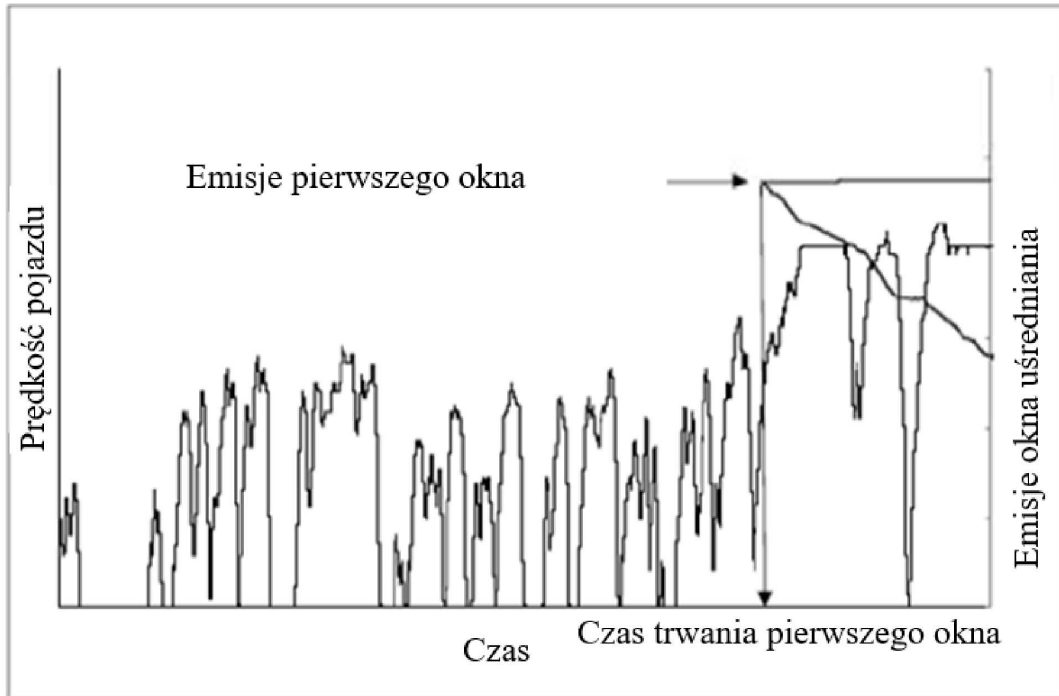
Za dane nieważne uważa się następujące dane:

- kontrola pełzania zera instrumentów;
- dane nieobjęte warunkami określonymi w pkt 4.2 i 4.3 niniejszego załącznika.

Emisje masowe (mg/okno) określa się zgodnie z opisem zawartym w pkt 8.4.2.3 załącznika 4.

Rysunek 1

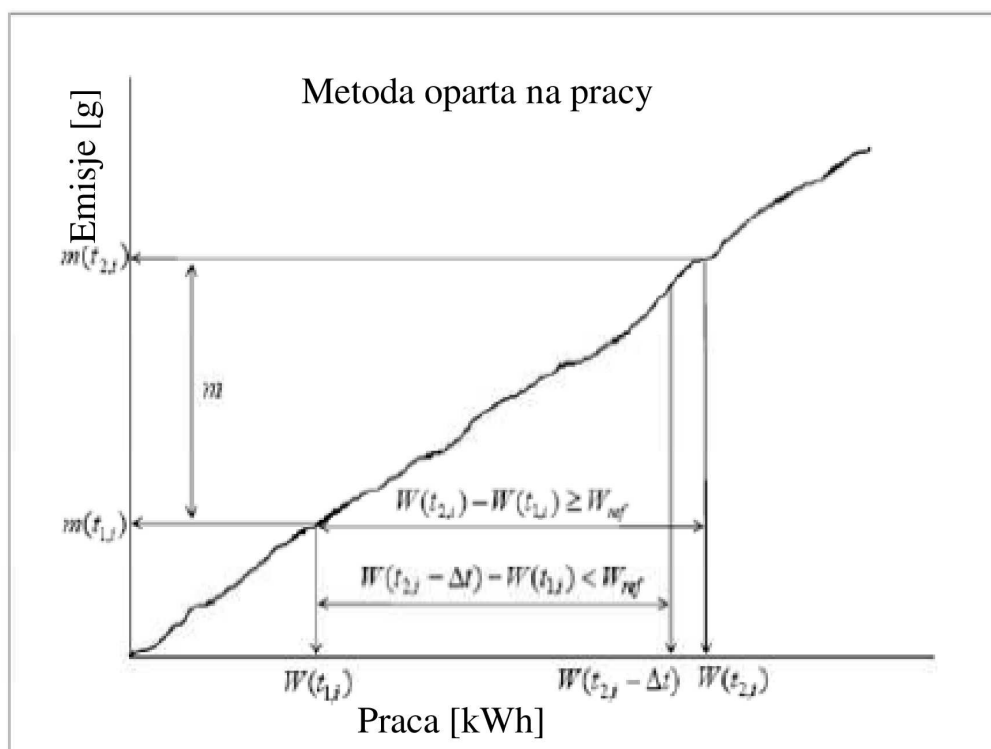
Prędkość pojazdu względem czasu oraz uśrednione emisje zanieczyszczeń z pojazdu, zaczynając od pierwszego okna uśredniania, względem czasu



A.1.4.2. Metoda oparta na pracy

Rysunek 2

Metoda oparta na pracy



Czas trwania ( $t_{2,i} - t_{1,i}$ ) zakresu uśredniania i określa się przez:

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

gdzie:

$W(t_{j,i})$  to praca silnika zmierzona między uruchomieniem i czasem  $t_{j,i}$  kWh;

$W_{ref}$  to praca silnika dla WHTC, kWh.

$t_{2,i}$  wybiera się w taki sposób, żeby:

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

gdzie  $\Delta t$  to okres próbkowania danych, równy 1 sekundzie lub krótszy.

#### A.1.4.2.1. Obliczanie emisji jednostkowych

Emisje jednostkowe  $e$  (mg/kWh lub #/kWh) oblicza się dla każdego okna i każdego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$e = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

gdzie:

$m$  oznacza emisję masową zanieczyszczenia, w mg/okno, lub liczbę cząstek stałych, w #/okno

$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$  to praca silnika w oknie uśredniania  $i$ , w kWh.

##### A.1.4.2.1.1. Obliczanie emisji jednostkowych dla deklarowanego paliwa rynkowego

Jeżeli badanie określone w niniejszym załączniku zostało przeprowadzone przy użyciu deklarowanego paliwa rynkowego określonego w pkt 3.2.2.2.1 w części 1 w załączniku 1, emisje jednostkowe  $e$  (mg/kWh lub #/kWh) oblicza się dla każdego okna i każdego zanieczyszczenia, mnożąc emisje jednostkowe określone zgodnie z pkt A.1.4.2.1 przez współczynnik korekcji mocy określony zgodnie z pkt 4.6.2 lit. b) niniejszego regulaminu.

#### A.1.4.2.2. Wybór ważnych okien

##### A.1.4.2.2.1. Przed terminami, o których mowa w pkt 13.2.5 niniejszego regulaminu w przypadku nowych homologacji typu oraz pkt 13.3.4. w przypadku nowych rejestracji, obowiązują przepisy zawarte w pkt A.1.4.2.2.1.1–A.4.2.2.1.4.

##### A.1.4.2.2.1.1. Ważne okna to okna, w których średnia moc przekracza próg mocy równy 20 % maksymalnej mocy silnika. Odsetek ważnych okien musi wynosić co najmniej 50 %.

##### A.1.4.2.2.1.2. Jeśli odsetek ważnych okien wynosi mniej niż 50 %, ocenę danych powtarza się z zastosowaniem niższych progów mocy. Próg mocy obniża się etapami równymi 1 % do czasu, gdy odsetek ważnych okien osiągnie wartość co najmniej 50 %.

##### A.1.4.2.2.1.3. W każdym przypadku niższy próg nie może być niższy niż 15 %.

##### A.1.4.2.2.1.4. Jeśli przy progu mocy wynoszącym 15 % odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, badanie jest nieważne.

A.1.4.2.2.2. Od terminów, o których mowa w pkt 13.2.5 niniejszego regulaminu w przypadku nowych homologacji typu oraz pkt 13.3.4. w przypadku nowych rejestracji, obowiązują przepisy zawarte w pkt A.1.4.2.2.2.1 i A.1.4.2.2.2.2.

A.1.4.2.2.2.1. Ważne okna to okna, których średnia moc przekracza próg mocy równy 10 % maksymalnej mocy silnika.

A.1.4.2.2.2.2. Badanie jest nieważne, jeżeli odsetek ważnych okien wynosi mniej niż 50 %, lub jeżeli przy jeździe tylko w terenie miejskim nie pozostały żadne ważne okna w odniesieniu do tlenków azotu (NOx) po zastosowaniu zasady 90. percentyla.

A.1.4.2.3. Obliczanie współczynników zgodności

Współczynniki zgodności oblicza się dla każdego pojedynczego ważnego okna i każdego pojedynczego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$CF = \frac{e}{L}$$

gdzie:

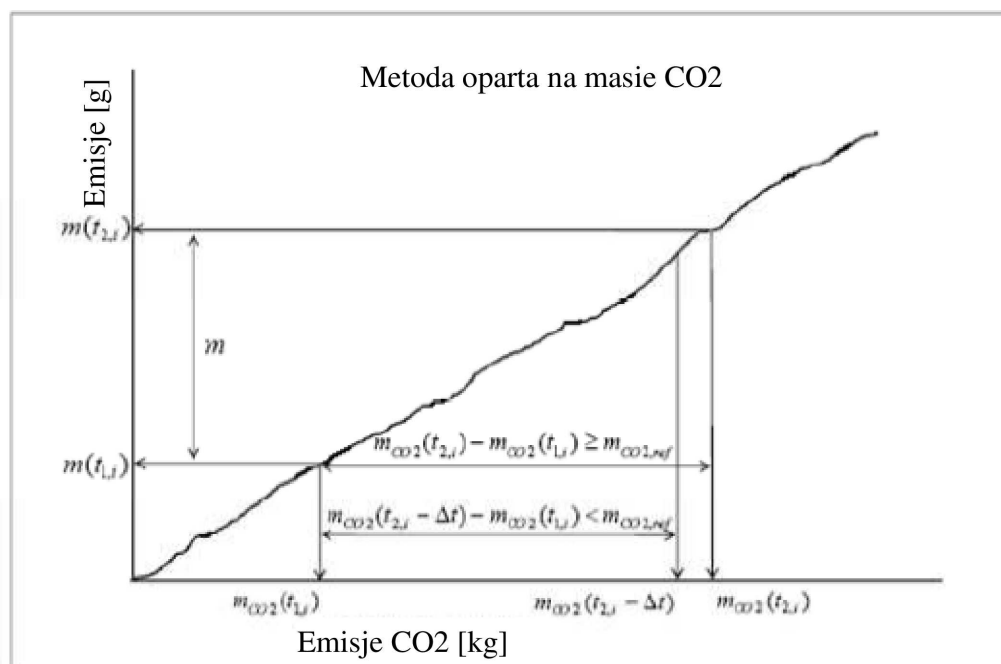
$e$  oznacza emisję jednostkową zanieczyszczenia gazowego w mg/kWh lub #/kWh

$L$  oznacza stosowną wartość graniczną, w mg/kWh lub #/kWh.

A.1.4.3. Metoda oparta na masie CO<sub>2</sub>

Rysunek 3

### Metoda oparta na masie CO<sub>2</sub>



Czas trwania  $(t_{2,i} - t_{1,i})$  zakresu uśredniania i określa się przez:

$$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i}) \geq m_{CO_2,ref}$$

gdzie:

$m_{CO_2}(t_{j,i})$  to masa CO<sub>2</sub> zmierzona między rozpoczęciem badania i czasem  $t_{j,i}$ , w kg;

$m_{CO_2,ref}$  to masa CO<sub>2</sub> określona dla WHTC, w kg;

$t_{2,i}$  dobiera się w taki sposób, że:

$$m_{CO_2}(t_{2,i} - \Delta t) - m_{CO_2}(t_{1,i}) < m_{CO_2,ref} \leq m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$$

gdzie  $\Delta t$  to okres próbkowania danych, równy 1 sekundzie lub krótszy.

Masy CO<sub>2</sub> oblicza się w oknach łącząc chwilowe emisje obliczone zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w pkt A.1.3.5.

#### A.1.4.3.1. Wybór ważnych okien

A.1.4.3.1.1. Przed terminami, o których mowa w pkt 13.2.5 niniejszego regulaminu w przypadku nowych homologacji typu oraz pkt 13.3.4. w przypadku nowych rejestracji, obowiązują przepisy zawarte w pkt A.1.4.3.1.1.1–A.1.4.3.1.1.4.

A.1.4.3.1.1.1. Ważne okna to okna, których czas trwania nie przekracza maksymalnego czasu trwania obliczonego według wzoru:

$$D_{max} = 3600 \cdot \frac{W_{ref}}{0.2 \times P_{max}}$$

gdzie:

$D_{max}$  to maksymalny czas trwania okna, s

$P_{max}$  to maksymalna moc silnika, kW

A.1.4.3.1.1.2. Jeśli odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, ocenę danych powtarza się z zastosowaniem dłuższych czasów trwania okna. Osiąga się to obniżając wartość 0,2 we wzorze podanym w pkt A.1.4.3.1 stopniowo co 0,01 do momentu, gdy odsetek ważnych okien osiągnie wartość 50 % lub większą.

A.1.4.3.1.1.3. W każdym przypadku obniżona wartość w powyższym wzorze nie może być niższa niż 0,15.

A.1.4.3.1.1.4. Jeśli przy maksymalnym czasie trwania okna obliczonym zgodnie z pkt A.1.4.3.1.1.1, A.1.4.3.1.1.2 i A.1.4.3.1.1.3 odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, badanie jest nieważne.

A.1.4.3.1.2. Od terminów, o których mowa w pkt 13.2.5 niniejszego regulaminu w przypadku nowych homologacji typu oraz pkt 13.3.4. w przypadku nowych rejestracji, obowiązują przepisy zawarte w pkt A.1.4.3.1.2.1 i A.1.4.3.1.2.2.

A.1.4.3.1.2.1. Ważne okna to okna, których czas trwania nie przekracza maksymalnego czasu trwania obliczonego według wzoru:

$$D_{max} = 3600 \cdot \frac{W_{ref}}{0.1 \times P_{max}}$$

gdzie:

$D_{max}$  to maksymalny czas trwania okna, s

$P_{max}$  to maksymalna moc silnika, kW



A.1.4.3.1.2.2. Jeśli odsetek ważnych okien jest mniejszy niż 50 %, badanie jest nieważne.

A.1.4.3.2. Obliczanie współczynników zgodności

Współczynniki zgodności oblicza się dla każdego okna i każdego zanieczyszczenia w następujący sposób:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

gdzie:

$$CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})} \text{ (współczynnik eksploatacyjny) oraz}$$

$$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}} \text{ (współczynnik certyfikacyjny)}$$

gdzie:

$m$  oznacza emisję masową zanieczyszczenia gazowego, w mg/okno, lub liczbę cząstek stałych, w #/okno;

$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$  to masa CO<sub>2</sub> w oknie uśredniania  $i$ , w kg;

$m_{CO_2,ref}$  to masa CO<sub>2</sub> z silnika określona dla WHTC, w kg;

$m_L$  to emisja masowa zanieczyszczenia gazowego lub liczba cząstek stałych odpowiadające właściwej wartości granicznej dla WHTC, odpowiednio w mg lub #.

A.1.4.4. Obliczanie końcowego współczynnika zgodności dla badania

A.1.4.4.1. Końcowy współczynnik zgodności dla badania ( $CF_{final}$ ) dla każdego zanieczyszczenia oblicza się w następujący sposób:

$$CF_{final} = 0.14 \times CF_{cold} + 0.86 \times CF_{warm}$$

gdzie:

$CF_{cold}$  oznacza współczynnik zgodności dla okresu badania prowadzonego na zimno, który musi być równy najwyższemu współczynnikowi zgodności wyznaczonemu dla danego zanieczyszczenia zgodnie z procedurami obliczeniowymi określonymi w pkt A.1.4.1 i w pkt A.1.4.2 lub, odpowiednio, w pkt A.1.4.3, ruchomego zakresu uśredniania, począwszy od temperatury płynu chłodzącego niższej niż 343 K (70 °C);

$CF_{warm}$  oznacza współczynnik zgodności dla części badania prowadzonej na ciepło, który musi być równy 90. łącznemu procentylowi współczynników zgodności wyznaczonemu dla danego zanieczyszczenia zgodnie z procedurami obliczeniowymi określonymi w pkt A.1.4.1 i w pkt A.1.4.2 lub, odpowiednio, w pkt A.1.4.3, gdy ocena danych rozpoczyna się po osiągnięciu po raz pierwszy temperatury płynu chłodzącego niższej niż 343 K (70 °C).

## Załącznik 8 – dodatek 2

**Przenośne urządzenia pomiarowe**

## A.2.1. Informacje ogólne

Emisje zanieczyszczeń gazowych i liczbę cząstek stałych mierzy się zgodnie z procedurą opisaną w dodatku 1. W niniejszym dodatku opisano właściwości przenośnych urządzeń pomiarowych używanych do prowadzenia takich badań pomiarowych.

## A.2.2. Przyrządy pomiarowe

## A.2.2.1. Specyfikacje ogólne analizatorów gazów

Specyfikacje analizatorów gazów PEMS spełniają wymagania określone w pkt 9.3.1 załącznika 4. Czas narastania dla analizatora zainstalowanego w układzie pomiarowym PEMS nie przekracza 3,5 s.

## A.2.2.2. Technologia analizatorów gazów

Gazy analizuje się z wykorzystaniem technologii wyszczególnionych w pkt 9.3.2 załącznika 4.

Analizator tlenków azotu może być także analizatorem działającym w oparciu o metodę niedispersyjnej absorpcji nadfioletu (NDUV).

## A.2.2.3. Próbkowanie emisji zanieczyszczeń gazowych

Sondy do próbkowania spełniają wymogi określone w pkt A.2.1.2 i A.2.1.3 w dodatku 2 do załącznika 4 do niniejszego regulaminu. Przewód próbkujący podgrzewa się do 190 °C (+/- -10 °C).

## A.2.2.4. Pozostałe przyrządy

Przyrządy pomiarowe muszą spełniać wymagania podane w tabeli 7 w załączniku 4 oraz w pkt 9.3.1 w załączniku 4.

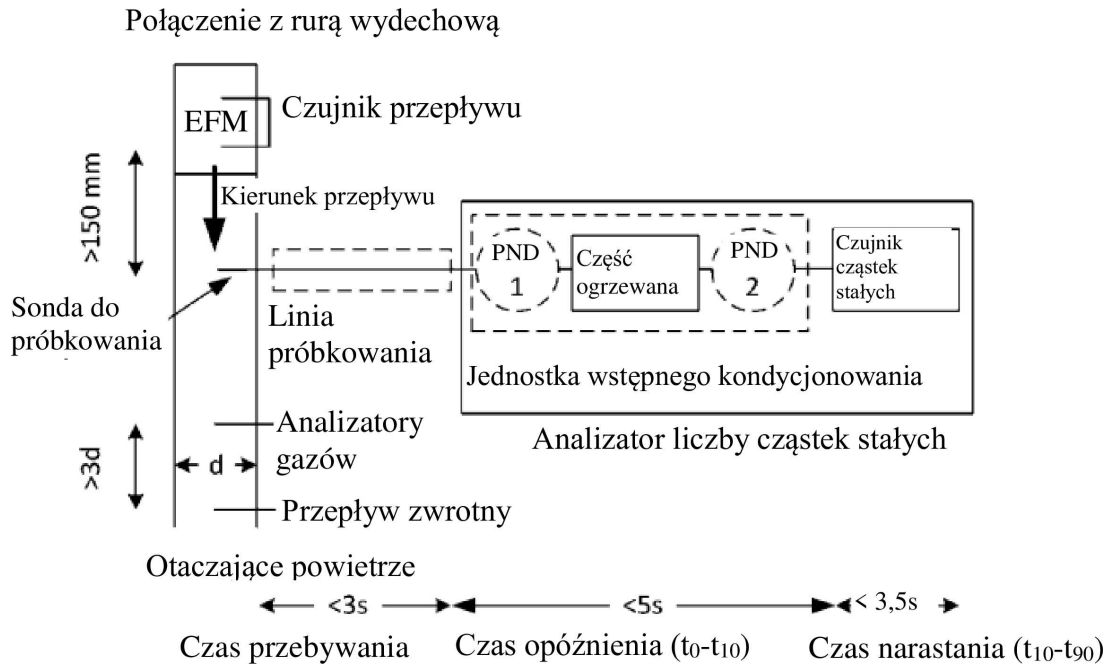
## A.2.2.5. Analizatory liczby cząstek stałych

## A.2.2.5.1. Informacje ogólne

## A.2.2.5.1.1. Analizator liczby cząstek stałych składa się z jednostki wstępnego kondycjonowania i czujnika cząstek stałych (zob. rys. 1). Czujnik cząstek stałych może również służyć do wstępnego kondycjonowania aerozolu. Podatność analizatora na wstrząsy, wibracje, starzenie, wahania temperatury i ciśnienia atmosferycznego, zakłócenia elektromagnetyczne oraz inne czynniki które mogą mieć wpływ na eksploatację pojazdu lub analizatora należy, w miarę możliwości, ograniczyć do minimum i jasno przedstawić w towarzyszącej dokumentacji opracowanej przez producenta przyrządu. Analizator liczby cząstek stałych musi spełniać wymogi niniejszego regulaminu i specyfikacji producenta przyrządu.

Rysunek 1

## Przykład ustawienia analizatora liczby cząstek stałych



Uwagi: (przerywane linie oznaczają części nieobowiązkowe) EFM: przepływomierz masowy spalin (Exhaust mass Flow Meter) d to średnica wewnętrzna PND to rozcieńczalnik liczby cząstek stałych

- A.2.2.5.1.2. Analizator liczby cząstek stałych należy podłączyć do punktu pobierania próbek za pośrednictwem sondy do próbkowania, która pobiera próbkę w osi rury wydechowej. Jeżeli cząstki stałe nie są rozcieńczane w rurze wydechowej, przewód próbkujący na odcinku do punktu pierwszego rozcieńczenia analizatora liczby cząstek stałych lub do czujnika cząstek stałych należy podgrzewać do temperatury co najmniej 373 K (100 °C) Czas przebywania próbki w przewodzie do próbkowania cząstek stałych musi być krótszy niż 3 s – do pierwszego rozcieńczenia lub dotarcia do czujnika cząstek stałych.
- A.2.2.5.1.3. We wszystkich częściach mających kontakt z próbką gazów spalinowych należy utrzymywać przez cały czas temperaturę, która zapobiega kondensacji którejkolwiek substancji w urządzeniu. Można to osiągnąć, np. podgrzewając do wyższej temperatury i rozcieńczając próbki lub utleniając substancje lotne lub pólnotne.
- A.2.2.5.1.4. W skład analizatora liczby cząstek stałych musi wchodzić ogrzewana część o temperaturze ścianek wynoszącej  $\geq 573$  K (300 °C). Jednostka wstępnego kondycjonowania musi utrzymywać stałe nominalne temperatury robocze na etapach rozcieńczenia przebiegającego w podwyższonej temperaturze z tolerancją  $\pm 10$  K oraz wskazywać, czy części podgrzewane mają właściwą temperaturę działania. Akceptowalne są niższe temperatury, jeżeli sprawność usuwania lotnych cząstek stałych jest zgodna ze specyfikacją określoną w pkt A.2.2.5.4.
- A.2.2.5.1.5. Czujniki ciśnienia, temperatury i inne czujniki muszą monitorować działanie przyrządu podczas jego pracy i uruchamiać sygnał ostrzegawczy lub wyświetlać komunikat w razie nieprawidłowego działania.
- A.2.2.5.1.6. Czas opóźnienia wewnątrz analizatora liczby cząstek stałych musi być krótszy niż 5 s. Czas opóźnienia oznacza różnicę czasu między zmianą stężenia w punkcie odniesienia a odpowiedzią układu wynoszącą 10 % odczytu końcowego.
- A.2.2.5.1.7. Czas narastania analizatora liczby cząstek stałych (lub czujnika cząstek stałych) wynosi  $< 3,5$  s.

- A.2.2.5.1.8. Pomiaru stężenia cząstek stałych należy rejestrować po znormalizowaniu ich do wartości 273 K (0 °C) i 101,3 kPa. Jeżeli zostanie to uznane za niezbędne na podstawie najlepszej praktyki inżynierskiej, ciśnienie lub temperaturę na wlocie do czujnika należy mierzyć i rejestrować na potrzeby normalizacji stężenia cząstek.
- A.2.2.5.1.9. Analizatory liczby cząstek stałych, które spełniają wymogi w zakresie kalibracji regulaminu ONZ nr 83 lub 154, uznaje się za zgodne z wymogami w zakresie kalibracji w niniejszym załączniku.
- A.2.2.5.2. Wymagania dotyczące sprawności
- A.2.2.5.2.1. Cały system analizatora liczby cząstek stałych i przewód próbkujący musi spełniać wymogi w zakresie sprawności określone w tabeli 1.

Tabela 1

**Wymogi w zakresie sprawności układu analizatora liczby cząstek stałych (i przewodu próbkującego)**

dp [nm]	mniej niż 23	23	30	50	70	100	200
E(dp)	- (*)	0,2–0,6	0,3–1,2	0,6–1,3	0,7–1,3	0,7–1,3	0,5–2,0

(\*) Do ustalenia na późniejszym etapie.

- A.2.2.5.2.2. Sprawność E(dp) to stosunek wartości odczytów systemu analizatora liczby cząstek stałych do wartości odczytów referencyjnego licznika cząstek kondensacji (CPC) (dla którego  $d_{50} = 10$  nm lub mniej i który został sprawdzony pod kątem liniowości i skalibrowany przy pomocy elektrometru) lub do pomiaru stężenia liczby cząstek stałych dokonanych przez elektrometr w porównywalnym aerozolu monodispersyjnym o średnicy ruchliwości dp, znormalizowanym do tych samych warunków temperatury i ciśnienia. Materiałem do badania musi być stabilny termicznie i sadzopodobny materiał (np. grafit powstały przez wzbudzenie iskry lub sadza powstała w wyniku spalania w płomieniu dyfuzyjnym, poddane wstępnemu kondycjonowaniu termicznemu). Jeżeli krzywą sprawności mierzy się przy wykorzystaniu innego aerozolu (np. NaCl), jej korelację z krzywą dla materiału sadzopodobnego należy przedstawić w formie wykresu, na którym porównane zostaną poziomy sprawności uzyskane przy wykorzystaniu obu aerozoli badawczych. Należy uwzględnić różnice wartości sprawności w zakresie liczenia, korygując zmierzone wartości sprawności na podstawie załączonego wykresu porównawczego w celu określenia poziomów sprawności dla aerozolu sadzopodobnego. Należy zastosować i udokumentować wszelkie korekty dotyczące liczby cząstek wielokrotnie naładowanych, ale ich odsetek nie może przekraczać 10 %. Końcowe sprawności (np. skorygowane ze względu na różne materiały i cząstki wielokrotnie naładowane) obejmują analizator liczby cząstek stałych i przewód próbkujący. Można również kalibrować poszczególne części analizatora liczby cząstek stałych (tj. kalibrować oddzielnie jednostkę wstępnego kondycjonowania i oddzielnie czujnik cząstek stałych), o ile można wykazać, że analizator liczby cząstek stałych i przewód próbkujący wspólnie spełniają wymogi określone w tabeli 1. Zmierzony sygnał z czujnika musi być większy niż dwukrotność granicy wykrywalności (którą w tym przypadku określa się jako poziom zerowy plus 3 odchylenia standardowe).
- A.2.2.5.3. Wymogi liniowości
- A.2.2.5.3.1. Wymogi liniowości weryfikuje się za każdym razem, gdy zostanie zaobserwowane uszkodzenie zgodnie z wymogami procedur audytu wewnętrznego lub producenta instrumentu przynajmniej raz w okresie 12 miesięcy poprzedzającym badanie.

Tabela 2

**Wymogi liniowości analizatora liczby cząstek stałych (i przewodu próbkującego)**

Parametr/przyrząd pomiarowy	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Nachylenie $a_1$	Standardowy błąd SEE	Współczynnik determinacji $r^2$
Analizator liczby cząstek stałych	$\leq 5$ maks.	0,85–1,15	$\leq 10$ maks.	$\geq 0,950$

- A.2.2.5.3.3. Analizator liczby cząstek stałych i przewód próbkujący muszą spełniać wymogi liniowości określone w tabeli 2 w warunkach badania monodispersyjnej lub polidispersyjnej próbki sadzopodobnych cząstek stałych. Wymiar cząstek (średnica ruchliwości lub mediana liczbowa średnicy) musi być większy niż 45 nm. Instrumentem referencyjnym musi być elektrometr lub licznik cząstek kondensacji (CPC), dla którego  $d_{50} = 10$  nm lub mniej i który został zweryfikowany pod kątem liniowości. Instrumentem referencyjnym może być ewentualnie układ pomiarowy cząstek stałych zgodny z wymogami pkt 10 załącznika 4.
- A.2.2.5.3.4. Oprócz tego różnice między analizatorem liczby cząstek stałych a instrumentem referencyjnym w każdym ze sprawdzanych punktów (z wyjątkiem punktu zerowego) muszą się mieścić w zakresie 15 % ich średniej wartości. Należy sprawdzić co najmniej 5 równo rozmieszczonych punktów (oraz punkt zerowy). Maksymalne sprawdzone stężenie jest maksymalnym dopuszczalnym stężeniem w analizatorze liczby cząstek stałych. Jeżeli analizator liczby cząstek stałych kalibruje się w częściach, wówczas liniowość można sprawdzić tylko w odniesieniu do czujnika, ale poziomy sprawności pozostałych części i przewodu próbkującego należy uwzględnić w obliczeniu nachylenia.
- A.2.2.5.4. Sprawność usuwania lotnych cząstek stałych
- A.2.2.5.4.1. System analizatora liczby cząstek stałych musi umożliwiać usunięcie > 99 % cząstek stałych tetrakontanu ( $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3)$ ) o średnicy  $\geq 30$  nm, których stężenie na włocie wynosi  $\geq 10\,000$  cząstek stałych na centymetr sześcienny przy minimalnym poziomie rozcieńczenia.
- A.2.2.5.4.2. Oprócz tego układ analizatora liczby cząstek stałych musi również osiągać > 99 % sprawności usuwania alkanów polidispersyjnych (dekanów lub wyższych alkanów) lub oleju PAO, o medianie liczbowej średnicy > 50 nm, a stężenie na włocie musi być  $\geq 5 \times 10^6$  cząstek na centymetr sześcienny przy minimalnym rozcieńczeniu (masa równoważna > 1 mg/m<sup>3</sup>).
- A.2.2.5.4.3. Sprawność usuwania lotnych cząstek stałych w przypadku tetrakontanu lub alkanów polidispersyjnych lub oleju należy wykazać tylko raz dla danej rodziny PEMS. Rodzinę PEMS uznaje się za grupę przyrządów z tymi samymi analizatorami, kondycjonowaniem próbek i kondycjonowaniem termicznym oraz algorytmami kompensacji w oprogramowaniu. Producent przyrządu musi przewidzieć odstęp na konserwację lub wymianę w celu zapewnienia, by poziom sprawności usuwania nie spadł poniżej wymogów technicznych. Jeżeli takie informacje nie zostaną podane przez producenta przyrządu, sprawność usuwania lotnych cząstek stałych sprawdza się co roku dla każdego przyrządu.
- A.2.3. Urządzenia pomocnicze
- A.2.3.1. Podłączenie przepływomierza spalin (EFM) w rurze wydechowej
- Instalacja EFM nie może zwiększać ciśnienia wstecznego o wartość większą od zalecanej przez producenta silnika ani zwiększać długości rury wydechowej o więcej niż 2 m. W odniesieniu do wszystkich części systemów PEMS instalacja EFM musi być zgodna z mającymi zastosowanie w danej lokalizacji przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu drogowego i wymogami w zakresie ubezpieczeń.
- A.2.3.2. Lokalizacja PEMS i wyposażenie montażowe
- Systemy PEMS instaluje się zgodnie z pkt A.1.2.4 dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- A.2.3.3. Energia elektryczna
- Systemy PEMS muszą być zasilane z wykorzystaniem metody opisanej w pkt 4.6.6 niniejszego załącznika.

## Załącznik 8 – Dodatek 3

**Kalibracja przenośnych urządzeń pomiarowych**

- A.3.1. Kalibracja i weryfikacja urządzeń
    - A.3.1.1. Gazy kalibracyjne

Analizatory gazów PEMS kalibruje się używając gazów spełniających wymagania określone w pkt 9.3.3 załącznika 4
    - A.3.1.2. Badanie szczelności

Badania szczelności PEMS przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.4 załącznika 4.
    - A.3.1.3. Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego

Sprawdzenie czasu reakcji układu analitycznego PEMS przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.5 załącznika 4.
    - A.3.1.4. Kalibracja i weryfikacja analizatora liczby cząstek stałych
      - A.3.1.4.1. Badanie szczelności PEMS przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.4 załącznika 4 lub zgodnie z instrukcją producenta przyrządu.
      - A.3.1.4.2. Sprawdzenie czasu reakcji analizatora liczby cząstek stałych przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 9.3.5 załącznika 4 z wykorzystaniem cząstek stałych, w przypadku gdy nie można użyć gazów.
      - A.3.1.4.3. Czas przemiany układu analizatora liczby cząstek stałych i jego przewodu próbkującego ustala się zgodnie z pkt A.8.1.3.7 dodatku 8 do załącznika 4. Czas przemiany oznacza różnicę czasu między zmianą stężenia w punkcie odniesienia a odpowiedzią układu wynoszącą 50 % odczytu końcowego.
-

## Załącznik 8 – dodatek 4

**Metoda kontroli zgodności impulsu momentu obrotowego ECU**

## A.4.1. Wstęp

W niniejszym dodatku opisuje się w sposób ogólny metodę stosowaną w celu sprawdzenia zgodności impulsu momentu obrotowego ECU podczas badania ISC-PEMS.

Szczegóły właściwej procedury pozostawia się producentowi silnika, z zastrzeżeniem zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu.

## A.4.2. Metoda „maksymalnego momentu obrotowego”

## A.4.2.1. Metoda „maksymalnego momentu obrotowego” polega na wykazaniu, że podczas badania pojazdu osiągnięto punkt na krzywej maksymalnego momentu obrotowego odniesienia jako funkcji prędkości obrotowej silnika.

## A.4.2.1.1. Jeżeli w badaniu stosuje się paliwo rynkowe podane w pkt 3.2.2.2.1 w części 1 załącznika 1 do niniejszego regulaminu, a współczynnik korekcji mocy zgodnie z pkt 3.2.2.2.2 w części 1 załącznika 1 do niniejszego regulaminu udokumentowano dla wyznaczonego paliwa rynkowego używanego do badania, sygnał momentu obrotowego ECU należy pomnożyć przez odwrotność współczynnika korekcji przed weryfikacją z krzywą maksymalnego momentu obrotowego odniesienia przeprowadzoną dla tego konkretnego paliwa rynkowego.

## A.4.2.2. Jeśli podczas badania emisji ISC-PEMS nie osiągnięto punktu na krzywej maksymalnego momentu obrotowego odniesienia jako funkcji prędkości obrotowej silnika, producent ma prawo zmodyfikować obciążenie pojazdu lub trasę badania w sposób konieczny do wykazania osiągnięcia takiego punktu po zakończeniu badania emisji ISC-PEMS.

---

## Załącznik 9A

**Pokładowe systemy diagnostyczne (OBD)**

1. Wstęp
  - 1.1. Niniejszy załącznik określa funkcjonalne aspekty pokładowych systemów diagnostycznych (OBD) służących do kontroli emisji zanieczyszczeń z układów silnika objęte niniejszym regulaminem.
  2. Wymagania ogólne
  - 2.1. Wymagania ogólne, w tym wymagania szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa układów elektronicznych, określono w pkt 4 załącznika 9B oraz w pkt 2 niniejszego załącznika.
  - 2.2. Wymagania dotyczące sekwencji operacyjnych i cykli jazdy dla pojazdów hybrydowych i pojazdów z systemem start-stop
  - 2.2.1. Sekwencja robocza
  - 2.2.1.1. W przypadku pojazdów wykorzystujących strategię wyłączania silnika, które są sterowane przez układ sterowania silnikiem (na przykład autobus hybrydowy z wyłączeniem silnika na biegu jałowym), po których następuje rozruch silnika, sekwencję (wyłączenie silnika – rozruch silnika) należy traktować jako część istniejącej sekwencji roboczej.
  - 2.2.1.2. Producent przedstawia opis takich strategii w dokumentacji, o której mowa w pkt 3.1.3 lit. a) i 3.1.3 lit. b) niniejszego regulaminu.
  - 2.2.1.3. W przypadku pojazdu hybrydowego sekwencja działania rozpoczyna się w momencie uruchomienia silnika lub w momencie rozpoczęcia ruchu pojazdu, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.
  - 2.2.2. Cykl jazdy
  - 2.2.2.1. W przypadku pojazdów wykorzystujących strategię wyłączania silnika, które są sterowane przez układ sterowania silnikiem (na przykład autobus hybrydowy z wyłączeniem silnika na biegu jałowym), po których następuje rozruch silnika, sekwencję (wyłączenie silnika – rozruch silnika) należy traktować jako część istniejącego cyklu jazdy.
  - 2.2.2.2. Producent przedstawia opis takich strategii w dokumentacji, o której mowa w pkt 3.1.3 lit. a) i 3.1.3 lit. b) niniejszego regulaminu.
  - 2.2.2.3. W przypadku pojazdu hybrydowego cykl jazdy rozpoczyna się w momencie uruchomienia silnika lub w momencie rozpoczęcia ruchu pojazdu, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.
  - 2.3. Dodatkowe przepisy dotyczące wymagań w zakresie monitorowania.
  - 2.3.1. Nieprawidłowe funkcjonowanie wtryskiwaczy
- Jako alternatywę dla monitora określonego w lit. d) tabeli w pozycji 7 dodatku 3 do załącznika 9B do niniejszego regulaminu producent może wybrać przestrzeganie przepisów określonych w pkt 2.3.1.1–2.3.1.2.1 niniejszego załącznika.
- 2.3.1.1. Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu analizę długoterminowego wpływu nieprawidłowego działania wtryskiwaczy paliwa (np. zatkania lub zanieczyszczenia wtryskiwaczy) na układ kontroli emisji, nawet jeśli skutek takiego nieprawidłowego działania nie zostają przekroczone wartości progowe OBD (OTL).



- 2.3.1.2. Po upływie okresu, o którym mowa w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu plan technik monitorowania, które zamierza stosować oprócz technik wymaganych na mocy dodatku 3 do załącznika 9B, w celu zdiagnozowania wpływu, o którym mowa w pkt 2.3.1.1.
- 2.3.1.2.1. Po zatwierdzeniu planu przez organ udzielający homologacji typu producent wdraża takie techniki w systemie OBD w celu uzyskania homologacji.
- 2.3.2. Wymagania w zakresie monitorowania dotyczące układu filtra cząstek stałych
- 2.3.2.1. Działanie układu filtra cząstek stałych, w tym procesy filtracji i ciągłej regeneracji, monitoruje się w odniesieniu do wartości progowej OBD określonej w tabeli 1.
- 2.3.2.2. W przypadku filtra cząstek stałych typu „wall-flow”, do terminu określonego w pkt 13.2.3 niniejszego regulaminu w przypadku nowych homologacji typu i pkt 13.3.3 w przypadku nowych rejestracji, silników wysokoprężnych producent może zdecydować o zastosowaniu wymagań dotyczących monitorowania wydajności określonych w dodatku 8 do załącznika 9B zamiast wymagań określonych w pkt 2.3.2.1, jeśli potrafi wykazać za pomocą dokumentacji technicznej, że w przypadku pogorszenia jakości występuje pozytywna korelacja między utratą sprawności filtrowania i spadkiem ciśnienia („ciśnienie delta”) w całym filtrze w warunkach pracy silnika określonych dla badania opisanego w dodatku 8 do załącznika 9B.
- 2.4. Homologacja alternatywna
- 2.4.1. Na wniosek producenta, w przypadku pojazdów kategorii  $M_2$  i  $N_1$ , pojazdów kategorii  $M_1$  i  $N_2$  o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony oraz pojazdów kategorii  $M_3$  klasy I, klasy II i klasy A i B <sup>(1)</sup> o dopuszczalnej masie nieprzekraczającej 7,5 tony, zgodność z wymogami określonymi w załączniku 11 do regulaminu ONZ nr 83 zmienionego serią poprawek 07 lub zgodność z wymogami załącznika C5 do regulaminu ONZ nr 154 uważa się za równoważną zgodności z niniejszym załącznikiem zgodnie z następującymi równoważnościami.
- 2.4.1.1. Normę OBD „Prześciowe wartości progowe OBD” w tabeli A11/3 w załączniku 11 do serii poprawek 07 do regulaminu nr 83 uznaje się za równoważną literze A w tabeli 1 załącznika 3 do niniejszego regulaminu.
- 2.4.1.2. Normę OBD „Wstępne wartości progowe OBD” w tabeli A11/2 w załączniku 11 do serii poprawek 07 do regulaminu nr 83 uznaje się za równoważną literze B w tabeli 1 załącznika 3 do niniejszego regulaminu.
- 2.4.1.3. Normę OBD „Końcowe wartości progowe OBD” w tabeli A11/1 w załączniku 11 do serii poprawek 07 do regulaminu ONZ nr 83 uznaje się za równoważną lit. C lub D w tabeli 1 załącznika 3 do niniejszego regulaminu.
- 2.4.1.4. Normę OBD „Końcowe wartości progowe OBD” w tabeli 4a regulaminu ONZ nr 154 uznaje się za równoważną lit. C lub E w tabeli 1 załącznika 3 do niniejszego regulaminu.
- 2.4.1.5. Specjalne wymagania dotyczące homologacji alternatywnych
- 2.4.1.5.1. W przypadku takiej alternatywnej homologacji informacje dotyczące systemów OBD określone w pkt 3.2.12.2.7 w części 2 załącznika 1 zastępuje się informacjami zawartymi w pkt 3.2.12.2.7 w załączniku 1 do serii poprawek 07 do regulaminu ONZ nr 83 lub informacjami zawartymi w pkt 3.2.12.2.7 załącznika A1 do regulaminu nr 154.

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, pkt 2. – [www.unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions](http://www.unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions)

- 2.4.1.5.2. Odpowiedniki określone w pkt 2.4.1 stosuje się w następujący sposób:
- 2.4.1.5.2.1. Stosuje się wartości graniczne OBD i terminy, o których mowa w tabeli 1 w załączniku 3 do niniejszego regulaminu, i odpowiednie do przypisanej litery, której dotyczy wnioszek o homologację typu.
- 2.4.1.5.2.2. Stosuje się wymagania dotyczące środków kontroli NO<sub>x</sub> opisane w pkt 2.1.2.2.1–2.1.2.2.4 załącznika 11.
- 2.4.2. Producenci silników, których ogólnoswiatowa roczna produkcja silników danego typu podlegającego niniejszemu regulaminowi, wynosi mniej niż 500 sztuk, mogą uzyskać homologację typu na podstawie wymagań niniejszego regulaminu – zamiast wymagań określonych w pkt 4 załącznika 9B oraz wymagań opisanych w niniejszym załączniku – jeśli związane z kontrolą emisji zanieczyszczeń części układu silnika są co najmniej monitorowane pod kątem ciągłości obwodu, racjonalności i wiarygodności sygnałów wyjściowych czujników, a także jeśli układ oczyszczania spalin jest monitorowany co najmniej pod kątem całkowitych awarii funkcjonalnych. Producenci silników, których ogólnoswiatowa roczna produkcja silników danego typu podlegającego niniejszemu regulaminowi wynosi mniej niż 50 sztuk, mogą uzyskać homologację typu na podstawie wymagań niniejszego regulaminu, jeśli związane z kontrolą emisji zanieczyszczeń części układu silnika są co najmniej monitorowane pod kątem ciągłości obwodu, racjonalności i wiarygodności sygnałów wyjściowych czujników („monitorowanie części”).
- Producentowi nie wolno stosować alternatywnych przepisów określonych w niniejszym punkcie w odniesieniu do więcej niż 500 silników rocznie.
- 2.4.3. Organ udzielający homologacji typu powiadamia pozostałe umawiające się strony o okolicznościach udzielenia każdej homologacji typu na mocy pkt [2.4.1 i] 2.4.2.
- 2.5. Zgodność produkcji
- System OBD podlega wymogom w zakresie zgodności produkcji określonym w pkt 8.4 niniejszego regulaminu.
- Jeśli organ udzielający homologacji typu zdecyduje, że wymagana jest weryfikacja zgodności produkcji systemu OBD, weryfikację przeprowadza się zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 8.4 niniejszego regulaminu.
3. Wymagania dotyczące osiągnięć
- 3.1. Wymagania dotyczące osiągnięć są określone w pkt 5 załącznika 9B.
- 3.2. Wartości progowe pokładowego układu diagnostycznego
- 3.2.1. Wartości progowe OBD (OTL) stosowane w odniesieniu do systemu OBD są określone w wierszach „wymogi ogólne” w tabeli 1 dla silników o zapłonie samoczynnym i w tabeli 2 dla silników zasilanych gazem i silników o zapłonie iskrowym.
- 3.2.2. Do końca etapu wprowadzenia określonego w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu stosuje się wartości progowe OBD określone w wierszach „etap wprowadzenia” w tabeli 1 dla silników o zapłonie samoczynnym i w tabeli 2 dla silników zasilanych gazem i silników o zapłonie iskrowym.

Tabela 1

**OTL (silniki wysokoprężne)**

	Wartość graniczna w mg/kWh	
	NO <sub>x</sub>	Masa cząstek stałych
Etap wprowadzenia	1 500	25
Wymagania ogólne	1 200	25

Tabela 2

**Wartości graniczne OBD (silniki o zapłonie iskrowym)**

	Wartość graniczna w mg/kWh	
	NO <sub>x</sub>	CO <sup>(1)</sup>
Etap wprowadzenia	1 500	7 500
Wymagania ogólne	1 200	7 500

(<sup>1</sup>) Przepisy przejściowe dotyczące wprowadzenia wartości progowych OBD dla CO zostały określone w pkt 13.2.2 i 13.3.2 niniejszego regulaminu.

## 4. Wymagania dotyczące demonstracji

4.1. Wymagania dotyczące demonstracji oraz procedury badań są określone w pkt 6 i 7 załącznika 9B.

## 5. Wymagania w zakresie dokumentacji

5.1. Wymagania w zakresie dokumentacji są określone w pkt 8 załącznika 9B.

## 6. Wymagania dotyczące rzeczywistego działania

Wymagania niniejszego punktu mają zastosowanie do układów monitorujących system OBD zgodnie z przepisami załącznika 9C.

## 6.1. Wymagania techniczne

6.1.1. Wymagania techniczne dotyczące oceny rzeczywistego działania systemów OBD, w tym wymagania dotyczące protokołów komunikacyjnych, liczników, mianowników i ich inkrementacji określono w załączniku 9C.

6.1.2. W szczególności współczynnik rzeczywistego działania (IUPR<sub>m</sub>) konkretnego układu monitorującego m systemu OBD oblicza się według następującego wzoru:

$$IUPR_m = \text{Licznik}_m / \text{Mianownik}_m$$

gdzie:

„licznik<sub>m</sub>” oznacza licznik konkretnego układu monitorującego m i jest to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany w taki sposób, by zaistniały wszystkie warunki niezbędne do wykrycia nieprawidłowości przez ten konkretny układ monitorujący;

oraz

„mianownik<sub>m</sub>” oznacza mianownik konkretnego układu monitorującego m, który wskazuje liczbę cykli jezdnych istotnych dla takiego konkretnego układu monitorującego (lub „podczas których występują zdarzenia istotne dla takiego konkretnego układu monitorującego”).

6.1.3. Współczynnik rzeczywistego działania (IUPR<sub>g</sub>) grupy g układów monitorujących znajdujących się w pojeździe oblicza się według następującego wzoru:

$$IUPR_g = \text{Licznik}_g / \text{mianownik}_g$$

gdzie:

„licznik<sub>g</sub>” oznacza licznik grupy g układów monitorujących, będący rzeczywistą wartością (licznik<sub>m</sub>) konkretnego układu monitorującego m mającego najniższy współczynnik rzeczywistego działania zdefiniowany w pkt 6.1.2 spośród wszystkich układów monitorujących w takiej grupie g układów monitorujących znajdujących się w danym pojeździe;

oraz

„mianownik<sub>g</sub>” oznacza mianownik grupy g układów monitorujących, będący rzeczywistą wartością (mianownik<sub>m</sub>) konkretnego układu monitorującego m mającego najniższy współczynnik rzeczywistego działania zdefiniowany w pkt 6.1.2 spośród wszystkich układów monitorujących w takiej grupie g układów monitorujących znajdujących się w danym pojeździe;

- 6.2. Minimalny współczynnik rzeczywistego działania
- 6.2.1. Współczynnik rzeczywistego działania  $IUPR_m$  układu monitorującego m systemu OBD zdefiniowany w pkt 5 załącznika 9C jest większy niż minimalny współczynnik lub równy minimalnemu współczynnikowi rzeczywistego działania  $IUPR_m(\min)$  właściwemu dla danego układu monitorującego m przez cały okres eksploatacji silnika określony w pkt 5.4 niniejszego regulaminu.
- 6.2.2. Wartość minimalnego współczynnika rzeczywistego działania  $IUPR(\min)$  wynosi dla wszystkich układów monitorujących 0,1.
- 6.2.3. Wymagania pkt 6.2.1 uważa się za spełnione w przypadku spełnienia dla wszystkich grup g układów monitorujących następujących warunków:
- 6.2.3.1. średnia wartość  $\overline{IUPR_g}$  współczynnika  $IUPR_g$  wszystkich pojazdów wyposażonych w silniki należące do danej rodziny silników OBD jest równa lub wyższa od  $IUPR(\min)$ , oraz
- 6.2.3.2. ponad 50 % wszystkich silników, o których mowa w pkt 6.2.3.1 ma współczynnik  $IUPR_g$  równy  $IUPR(\min)$  lub większy.
- 6.3. Wymagania w zakresie dokumentacji
- 6.3.1. Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem i wymagana na mocy pkt 8 załącznika 9B obejmuje następujące informacje odnoszące się do danych dotyczących rzeczywistego działania:
- a) kryteria stosowane do inkrementacji licznika i mianownika;
- b) ewentualne kryterium zablokowania inkrementacji licznika lub mianownika.
- 6.3.1.1. Ewentualne kryterium zablokowania inkrementacji ogólnego mianownika dodaje się do dokumentacji, o której mowa w pkt 6.3.1.
- 6.4. Oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD
- 6.4.1. We wniosku o udzielenie homologacji typu producent zawiera oświadczenie o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD odpowiadające wzorowi zawartemu w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Ponadto zgodność z wymaganiami pkt 6.1 weryfikuje się za pomocą dodatkowych zasad oceny określonych w pkt 6.5.
- 6.4.2. Oświadczenie, o którym mowa w pkt 6.4.1 załącza się do dokumentacji dotyczącej rodziny silników OBD, wymaganej na mocy pkt 5 i 6.3 niniejszego załącznika.
- 6.4.3. Producent rejestruje wszystkie dane z badań, analizy techniczne i produkcyjne oraz inne informacje stanowiące podstawę dla oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD. Producent na żądanie udostępnia takie informacje organowi udzielającemu homologacji typu.
- 6.4.4. Na etapie wprowadzenia określonym w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu producent jest zwolniony z obowiązku przedstawienia oświadczenia wymaganej na mocy pkt 6.4.1.
- 6.5. Ocena rzeczywistego działania

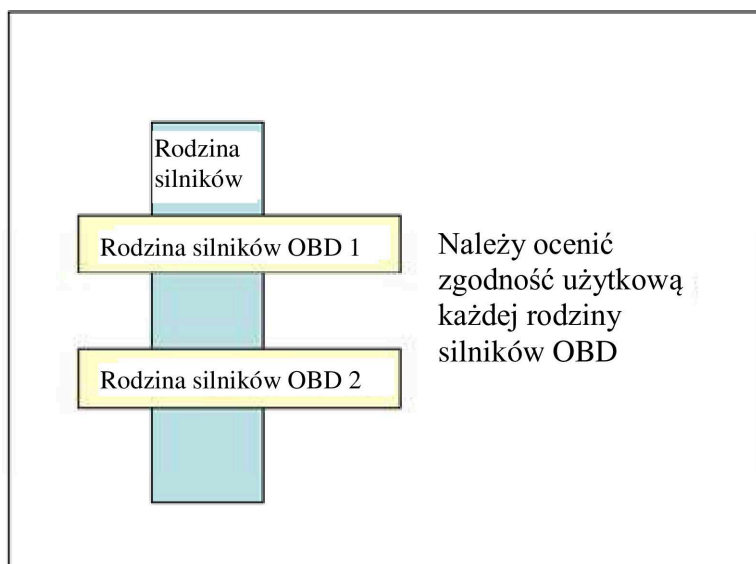
- 6.5.1. Oceny rzeczywistego działania i zgodności systemu OBD z pkt 6.2.3 niniejszego załącznika dokonuje się co najmniej według procedury określonej w dodatku 1 do niniejszego załącznika.
- 6.5.2. Organy krajowe i ich delegaci mogą prowadzić dalsze badania w celu weryfikacji zgodności z pkt 6.2.3 niniejszego załącznika.
- 6.5.2.1. W celu zademonstrowania niezgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika, na podstawie przepisu pkt 6.5.2 niniejszego załącznika, władze muszą wykazać w przypadku co najmniej jednego z wymagań pkt 6.2.3 niniejszego załącznika niezgodność przy statystycznym poziomie ufności wynoszącym 95 %, na podstawie próby co najmniej 30 pojazdów.
- 6.5.2.2. Producent ma możliwość ustalenia zgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika, w przypadku których zademonstrowano niezgodność na podstawie pkt 6.5.2.1 niniejszego załącznika, przeprowadzając badanie oparte na próbie co najmniej 30 pojazdów, przy statystycznym poziomie ufności wyższym niż w przypadku badania, o którym mowa w pkt 6.5.2.1.
- 6.5.2.3. W przypadku badań przeprowadzonych zgodnie z pkt 6.5.2.1 i 6.5.2.2 zarówno władze, jak i producenci mają obowiązek ujawnienia drugiej stronie istotnych danych, w tym m.in. danych dotyczących wyboru pojazdów.
- 6.5.3. W przypadku stwierdzenia zgodnie z pkt 6.5.1 lub 6.5.2 niniejszego załącznika niezgodności z wymaganiami pkt 6.2.3 niniejszego załącznika podejmuje się środki zaradcze przewidziane w pkt 9.3 niniejszego regulaminu.
-

## Załącznik 9A – Dodatek 1

**Ocena rzeczywistego działania pokładowego systemu diagnostycznego**

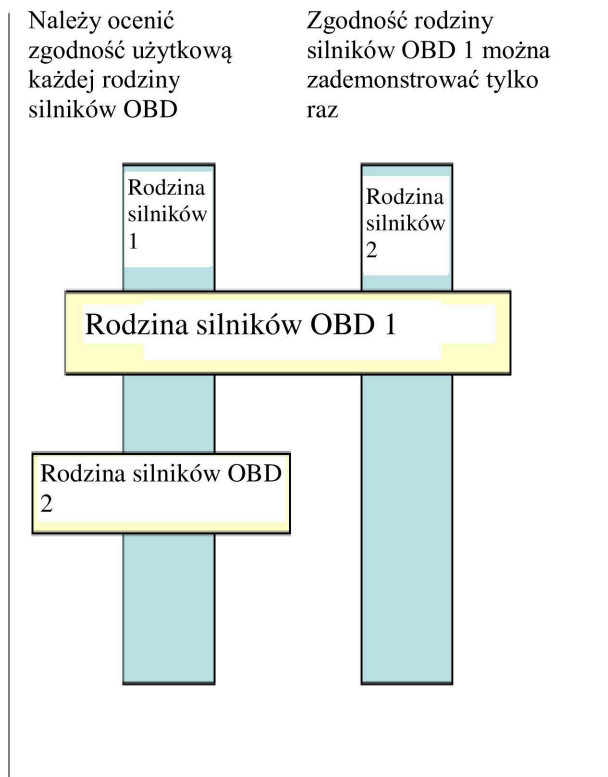
- A.1.1. Informacje ogólne
- A.1.1.1. Niniejszy dodatek określa procedurę stosowaną podczas demonstrowania rzeczywistego działania systemu OBD w odniesieniu do przepisów określonych w pkt 6 niniejszego załącznika.
- A.1.2. Procedura demonstracji rzeczywistego działania systemu OBD
- A.1.2.1. Producent demonstruje rzeczywiste działanie systemu OBD rodziny silników organowi udzielającemu homologacji typu, który udzielił homologacji typu dla danych pojazdów lub silników. Demonstracja wymaga uwzględnienia rzeczywistego działania systemu OBD wszystkich rodzin silników OBD należących do danej rodziny silników (rys. 1).

Rysunek 1

**Dwie rodziny silników OBD w jednej rodzinie silników**

- A.1.2.1.1. Demonstrację rzeczywistego działania OBD organizuje i przeprowadza producent, w ścisłej współpracy z organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.2.1.2. Podczas demonstracji zgodności producent może użyć odpowiednich elementów, których użyto do demonstracji zgodności rodziny silników OBD należącej do innej rodziny silników, pod warunkiem że taka wcześniejsza demonstracja miała miejsce nie więcej niż dwa lata przed aktualną demonstracją (rys. 2).
- A.1.2.1.2.1. Producent nie może jednak użyć tych elementów w demonstracji zgodności trzeciej lub dalszej rodziny silników, chyba że każda z tych demonstracji odbywa się w ciągu dwóch lat od pierwszego użycia takich elementów w demonstracji zgodności.

Rysunek 2

**Uprzednio zademonstrowana zgodność rodziny silników OBD**

- A.1.2.2. Demonstracja rzeczywistego działania systemu OBD odbywa się w takim samym czasie i z taką samą częstotliwością, jak demonstracja zgodności użytkowej określona w załączniku 8.
- A.1.2.3. Producent zgłasza organowi udzielającemu homologacji typu harmonogram i schemat pobierania próbek do celów badania zgodności w czasie wstępnej homologacji typu nowej rodziny silników.
- A.1.2.4. Typy pojazdów niewyposażone w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie niezbędnych danych o rzeczywistym działaniu określonych w załączniku 9C, typy pojazdów, w których brakuje danych oraz takie, w których stosuje się niestandardowy protokół danych uważa się za niezgodne.
- A.1.2.4.1. Pojedyncze pojazdy z usterkami mechanicznymi lub elektrycznymi uniemożliwiającymi gromadzenie niezbędnych danych o rzeczywistym działaniu określonych w załączniku 9C wyłącza się z badania zgodności, a typu pojazdu nie uznaje się za niezgodny, chyba że nie jest dostępna wystarczająca liczba pojazdów spełniających wymagania w zakresie pobierania próbek, niezbędna do należytego przeprowadzenia badania.
- A.1.2.5. Typy silników lub pojazdów, w przypadku których gromadzenie danych o rzeczywistym działaniu ma wpływ na wydajność monitorowania systemu OBD uznaje się za niezgodne.
- A.1.3. Dane o rzeczywistym działaniu systemu OBD
- A.1.3.1. Dane o rzeczywistym działaniu systemu OBD uwzględniane w ocenie zgodności rodziny silników OBD to dane rejestrowane przez system OBD zgodnie z pkt 6 załącznika 9C, udostępniane zgodnie z pkt 7 wspomnianego załącznika.
- A.1.4. Wybór silnika lub pojazdu
- A.1.4.1. Wybór silnika

- A.1.4.1.1. W przypadku użycia rodziny silników OBD w kilku rodzinach silników (rys. 2), producent wybiera silniki należące do każdej z tych rodzin silników do celów demonstracji rzeczywistego działania rodziny silników OBD.
- A.1.4.1.2. W demonstracji można użyć każdego silnika należący do danej rodziny silników, nawet jeśli układy monitorujące, w które są wyposażone silniki należą do różnych generacji lub znajdują się w różnych stanach modyfikacji.
- A.1.4.2. Wybór pojazdu
- A.1.4.2.1. Rodzaje pojazdów
- A.1.4.2.1.1. Do celów klasyfikacji pojazdów objętych demonstracją uwzględnia się 6 rodzajów pojazdów:
- w przypadku pojazdów klasy N: pojazdy ciężarowe dalekobieżne, pojazdy dostawcze oraz pojazdy inne, takie jak pojazdy budowlane;
  - w przypadku pojazdów klasy M: autokary i inne autobusy dalekobieżne, autobusy miejskie oraz pojazdy inne, takie jak pojazdy klasy M<sub>1</sub>.
- A.1.4.2.1.2. W miarę możliwości do badania wybiera się pojazdy z każdego rodzaju.
- A.1.4.2.1.3. Demonstracja obejmuje co najmniej 15 pojazdów z każdego rodzaju.
- A.1.4.2.1.4. W przypadku użycia rodziny silników OBD w kilku rodzinach silników (rys. 2), liczba silników należących do każdej z tych rodzin silników w obrębie rodzaju pojazdów jest w maksymalnym stopniu reprezentatywna dla ich udziału, pod względem liczby pojazdów sprzedanych i użytkowanych, dla danego rodzaju pojazdów.
- A.1.4.2.2. Kwalifikowanie pojazdów
- A.1.4.2.2.1. Wybrane silniki montuje się w pojazdach zarejestrowanych i użytkowanych w jednym z państw będących umawiającymi się stronami.
- A.1.4.2.2.2. Każdy wybrany pojazd musi posiadać dokumentację obsługi technicznej wykazującą, że pojazd poddawano właściwej obsłudze technicznej i serwisowano zgodnie z zaleceniami producenta.
- A.1.4.2.2.3. Należy sprawdzić, czy pokładowy układ diagnostyczny działa prawidłowo. Zapisuje się wszelkie wskazania nieprawidłowego działania istotne dla samego systemu OBD, znajdujące się w pamięci systemu OBD, oraz przeprowadza się wymagane naprawy.
- A.1.4.2.2.4. Pojazd lub silnik nie wykazuje oznak nadmiernej eksploatacji (np. przeciążenia, tankowania niewłaściwym paliwem czy innego rodzaju niewłaściwego użytkowania) ani innych czynników (np. manipulowania przy nim przez osoby nieupoważnione), które mogłyby wpłynąć na działanie systemu OBD. Dane uwzględniane przy ustalaniu, czy pojazd podlegał nadmiernej eksploatacji lub z innych względów nie kwalifikuje się do badania obejmują kody błęd systemu OBD i informacje o godzinach pracy zapisane w pamięci komputera.
- A.1.4.2.2.5. Wszystkie części zamontowanego w pojeździe układu kontroli emisji zanieczyszczeń i systemu OBD muszą odpowiadać częściom wskazanym w odpowiednich dokumentach homologacji typu.
- A.1.5. Badania rzeczywistego działania
- A.1.5.1. Gromadzenie danych o rzeczywistym działaniu
- A.1.5.1.1. Zgodnie z przepisami pkt A.1.6, z systemu OBD każdego pojazdu objętego badaniem producent pobiera następujące informacje:
- VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);



- b) licznik<sub>g</sub> i mianownik<sub>g</sub> dla każdej grupy układów monitorujących zarejestrowanych przez system zgodnie z wymaganiami pkt 6 załącznika 9C;
  - c) ogólny mianownik;
  - d) wartość licznika cyklu zapłonu;
  - e) całkowita liczba godzin pracy silnika;
- A.1.5.1.2. Wyników z grupy układów monitorujących poddanych ocenie nie bierze się pod uwagę, jeśli dla jej mianownika nie osiągnięto minimalnej wartości wynoszącej 25.
- A.1.5.2. Ocena rzeczywistego działania
- A.1.5.2.1. Współczynnik rzeczywistego działania grupy układów monitorujących pojedynczego silnika (IUPR<sub>g</sub>) oblicza się na podstawie licznika<sub>g</sub> i mianownika<sub>g</sub> pobranych z systemu OBD danego pojazdu.
- A.1.5.2.2. Oceny rzeczywistego działania rodziny silników OBD zgodnie z wymaganiami pkt 6.5.1 niniejszego załącznika dokonuje się dla każdej grupy układów monitorujących w rodzinie silników OBD rozpatrywanej dla danego rodzaju pojazdów.
- A.1.5.2.3. W przypadku dowolnego rodzaju pojazdów zdefiniowanego w pkt A.1.4.2.1 niniejszego dodatku, rzeczywiste działanie systemu OBD uważa się za zademonstrowane do celów pkt 6.5.1 niniejszego załącznika wtedy i tylko wtedy, gdy w przypadku dowolnej grupy g układów monitorujących są spełnione następujące warunki:
- a) średnia wartość  $\overline{IUPR}_g$  współczynników IUPR<sub>g</sub> badanej próby jest większa niż 88 % IUPR(min); oraz
  - b) ponad 34 % wszystkich silników w badanej próbie ma współczynnik IUPR<sub>g</sub> równy IUPR(min) lub większy.
- A.1.6. Sprawozdanie dla organu udzielającego homologacji typu
- Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu sprawozdanie dotyczące rzeczywistego działania rodziny silników OBD, obejmujące następujące informacje:
- A.1.6.1. Wykaz rodzin silników w obrębie rozpatrywanej rodziny silników OBD (rys. 1).
- A.1.6.2. Następujące informacje dotyczące pojazdów wykorzystanych w demonstracji:
- a) łączną liczbę pojazdów wykorzystanych w demonstracji;
  - b) liczbę rodzajów pojazdów i ich wskazanie;
  - c) numer identyfikacyjny pojazdu i krótki opis (typ-wariant-wersja) każdego pojazdu.
- A.1.6.3. Informacje o rzeczywistym działaniu każdego z pojazdów:
- a) licznik<sub>g</sub>, mianownik<sub>g</sub> i współczynnik rzeczywistego działania (IUPR<sub>g</sub>) dla każdej grupy układów monitorujących;
  - b) ogólny mianownik, liczbę cykli zapłonu z urządzenia mierzącego, łączną liczbę godzin pracy silnika.
- A.1.6.4. Wyniki badań statystycznych dotyczących rzeczywistego działania dla każdej grupy układów monitorujących:
- a) średnią wartość  $\overline{IUPR}_g$  współczynników IUPR<sub>g</sub> próby;
  - b) liczbę i procent silników w próbie mających współczynnik IUPR<sub>g</sub> równy IUPR<sub>m</sub>(min) lub większy.
-

*Załącznik 9A – Dodatek 2***Wzór oświadczenia o zgodności rzeczywistego działania systemu OBD**

„(Nazwa producenta) zaświadcza, że silniki należące do tej rodziny silników OBD zaprojektowano i wyprodukowano w sposób zapewniający zgodność z wszystkimi wymaganiami pkt 6.1 i 6.2 załącznika 9A.

(Nazwa producenta) składa to oświadczenie w dobrej wierze, po przeprowadzeniu odpowiedniej oceny inżynierskiej rzeczywistego działania OBD silników w danej rodzinie silników OBD w odpowiednim zakresie warunków eksploatacyjnych i warunków otoczenia.”

[data]

---

## Załącznik 9B

**Wymagania techniczne dla pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)**

1. Wstęp

Niniejszy załącznik określa wymagania techniczne dla pokładowych systemów diagnostycznych (OBD) służących do kontroli emisji zanieczyszczeń z układów silnika objęte niniejszym regulaminem.

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnościowych zharmonizowanych wymaganiach dotyczących OBD (WWH-OBD – ogólnościowy przepis techniczny nr 5).
2. Zastrzeżony <sup>(1)</sup>
3. Definicje
  - 3.1. „Układ ostrzegania” oznacza układ pokładowy informujący kierowcę pojazdu lub inną zainteresowaną osobę, o wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania przez system OBD.
  - 3.2. „Numer weryfikacyjny kalibracji” oznacza numer obliczony i przekazany przez układ silnika w celu zatwierdzenia kalibracji / integralności oprogramowania.
  - 3.3. „Monitorowanie komponentów” oznacza monitorowanie komponentów wejściowych pod kątem awarii obwodów elektrycznych i nieprawidłowości racjonalnych oraz monitorowanie komponentów wyjściowych pod kątem awarii w obwodach elektrycznych i awarii funkcjonalnych. Termin ten odnosi się do komponentów elektrycznie podłączonych do sterownika(-ów) układu silnika.
  - 3.4. „Potwierdzone i aktywne DTC” oznacza diagnostyczne kody błęd (DTC) gromadzone w okresie, gdy system OBD stwierdza zaistnienie nieprawidłowego funkcjonowania.
  - 3.5. „Ciągły-MI” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły od momentu przekręcenia kluczyka do pozycji „włączony” i włączenia silnika (zapłon uruchomiony – silnik uruchomiony) lub od początku ruchu pojazdu, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej, oraz który gaśnie po przekręceniu kluczyka do pozycji „wyłączony”.
  - 3.6. Termin „braki” oznacza, że strategia monitorowania OBD lub inny element systemu OBD nie spełnia szczególnych wymagań zawartych w niniejszym załączniku.
  - 3.7. „Awaria obwodów elektrycznych” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie (obwód otwarty lub zwarcie) prowadzące do powstania mierzalnego sygnału (czyli napięcia, natężenia, częstotliwości itp.) znajdującego się poza zakresem, dla którego została zaprojektowana funkcja przesyłowa czujnika.
  - 3.8. „Rodzina emisji OBD” oznacza grupę układów silnika utworzoną przez producenta, w których stosowane są te same metody monitorowania/diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami.
  - 3.9. „Monitorowanie wartości granicznej emisji” oznacza monitorowanie nieprawidłowego działania powodującego przekroczenie wartości progowych OBD, obejmujące jedną lub obie z poniższych czynności:
    - a) bezpośredni pomiar emisji za pomocą czujników emisji w ruchu wydechowej i modelu umożliwiającego korelację bezpośrednich emisji z emisjami jednostkowymi właściwego cyklu badań;
    - b) określenie wzrostu emisji poprzez korelację danych wejściowych i wyjściowych komputera z emisjami właściwymi dla danego cyklu badań.
  - 3.10. „Awaria funkcjonalna” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie, w którym komponent wyjściowy nie odpowiada na polecenie komputera w oczekiwany sposób.

<sup>(1)</sup> Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 5 na temat WWH-OBD. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat WWH nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

- 3.11. „Strategia kontroli nieprawidłowości związanych z emisjami (MECS)” oznacza strategię aktywowaną w ramach układu silnika w wyniku nieprawidłowego funkcjonowania związanego z emisjami.
- 3.12. „Status MI” oznacza status wskaźnika awarii, który może być „ciągły”, „na żądanie” i „krótki” lub „wyłączony”.
- 3.13. „Monitorowanie” (zob. „monitorowanie wartości granicznej emisji”, „monitorowanie wydajności” oraz „monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych”).
- 3.14. „Cykl badania OBD” oznacza cykl, w którym układ silnika jest uruchamiany na stanowisku badawczym w celu oceny reakcji systemu OBD na obecność kwalifikowanego komponentu o obniżonej jakości.
- 3.15. „Macierzysty układ silnika OBD” oznacza układ silnika wybrany z rodziny emisji OBD, którego większość elementów konstrukcyjnych jest reprezentatywna dla tej rodziny.
- 3.16. „MI na żądanie” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły w odpowiedzi na ręczne ustawienie ze stanowiska kierowcy, kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik nie pracuje (zapłon uruchomiony – silnik nieuruchomiony).
- 3.17. „Oczekujący DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC) zapisany przez system OBD w związku z wykryciem przez układ monitorujący sytuacji, w której może istnieć nieprawidłowe funkcjonowanie w bieżącej lub poprzedniej sekwencji roboczej.
- 3.18. „Potencjalny DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC) zapisany przez system OBD w związku z wykryciem przez układ monitorujący sytuacji, w której może istnieć nieprawidłowe funkcjonowanie, ale wymagającej dalszej oceny w celu potwierdzenia. Potencjalny DTC jest oczekującym DTC który nie jest potwierdzonym i aktywnym DTC.
- 3.19. „Wcześniej aktywny DTC” oznacza diagnostyczny kod błędu (DTC), który pozostaje zapisany po stwierdzeniu przez system OBD, że nieprawidłowe funkcjonowanie, które wywołało aktywację DTC, nie jest już obecne.
- 3.20. „Nieprawidłowość racjonalna” oznacza nieprawidłowe funkcjonowanie, w którym sygnał pochodzący z pojedynczego czujnika lub komponentu pozostaje w sprzeczności z analizą innych dostępnych sygnałów pochodzących z innych czujników lub komponentów. Nieprawidłowości racjonalne obejmują nieprawidłowości, które powodują, że mierzalne sygnały (tj. napięcie, natężenie, częstotliwość, itp.) znajdują się poza zakresem, dla którego została zaprojektowana funkcja przesyłowa czujnika.
- 3.21. „Gotowość” oznacza status wskazujący czy układ monitorujący lub grupa takich układów działały od momentu ostatniego usunięcia danych poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD).
- 3.22. „Krótki-MI” oznacza wskaźnik awarii (MI), który jest aktywowany w sposób ciągły na 15 sekund od momentu przekręcenia kluczyka do pozycji „włączony” i włączenia silnika (zapłon uruchomiony – silnik uruchomiony) lub od początku ruchu pojazdu, oraz który gaśnie po upływie tych 15 s lub po przekręceniu kluczyka do pozycji „wyłączony”, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.
- 3.23. „Numer kalibracji oprogramowania” oznacza serię znaków alfanumerycznych, która identyfikuje wersję(wersje) kalibracji /oprogramowania związanych z emisjami, które są zainstalowane w układzie silnika.
- 3.24. „Monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych” oznacza monitorowanie nieprawidłowego funkcjonowania, które prowadzi do całkowitej utraty pożądanej funkcji układu.

3.25. „Cykl nagrzewania” oznacza pracę silnika wystarczającą do zwiększenia temperatury płynu chłodzącego o przynajmniej 22 K (22 °C / 40 °F) w stosunku do temperatury początkowej i osiągnięcia minimalnej temperatury 333 K (60 °C / 140 °F) <sup>(?)</sup>.

3.26. Skróty

AES	Pomocnicza strategia kontroli emisji
CV	Wentylacja skrzyni korbowej
DOC	Utleniający katalizator do silników Diesla
DPF	Filtr cząstek stałych w silnikach Diesla lub pochłaniacz cząstek stałych obejmujący poddane katalizie DPF oraz pochłaniacze o ciągłej regeneracji (CRT)
DTC	Diagnostyczny kod błędu
EGR	Recyrkulacja spalin
HC	Węglowodór
LNT	Pochłaniacz ubogich NO <sub>x</sub> (lub absorber NO <sub>x</sub> )
LPG	Gaz płynny (LPG)
MECS	Strategia kontroli nieprawidłowości związanych z emisjami
NG	Gaz ziemny
NO <sub>x</sub>	Tlenki azotu
OTL	Wartości progowe OBD
PM	Cząstki stałe
SCR	Selektywna redukcja katalityczna
SW	Wycieraczki
TFF	Monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych
VGT	Turbosprężarka o zmiennej geometrii
VVT	Zmienne ustawienie rozrządu

4. Wymagania ogólne

W kontekście niniejszego załącznika system OBD musi umożliwiać wykrywanie nieprawidłowości i ich wskazywanie przy pomocy wskaźnika awarii, a także identyfikację prawdopodobnych obszarów nieprawidłowego funkcjonowania przy pomocy informacji zapisanych w pamięci komputera oraz przekazywanie tych informacji na zewnątrz.

System OBD musi być zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby umożliwić zidentyfikowanie rodzajów nieprawidłowości funkcjonowania przez cały okres eksploatacji silnika/pojazdu. Dążąc do osiągnięcia tego celu organ udzielający homologacji typu musi przyjąć, że silniki użytkowane dłużej niż przez przewidziany okres eksploatacji mogą wykazywać pewne obniżenie skuteczności i czułości systemu OBD, powodujące przekroczenie wartości granicznych OBD zanim system OBD zasygnalizuje awarię kierowcy pojazdu.

Powyższy punkt nie rozszerza odpowiedzialności producenta silnika za zgodność silnika eksploatowanego poza regulowanym okresem użytkowania (czyli po upływie czasu lub przejechaniu dystansu, w granicach których zastosowanie mają normy lub wartości graniczne emisji).

4.1. Wystąpienie o homologację systemu OBD

4.1.1. Pierwotna homologacja

Producent układu silnika może złożyć wniosek o homologację swojego systemu OBD w jeden z następujących sposobów:

- a) producent układu silnika wnioskuje o homologację pojedynczego systemu OBD wykazując, że system ten jest zgodny ze wszystkimi przepisami niniejszego załącznika;

<sup>(?)</sup> Niniejsza definicja nie oznacza, że konieczne jest użycie czujnika temperatury w celu zmierzenia temperatury chłodziwa.

- b) producent układu silnika wnioskuję o homologację rodziny emisji OBD wykazując, że macierzysty układ silnika OBD jest zgodny ze wszystkimi przepisami niniejszego załącznika.

Producent układu silnika wnioskuję o homologację systemu OBD wykazując, że ten system OBD spełnia wymogi przynależności do rodziny emisji OBD, która została już homologowana.

#### 4.1.2. Rozszerzenie / zmiana istniejącego świadectwa homologacji

##### 4.1.2.1. Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD

Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, nowy układ silnika może być włączony jako członek homologowanej rodziny emisji OBD, jeżeli we wszystkich układach silnika w tak rozszerzonej rodzinie emisji OBD stosowane są te same metody monitorowania/diagnozowania nieprawidłowości związanych z emisjami.

Jeżeli wszystkie elementy konstrukcyjne macierzystego układu silnika OBD są reprezentatywne dla nowego układu silnika, to macierzysty układ silnika OBD musi pozostać niezmieniony, a producent zmienia zestaw dokumentacji zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

Jeżeli nowy układ silnika zawiera elementy konstrukcyjne, których nie posiada macierzysty układ silnika OBD, ale są reprezentatywne dla całej rodziny, to ten nowy układ staje się nowym macierzystym układem silnika OBD. W tym przypadku należy wykazać, że nowe elementy konstrukcyjne OBD są zgodne z przepisami niniejszego załącznika, a zestaw dokumentacji zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

##### 4.1.2.2. Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.

Na wniosek producenta oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu może zostać przyznane rozszerzenie istniejącego świadectwa w przypadku zmian konstrukcyjnych systemu OBD, jeżeli producent wykaze, że zmiany te są zgodne z przepisami niniejszego załącznika.

Zestaw dokumentacji należy zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

Jeżeli istniejące świadectwo ma zastosowanie do rodziny emisji OBD, producent musi wykazać organowi udzielającemu homologacji typu, że metody monitorowania/diagnostyki związane z emisjami pozostają wspólne w obrębie rodziny oraz, że macierzysty układ silnika OBD pozostaje reprezentatywny dla całej rodziny.

##### 4.1.2.3. Zmiana świadectwa w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowego funkcjonowania

Niniejszy punkt ma zastosowanie w przypadkach, gdy na wniosek organu, który udzielił homologacji lub ze swojej własnej inicjatywy, producent składa wniosek o zmianę istniejącego świadectwa w celu przeklasyfikowania jednego lub większej liczby nieprawidłowości.

W tym przypadku należy wykazać, że nowa klasyfikacja jest zgodna z przepisami niniejszego załącznika, a zestaw dokumentacji należy zmienić zgodnie z pkt 8 niniejszego załącznika.

#### 4.2. Wymagania dotyczące monitorowania

Wszystkie komponenty i układy związane z emisjami muszą być monitorowane przez system OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w dodatku 3, a w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15. Nie wymaga się jednak, by system OBD wykorzystywał pojedynczy układ monitorujący do wykrywania każdej z nieprawidłowości, o których mowa w dodatku 3, a w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15.

System OBD musi monitorować również swoje własne komponenty.

W dodatku 3 do niniejszego załącznika znajduje się wykaz układów lub komponentów, które muszą być monitorowane przez system OBD i opisuje rodzaje monitorowania, jakich oczekuje się dla każdego z nich (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie komponentów).

Producent może zdecydować o monitorowaniu dodatkowych układów i części.

#### 4.2.1. Wybór techniki monitorowania

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić stosowanie przez producenta innego rodzaju techniki monitorowania od tej, którą przedstawiono w dodatku 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, w pkt 7 załącznika 15. Producent musi wykazać, że wybrany rodzaj monitorowania jest solidny, skuteczny oraz działa w odpowiednim czasie (może to uczynić np. poprzez przedstawienie analiz technicznych, wyników badań, wcześniejszych uzgodnień, itp.).

W przypadku gdy dana część lub układ nie są objęte dodatkiem 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, o których mowa w pkt 7 załącznika 15, producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu do zatwierdzenia swoje podejście do monitorowania tych elementów. Organ udzielający homologacji typu zatwierdza wybrany rodzaj i technikę monitorowania (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie części), jeżeli producent wykazał, że wybrany rodzaj monitorowania, w odniesieniu do rodzajów wymienionych w dodatku 3 lub, w przypadku silników lub pojazdów dwupaliwowych, o których mowa w pkt 7 załącznika 15, jest solidny, skuteczny oraz działa w odpowiednim czasie (tj. poprzez przedstawienie analiz technicznych, wyników badań, wcześniejszych uzgodnień, itp.).

##### 4.2.1.1. Korelacja z rzeczywistymi emisjami

W przypadku monitorowania wartości granicznej emisji, wymagana jest korelacja z emisjami właściwymi dla danego cyklu. Standardowo korelację taką wykazuje się na silniku testowym w warunkach laboratoryjnych.

We wszystkich innych przypadkach monitorowania (czyli w przypadku monitorowania wydajności, monitorowania całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowania części) nie jest konieczne wykazanie korelacji z rzeczywistymi emisjami. Organ udzielający homologacji typu może jednak zażądać danych z badań w celu sprawdzenia klasyfikacji skutków nieprawidłowości, jak opisano w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

Przykłady:

Nieprawidłowość elektryczna może nie wymagać korelacji ponieważ jest to nieprawidłowość rodzaju „tak/nie”. Nieprawidłowość filtra DPF monitorowanego przez ciśnienie delta może nie wymagać korelacji ponieważ antycypuje ona wystąpienie nieprawidłowości.

Jeżeli producent wykaże, zgodnie z wymaganiami demonstracyjnymi niniejszego załącznika, że emisje nie przekrocząby wartości progowych OBD w przypadku całkowitej awarii lub usunięcia danej części lub układu, akceptuje się stosowanie monitorowania wydajności w odniesieniu do tego komponentu lub układu.

Jeżeli do monitorowania emisji danego zanieczyszczenia stosuje się czujnik spalin zamontowany w rurze wydechowej, nie wymaga się korelacji z rzeczywistymi emisjami tego zanieczyszczenia dla wszystkich innych układów monitorujących. Taki wyjątek nie wyklucza jednak konieczności włączenia tych układów monitorujących jako części systemu OBD przy użyciu innych technik monitorowania, ponieważ są one potrzebne w celu wyizolowania nieprawidłowości.

Nieprawidłowość klasyfikuje się zawsze zgodnie z pkt 4.5 na podstawie jej skutków dla emisji, niezależnie od rodzaju monitorowania zastosowanego do jej wykrycia.

#### 4.2.2. Monitorowanie części (części/układy wejściowe/wyjściowe)

W przypadku części wejściowych należących do układu silnika, system OBD musi wykrywać co najmniej awarię obwodów elektrycznych oraz, tam gdzie jest to możliwe, nieprawidłowości racjonalne.

Diagnostyka nieprawidłowości racjonalnych sprawdza następnie, czy sygnał wyjściowy z danego czujnika nie jest nieodpowiednio niski lub nieodpowiednio wysoki (czyli należy stosować diagnostykę „dwustronną”).

W miarę możliwości oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu, system OBD musi wykrywać oddzielnie nieprawidłowości racjonalne (np. sygnał nieodpowiednio niski lub nieodpowiednio wysoki) oraz awarie obwodów elektrycznych (np. pozazakresowy sygnał niski lub pozazakresowy sygnał wysoki). Ponadto dla każdej osobnej nieprawidłowości (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki i nieprawidłowość racjonalna) musi być zapisany niepowtarzalny DTC.

W przypadku części wyjściowych należących do układu silnika, system OBD musi wykrywać co najmniej awarie obwodów elektrycznych oraz, tam gdzie jest to możliwe, występowanie nieodpowiedniej reakcji na polecenia przekazywane za pomocą komputera.

W miarę możliwości oraz po zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu system OBD musi wykrywać oddzielnie awarie funkcjonalne, awarie obwodów elektrycznych (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki) oraz zapisywać niepowtarzalny DTC dla każdej osobnej nieprawidłowości (np. pozazakresowy sygnał niski, pozazakresowy sygnał wysoki, awaria funkcjonalna).

System OBD musi również przeprowadzać monitorowanie pod kątem nieprawidłowości racjonalnych w odniesieniu do informacji pochodzących z lub dostarczanych do części nienależących do układu silnika, w przypadkach gdy informacje te mają negatywny wpływ na pracę układu kontroli emisji lub układu silnika.

#### 4.2.2.1. Wyjątek od monitorowania części

Monitorowanie awarii obwodów elektrycznych oraz, w miarę możliwości, awarii funkcjonalnych i nieprawidłowości racjonalnych nie jest wymagane, jeżeli spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- a) awaria skutkuje wzrostem emisji poszczególnych zanieczyszczeń mniejszym niż 50 % regulowanej wartości granicznej; oraz oraz
- b) awaria nie skutkuje przekroczeniem regulowanej wartości granicznej emisji przez żadne z zanieczyszczeń<sup>(\*)</sup>; oraz
- c) awaria nie dotyczy komponentu lub układu zapewniającego odpowiednią pracę systemu OBD; oraz
- d) awaria zasadniczo nie opóźnia, ani nie ma wpływu na zdolność układu kontroli emisji do działania do jakiego został zaprojektowany (np. awarii układu podgrzewania odczynnika w niskiej temperaturze nie można uznać za wyjątek).

Określenie wpływu na emisję musi odbywać się przy ustabilizowanym układzie silnika na stanowisku do badań z hamownią silnika, zgodnie z procedurami demonstracyjnymi zawartymi w niniejszym załączniku.

Jeżeli taka demonstracja nie byłaby jednoznaczna w odniesieniu do kryterium d), producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu odpowiednie elementy projektu, takie jak dobra praktyka inżynierska, analizy techniczne, symulacje, wyniki badań, itp.

#### 4.2.3. Częstotliwość monitorowania

Układy monitorujące muszą pracować w sposób ciągły, w czasie gdy spełnione są warunki monitorowania, lub raz na sekwencję roboczą (np. w przypadku układów monitorujących, których praca prowadzi do zwiększenia emisji).

Na wniosek producenta organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić układy monitorujące, które nie pracują w sposób ciągły. W takim przypadku producent wyraźnie informuje o tym organ udzielający homologacji typu i opisuje warunki, w których układ jest uruchamiany, oraz uzasadnia wniosek odpowiednimi elementami projektu (takimi jak dobra praktyka inżynierska).

Układy monitorujące muszą pracować podczas odpowiedniego cyklu badania OBD, jak określono w pkt 7.2.2.

Układ monitorujący uznaje się za pracujący w sposób ciągły, jeżeli pracuje z częstotliwością nie mniejszą niż dwa razy na sekundę i stwierdza istotną dla tego układu awarię lub jej brak w ciągu 15 sekund. Jeżeli komponenty wejściowe lub wyjściowe komputera podlegają próbkowaniu rzadziej niż dwa razy na sekundę do celów kontroli silnika, układ monitorujący uznaje się za pracujący w sposób ciągły jeżeli stwierdza on istotną dla tego układu awarię lub jej brak za każdym razem, gdy pobierana jest próbka.

<sup>(\*)</sup> Uznaje się, że zmierzona wartość uwzględnia odpowiednią tolerancję precyzyjności układu komórki testowej oraz zwiększoną zmienność wyników badań spowodowaną zaistnieniem tej nieprawidłowości.



W przypadku części i układów monitorowanych w sposób ciągły nie jest wymagana aktywacja komponentu/układu wyjściowego wyłącznie do celów monitorowania tego komponentu/układu wyjściowego.

#### 4.3. Wymagania dotyczące rejestrowania informacji OBD

W przypadku, gdy dana nieprawidłowość została wykryta, ale nie została jeszcze potwierdzona, przypisywany jest jej status „potencjalny DTC”, w związku z czym musi zostać zarejestrowany status „oczekujący DTC”. Status „potencjalny DTC” nie może prowadzić do aktywacji układu ostrzegania zgodnie z pkt 4.6.

W ramach pierwszej sekwencji roboczej nieprawidłowość może zostać uznana za „potwierdzoną i aktywną” nawet jeżeli nie był jej uprzednio przypisany status „potencjalny DTC”. Nieprawidłowości tej zostaje przypisany status „oczekujący DTC” oraz „potwierdzony i aktywny DTC”.

W przypadku, gdy nieprawidłowość posiadająca status „wcześniej aktywny” wystąpi powtórnie, takiej nieprawidłowości producent może według własnego uznania bezpośrednio przypisać status „oczekujący DTC” oraz „potwierdzony i aktywny DTC”, mimo że nie był jej uprzednio przypisany status „potencjalny DTC”. Jeżeli takiej nieprawidłowości przyznano status „potencjalny”, musi ona również zachować status „wcześniej aktywny” do czasu, gdy otrzyma status „potwierdzony i aktywny”.

Układ monitorowania musi stwierdzić wystąpienie nieprawidłowości zanim zakończy się sekwencja robocza następująca po sekwencji, podczas której nieprawidłowość ta została po raz pierwszy wykryta. W momencie potwierdzenia zapisuje się DTC „potwierdzony i aktywny”, a układ ostrzegania jest aktywowany zgodnie z przepisami pkt 4.6.

W przypadku naprawialnej strategii MECS (czyli przypadków, w których działanie samoczynnie powraca do normy, a strategia MECS jest dezaktywowana przy następnym włączeniu silnika), nie ma konieczności zapisywania „potwierzonego i aktywnego” DTC, chyba że MECS jest ponownie aktywowana przed końcem kolejnej sekwencji roboczej. W przypadku nienaprawialnej strategii MECS, zapisywany jest „potwierdzony i aktywny” DTC w momencie aktywowania MECS.

W niektórych szczególnych przypadkach, w których układy monitorujące potrzebują więcej niż dwóch sekwencji roboczych do prawidłowego wykrycia i potwierdzenia nieprawidłowości (np. układy monitorujące wykorzystujące modele statystyczne lub związane ze zużyciem płynów w pojeździe), organ udzielający homologacji typu może dopuścić wykorzystanie więcej niż dwóch sekwencji roboczych do celów monitorowania, pod warunkiem że producent uzasadni taką potrzebę (np. przez analizę techniczną, wyniki badań, nabyte przez siebie doświadczenia, itp.).

W przypadku, gdy potwierdzona i aktywna nieprawidłowość nie jest już wykrywana przez układ podczas pełnej sekwencji eksploatacyjnej, otrzymuje ona status „wcześniej aktywny” w momencie rozpoczęcia kolejnej sekwencji eksploatacyjnej i zachowuje go do czasu usunięcia przez narzędzie skanujące lub usunięcia z pamięci komputera informacji OBD związanej z tą nieprawidłowością zgodnie z pkt 4.4.

*Uwaga:* Wymagania zawarte w niniejszym punkcie zostały zilustrowane w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

#### 4.4. Wymagania dotyczące usuwania informacji OBD

DTC i odpowiednie informacje (w tym przypisana ramka zamrożona) nie mogą zostać usunięte przez system OBD z pamięci komputera jeżeli DTC nie posiadał statusu „wcześniej aktywny” przez co najmniej 40 cykli nagrzewania silnika lub 200 godzin pracy silnika, cokolwiek nastąpi szybciej. System OBD usuwa wszystkie DTC i odpowiednie informacje (w tym przypisane ramki zamrożone) na skutek polecenia przekazanego przez narzędzie skanujące lub urządzenie serwisowe.

#### 4.5. Wymagania dla klasyfikacji nieprawidłowości

Klasyfikacja nieprawidłowości określa klasę do której przypisana jest dana nieprawidłowość w momencie jej wykrycia, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 4.2 niniejszego załącznika.

Dana nieprawidłowość jest przypisywana do jednej klasy przez cały rzeczywisty okres eksploatacji pojazdu, chyba że organ, który przyznał świadectwo lub producent stwierdzi, że niezbędne jest przeklasyfikowanie tej nieprawidłowości.

Jeżeli dana nieprawidłowość zostałaby sklasyfikowana w różnych klasach w zależności od poszczególnych regulowanych emisji zanieczyszczeń lub ze względu na wpływ na inne układy monitorujące, zostaje ona przypisana do klasy posiadającej pierwszeństwo w ramach strategii zróżnicowanego wyświetlania (ang. *discriminatory display strategy*) (na przykład klasa A ma pierwszeństwo przed klasą B1).

Jeżeli w odpowiedzi na wykrycie nieprawidłowości aktywowana jest strategia MECS, to zostaje ona sklasyfikowana na podstawie wpływu na emisje aktywowanej MECS lub jej wpływu na inne układy monitorujące. Nieprawidłowość zostaje wówczas przypisana do klasy posiadającej pierwszeństwo w ramach strategii zróżnicowanego wyświetlania.

#### 4.5.1. Nieprawidłowość klasy A

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy A kiedy istnieje domniemanie przekroczenia odpowiednich wartości progowych OBD (OTL).

Przy wystąpieniu nieprawidłowości tej klasy emisje mogą nadal pozostawać poniżej OTL.

#### 4.5.2. Nieprawidłowość klasy B1

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy B1 kiedy istnieją okoliczności mogące prowadzić do przekroczenia OTL, jednak dla których dokładny wpływ na emisje nie może zostać oszacowany, w związku z czym emisje mogą być, w zależności od okoliczności, powyżej lub poniżej wartości OTL.

Do nieprawidłowości klasy B1 mogą się zaliczać m.in. nieprawidłowości wykryte przez układy monitorujące, które zakładają poziomy emisji na podstawie odczytów czujników lub przy pomocy ograniczonych układów monitorujących.

Do nieprawidłowości klasy B1 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy A i B1.

#### 4.5.3. Nieprawidłowość klasy B2

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy B2 kiedy istnieją okoliczności, co do których zakłada się, iż mają wpływ na emisje, jednak nie w skali mogącej powodować przekroczenie wartości OTL.

Do nieprawidłowości klasy B1 lub B2 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy B2.

#### 4.5.4. Nieprawidłowość klasy C

Nieprawidłowość przypisuje się do klasy C kiedy istnieją okoliczności, co do których zakłada się, że – o ile są monitorowane – mają wpływ na emisje, jednak nie w skali mogącej powodować przekroczenie regulowanych granicznych wartości emisji.

Do nieprawidłowości klasy B1 lub B2 zalicza się nieprawidłowości które ograniczają zdolność systemu OBD do monitorowania nieprawidłowości klasy C.

#### 4.6. Układ ostrzegania

Awaria jednego z komponentów układu ostrzegania nie może przerywać funkcjonowania systemu OBD.

##### 4.6.1. Specyfikacje wskaźnika awarii (MI)

Wskaźnik awarii jest sygnałem optycznym widocznym we wszystkich warunkach oświetlenia. Wskaźnik awarii obejmuje sygnał ostrzegawczy koloru żółtego lub bursztynowego (zgodnie z definicją w regulaminie EKG ONZ nr 37) oznaczony symbolem 0640 zgodnie z normą ISO 7000:2004

##### 4.6.2. Systemy zapalania wskaźnika awarii

W zależności od nieprawidłowości wykrytej(-ych) przez system OBD, MI musi zostać zapalony zgodnie z jednym z trybów aktywacji opisanych w poniższej tabeli

	Tryb aktywacji 1	Tryb aktywacji 2	Tryb aktywacji 3	Tryb aktywacji 4
Warunki aktywacji	Brak nieprawidłowości	Nieprawidłowość klasy C	Nieprawidłowości klasy B i liczniki B1 < 200 h	Nieprawidłowość klasy A lub licznik B1 > 200 h
Kluczyk włączony Silnik włączony	Brak wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania	Strategia zróżnicowanego wyświetlania
Kluczyk włączony Silnik wyłączony	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania	Zharmonizowana strategia wyświetlania

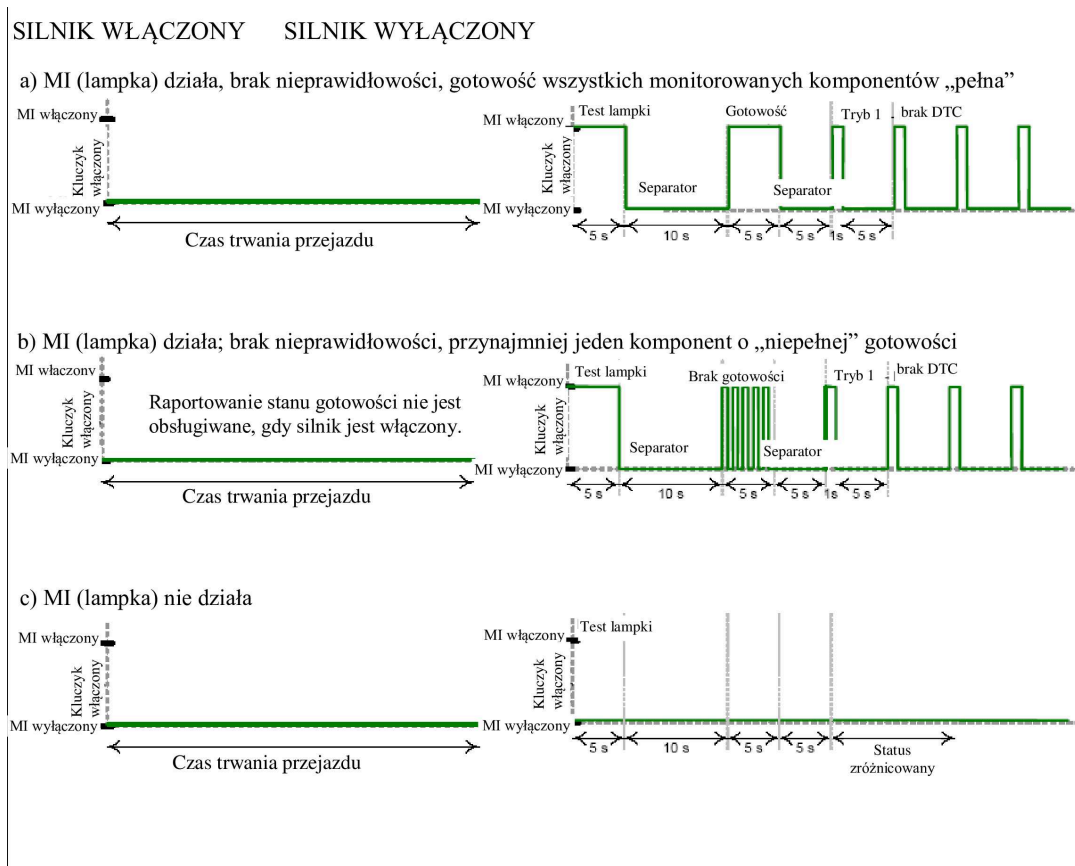
Strategia wyświetlania wymaga, by MI był aktywowany zgodnie z klasą do której nieprawidłowość została przypisana. Strategia ta musi być zablokowana przy pomocy kodów programowych, które nie mogą być standardowo dostępne przy użyciu narzędzia skanującego.

Strategię aktywacji MI w sytuacji „kluczyk włączony, silnik wyłączony” opisano w pkt 4.6.4.

Strategię aktywacji MI w sytuacji „kluczyk włączony, silnik włączony lub wyłączony” pokazano na rys. B1 i B2.

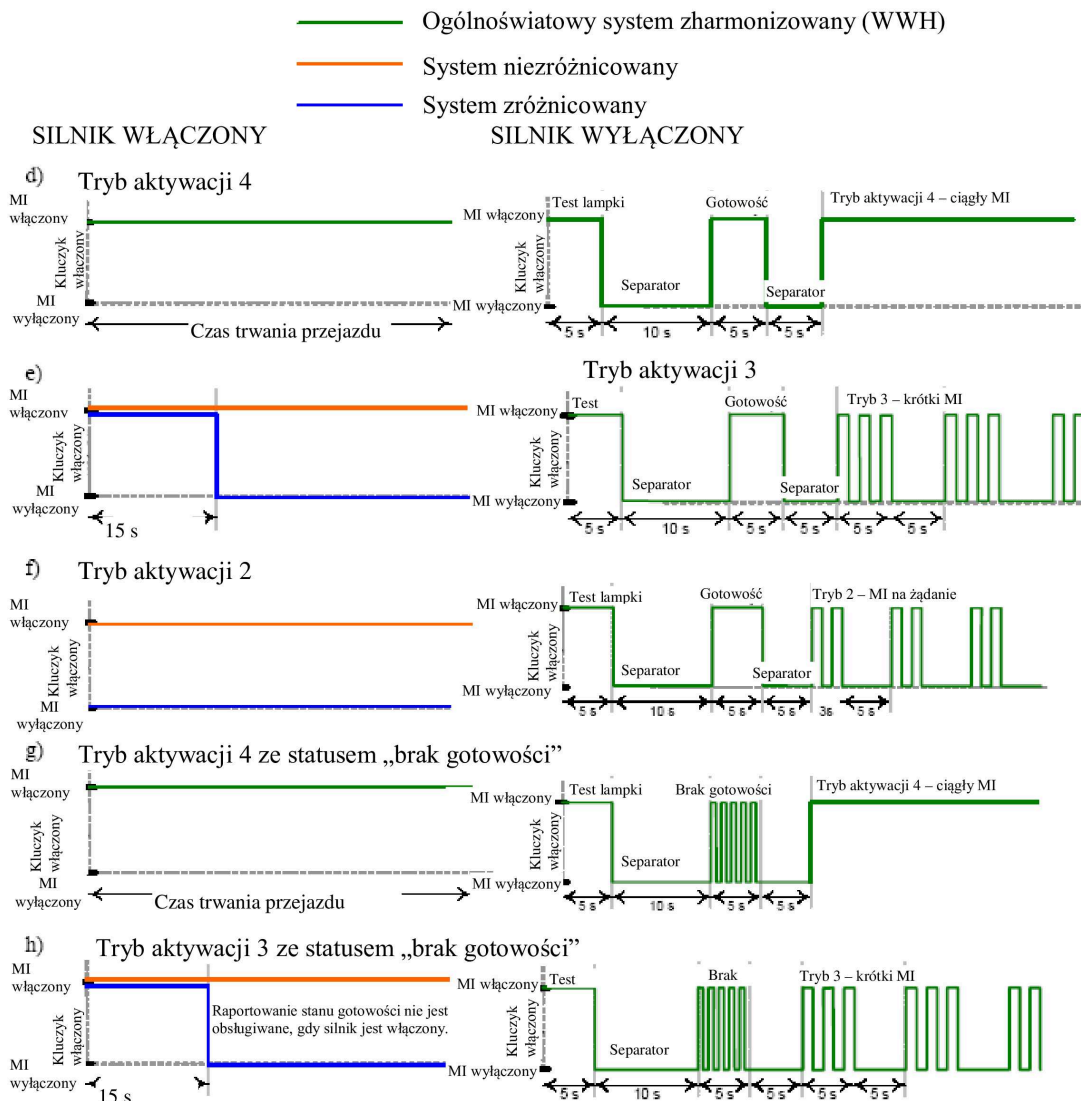
Rysunek B1

Test lampki oraz wskazanie gotowości



Rysunek B.2

## Strategia wyświetlania informacji o nieprawidłowościach: zastosowanie ma jedynie strategia zróżnicowana



## 4.6.3. Aktywacja MI przy włączonym silniku

Kiedy kluczyk jest w pozycji „włączony”, a silnik pracuje (silnik włączony) MI musi być wyłączony, chyba, że spełnione są warunki określone w pkt 4.6.3.1.

## 4.6.3.1. Strategia wyświetlania MI

Do celów aktywowania MI status „ciągły MI” ma pierwszeństwo nad statusami „krótki MI” i „MI na żądanie”. Do celów aktywowania MI status „krótki MI” ma pierwszeństwo nad statusem „MI na żądanie”.

## 4.6.3.1.1. Nieprawidłowości klasy A

System OBD musi wydać polecenie „ciągły MI” po zapisaniu potwierzonego DTC przypisanego do nieprawidłowości klasy A.

#### 4.6.3.1.2. Nieprawidłowości klasy B

System OBD musi wydać polecenie „krótki MI” przy włączeniu kluczyka następującym po zapisaniu potwierdzonego i aktywnego DTC przypisanego do nieprawidłowości klasy B.

W przypadku gdy czas trwania nieprawidłowości zarejestrowany przez licznik B1 osiąga 200 godzin, system OBD musi wydać polecenie „ciągły MI”.

#### 4.6.3.1.3. Nieprawidłowości klasy C

Producent może udostępnić wyświetlanie informacji na temat nieprawidłowości klasy C poprzez wykorzystanie funkcji „MI na żądanie”, która musi być dostępna do chwili uruchomienia silnika.

#### 4.6.3.1.4. System dezaktywacji MI

Ciągły MI musi przełączyć się na krótki MI jeżeli ma miejsce jedno wydarzenie związane z monitorowaniem, nieprawidłowość, która pierwotnie aktywowała ciągły MI nie jest wykryta podczas bieżącej sekwencji roboczej, a ciągły MI nie został aktywowany przez inną nieprawidłowość.

Krótki MI musi dezaktywować się jeżeli nieprawidłowość nie została wykryta podczas 3 kolejnych sekwencji roboczych następujących po sekwencji roboczej, podczas której układ monitorujący stwierdził brak danej nieprawidłowości, a MI nie został aktywowany przez inną nieprawidłowość klasy A lub B.

Rysunki 1, 4A i 4B w dodatku 2 do niniejszego załącznika pokazują odpowiednio wyłączanie krótkiego i ciągłego MI w różnych przypadkach użycia.

#### 4.6.4. Aktywacja MI przy włączonym kluczyku i wyłączonym silniku

Aktywacja MI przy włączonym kluczyku i wyłączonym silniku musi składać się z dwóch sekwencji oddzielonych 5-sekundowym odstępem, podczas którego MI pozostaje wyłączony.

- a) pierwsza sekwencja ma na celu wykazanie funkcjonowania MI oraz gotowości monitorowanych komponentów;
- b) druga sekwencja ma na celu wykazanie obecności nieprawidłowości.

Pierwsza sekwencja rozpoczyna się od chwili, gdy system znajduje się po raz pierwszy po ustawieniu kluczyka w pozycji „wyłączony” i zatrzymuje się po normalnym zakończeniu lub po ustawieniu kluczyka w pozycji „wyłączony”, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.

Druga sekwencja jest powtarzana do momentu uruchomienia silnika (\*), rozpoczęcia ruchu pojazdu lub ustawienia kluczyka w pozycji „wyłączony”, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.

##### 4.6.4.1. Funkcjonowanie / gotowość MI

MI musi aktywować się w sposób ciągły przez 5 sekund celem wykazania jego funkcjonowania.

Następnie MI musi dezaktywować się na 10 sekund.

Następnie MI musi ponownie aktywować się na 5 sekund celem wykazania pełnej gotowości wszystkich monitorowanych komponentów.

Jeżeli gotowość jednego lub większej ilości komponentów nie jest pełna, MI musi migać raz na sekundę przez 5 sekund.

Następnie MI musi pozostać wyłączony przez 5 sekund.

##### 4.6.4.2. Obecność / nieobecność nieprawidłowości

Po zakończeniu sekwencji opisanej w pkt 4.6.4.1 MI musi zaznaczać albo obecność nieprawidłowości za pomocą serii błysków lub ciągłego zapalenia lampki, w zależności od mającego zastosowanie trybu aktywacji, jak opisano w poniższych punktach, albo nieobecność nieprawidłowości za pomocą serii pojedynczych błysków. Tam gdzie ma to zastosowanie, każdy błysk składa się z 1-sekundowej aktywacji MI, po której następuje jedno sekundowa dezaktywacja MI, a po serii błysków następuje czterosekundowa dezaktywacja MI.

(\*) Można uznać, że podczas etapu rozruchu silnik jest uruchomiony.

Zdefiniowano cztery tryby aktywacji, przy czym tryb aktywacji 4 ma pierwszeństwo nad trybami 1, 2 i 3; tryb aktywacji 3 ma pierwszeństwo nad trybami 1 i 2, a tryb aktywacji 2 ma pierwszeństwo nad trybem 1.

#### 4.6.4.2.1. Tryb aktywacji 1 – Brak nieprawidłowości

MI musi błysnąć jeden raz.

#### 4.6.4.2.2. Tryb aktywacji 2 – „MI na żądanie”

MI musi błysnąć dwa razy jeżeli system OBD wydałby polecenie „MI na żądanie” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

#### 4.6.4.2.3. Tryb aktywacji 3 – „krótki MI”

MI musi błysnąć trzy razy jeżeli system OBD wydałby polecenie „krótki MI” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

#### 4.6.4.2.4. Tryb aktywacji 4 – „ciągły MI”

MI musi zostać aktywowany w sposób ciągły („ciągły MI”) jeżeli system OBD wydałby polecenie „ciągły MI” zgodnie ze strategią zróżnicowanego wyświetlania opisaną w pkt 4.6.3.1.

#### 4.6.5. Liczniki połączone z nieprawidłowościami

##### 4.6.5.1. Liczniki MI

##### 4.6.5.1.1. Licznik ciągłego MI

System OBD musi zawierać licznik ciągłego MI w celu rejestracji ilości godzin pracy silnika spalinowego przy aktywowanym ciągłym MI.

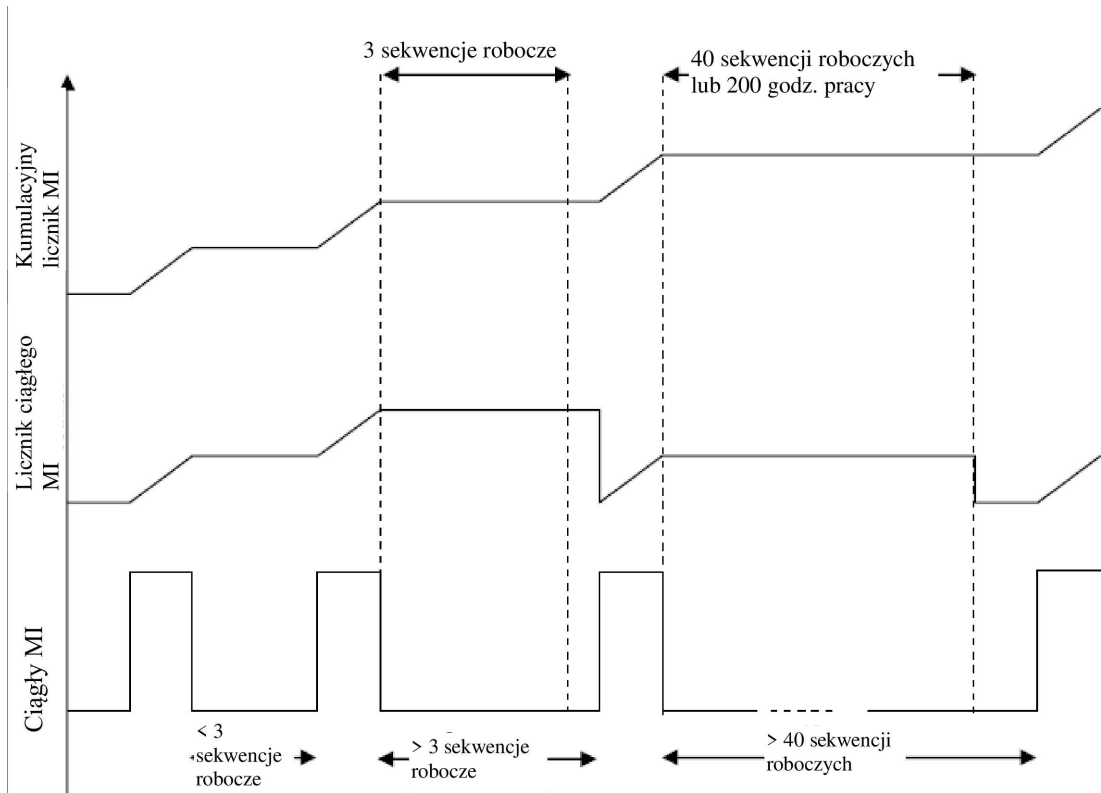
Licznik ciągłego MI musi liczyć czas do maksymalnej wartości jaka jest możliwa dla licznika 2-bajtowego o 1-godzinnej rozdzielczości oraz zachowywać zarejestrowaną wartość, chyba że spełnione są warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.

licznik ciągłego MI działa w następujący sposób:

- a) jeżeli zaczyna odmierzać od zera, licznik ciągłego MI musi zacząć odmierzać czas w momencie aktywacji ciągłego MI;
- b) licznik ciągłego MI musi zatrzymać odmierzanie w momencie dezaktywacji ciągłego MI oraz zachować bieżącą wartość;
- c) licznik ciągłego MI musi wznowić odmierzanie od wartości, przy której został zatrzymany jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI;
- d) licznik ciągłego MI musi ponownie zacząć odmierzać od zera, jeżeli wykryta zostanie nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI po upływie 3 kolejnych sekwencji roboczych od momentu, w którym licznik został zatrzymany;
- e) licznik ciągłego MI musi zostać wyzerowany w przypadkach, gdy:
  - i) nie wykryta zostanie żadna nieprawidłowość skutkująca aktywacją ciągłego MI przez co najmniej 40 cykli nagrzewania silnika lub 200 godzin pracy silnika, cokolwiek nastąpi szybciej; lub
  - (ii) Narzędzie skanujące OBD wyda systemowi OBD polecenie usunięcia informacji OBD.

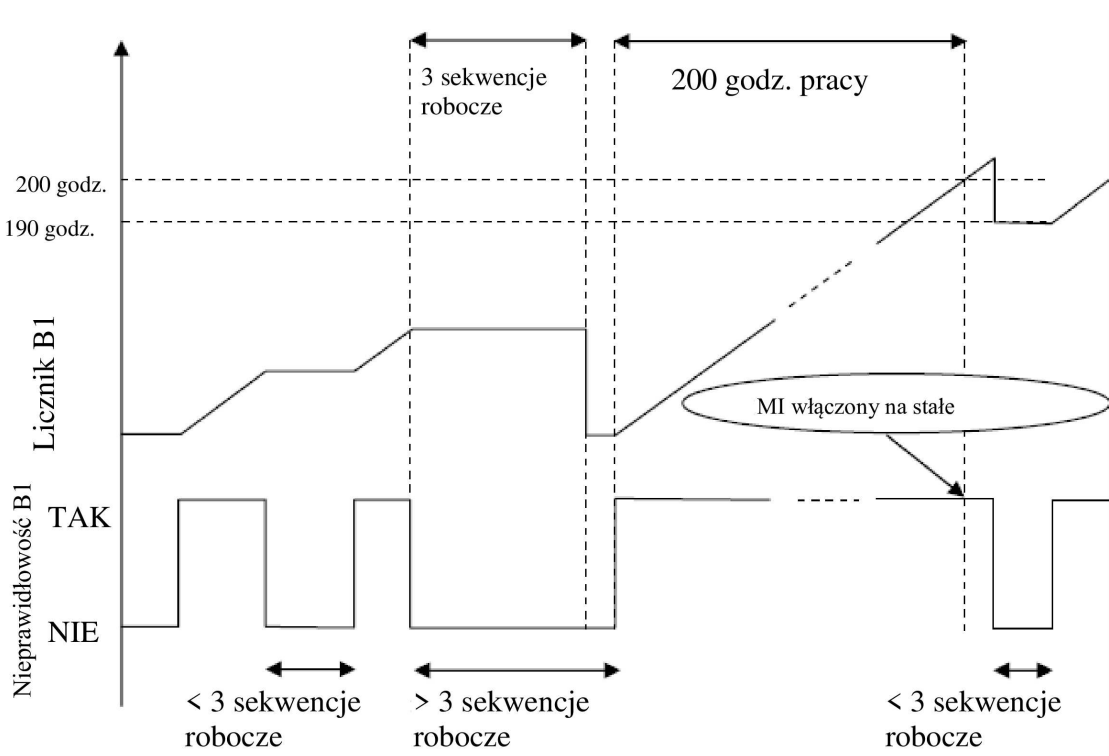
Rysunek C1

Ilustracja zasad aktywacji liczników MI



Rysunek C2

Ilustracja zasad aktywacji licznika B1



#### 4.6.5.1.2. Kumulacyjny licznik ciągłego MI

System OBD musi zawierać kumulacyjny licznik ciągłego MI w celu rejestracji kumulowanej ilości godzin pracy silnika spalinowego przy aktywowanym ciągłym MI przez cały okres eksploatacji silnika.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI musi liczyć czas do maksymalnej wartości jaka jest możliwa dla licznika 2-bajtowego o 1-godzinnej rozdzielczości oraz zachowywać zarejestrowaną wartość.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI nie może być zerowany przez układ silnika, narzędzie skanujące, ani odłączenie akumulatora.

Kumulacyjny licznik ciągłego MI musi działać w następujący sposób:

- a) kumulacyjny licznik ciągłego MI zaczyna odmierzać czas w momencie aktywacji ciągłego MI;
- b) kumulacyjny licznik ciągłego MI zatrzymuje odmierzanie w momencie dezaktywacji ciągłego MI oraz zachowuje bieżącą wartość;
- c) w momencie ponownej aktywacji ciągłego MI, kumulacyjny licznik ciągłego MI kontynuuje odmierzanie czasu od wartości przy której został zatrzymany.

Rys. C1 ilustruje zasady funkcjonowania kumulacyjnego licznika ciągłego MI, a dodatek 2 do niniejszego załącznika zawiera przykłady, które obrazują to funkcjonowanie.

#### 4.6.5.2. Liczniki połączone z nieprawidłowościami klasy B1

##### 4.6.5.2.1. Pojedynczy licznik B1

System OBD musi zawierać licznik B1 w celu rejestracji ilości godzin pracy silnika przy obecności nieprawidłowości klasy B1.

Licznik B1 działa w następujący sposób:

- a) licznik B1 zaczyna odmierzać czas w momencie wykrycia nieprawidłowości klasy B1 i zapisania potwierdzonego i aktywnego DTC;
- b) licznik B1 zatrzymuje odmierzanie oraz zachowuje bieżącą wartość jeżeli nie ma potwierdzonych i aktywnych nieprawidłowości klasy B1 lub jeżeli wszystkie nieprawidłowości klasy B1 zostały usunięte przez narzędzie skanujące;
- c) licznik B1 wznowia odmierzanie od wartości, przy której został zatrzymany jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie kolejna nieprawidłowość klasy B1.

W przypadku, gdy licznik B1 przekroczył wartość 200 godzin pracy silnika, system OBD ustawia licznik na 190 godzin prac silnika, jeżeli ustalił on, że nieprawidłowość klasy B1 nie jest już potwierdzona i aktywna lub jeżeli wszystkie nieprawidłowości klasy B1 zostały usunięte przez narzędzie skanujące. Jeżeli w ciągu 3 kolejnych sekwencji roboczych wykryta zostanie kolejna nieprawidłowość klasy B1, licznik B1 kontynuuje odmierzanie od wartości 190 godzin pracy silnika.

Licznik B1 jest zerowany jeżeli podczas trzech kolejnych sekwencji roboczych nie zostały wykryte nieprawidłowości klasy B1.

*Uwaga:* Licznik B1 nie wskazuje ilości godzin pracy silnika przy obecności pojedynczej nieprawidłowości klasy B1.

Licznik B1 może kumulować ilość godzin obecności 2 lub większej liczby nieprawidłowości klasy B1, z których żadna nie występowała w czasie wskazywanym przez licznik.

Celem licznika B1 jest jedynie określenie momentu, w którym musi być aktywowany ciągły MI.

Rysunek C2 ilustruje zasady funkcjonowania licznika B1, a dodatek 2 do niniejszego załącznika zawiera przykłady, które obrazują to funkcjonowanie.



#### 4.6.5.2.2. Wielokrotne liczniki B1

Producent może zastosować wielokrotne liczniki B1. W takim przypadku układ musi umożliwiać przypisanie poszczególnych liczników B1 do każdej nieprawidłowości klasy B1.

Sterowanie poszczególnymi licznikami B1 musi kierować się tymi samymi zasadami, jak w przypadku pojedynczego licznika B1 – każdy z liczników B1 rozpoczyna odmierzenie w momencie, gdy wykryta zostaje przypisana do niego nieprawidłowość klasy B1.

#### 4.7. Informacje OBD

##### 4.7.1. Rejestrowane informacje

Informacje zarejestrowane przez system OBD muszą być dostępne na żądanie z zewnątrz w następujących zestawach:

- a) informacje na temat stanu silnika;
- b) informacje na temat aktywnych nieprawidłowości związanych z emisjami;
- c) informacje służące do napraw.

##### 4.7.1.1. Informacje na temat stanu silnika

Informacje te dostarczą odpowiedniemu organowi wykonawczemu <sup>(5)</sup> status wskaźnika awarii oraz dane powiązane (np. wartość licznika ciągłego MI, gotowość).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do zewnętrznej kontroli drogowej w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące informacje:

- a) strategia zróżnicowanego wyświetlania/ strategia niezróżnicowanego wyświetlania;
- b) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- c) obecność ciągłego MI;
- d) gotowość systemu OBD;
- e) ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był ostatnio aktywowany (licznik ciągłego MI).

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).

##### 4.7.1.2. Informacje na temat aktywnych nieprawidłowości związanych z emisjami

Informacje te dostarczą każdej stacji kontroli pojazdów <sup>(6)</sup> podzbioru danych OBD związanych z silnikiem w tym status wskaźnika awarii oraz dane powiązane (wartość liczników MI), wykaz aktywnych/potwierdzonych nieprawidłowości klas A i B oraz dane powiązane (np. licznik B1).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do kontroli zewnętrznej w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące dane:

- a) numer ogólnowiatowego przepisu technicznego (wraz z numerem serii poprawek) mający zostać włączony do przepisów regulaminu nr 49 dotyczących oznakowania homologacji typu;
- b) strategia zróżnicowanego wyświetlania/ strategia niezróżnicowanego wyświetlania;
- c) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- d) status wskaźnika awarii (MI);

<sup>(5)</sup> Informacje te są wykorzystywane typowo do ustalenia przydatności układu silnika do warunków drogowych pod kątem emisji podstawowych zanieczyszczeń.

<sup>(6)</sup> Informacje z tego podzbioru mogą być wykorzystywane typowo do przeprowadzenia szczegółowej analizy przydatności układu silnika do warunków drogowych pod kątem emisji.

- e) gotowość systemu OBD;
- f) ilość cykli nagrzewania lub godzin pracy silnika od ostatniego usunięcia informacji OBD;
- g) ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był ostatnio aktywowany (licznik ciągłego MI);
- h) kumulowana ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był aktywowany (kumulacyjny licznik ciągłego MI);
- i) wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika;
- j) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- k) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2);
- l) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B1;
- m) numer(y) kalibracji oprogramowania;
- n) numer(y) weryfikacyjny(-e) kalibracji.

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).

#### 4.7.1.3. Informacje służące do napraw.

Informacje te dostarczą technikom wykonującym naprawy wszystkich informacji OBD określonych w niniejszym załączniku (np. informacji z ramek zamrożonych).

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika) do aparatury badawczej do kontroli zewnętrznych napraw w celu gromadzenia danych oraz udostępnić technikowi dokonującemu naprawy następujące dane:

- a) numer ogólnowoświatowego przepisu technicznego (wraz z numerem serii poprawek) mający zostać włączony do przepisów regulaminu nr 49 dotyczących oznakowania homologacji typu;
- b) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- c) status wskaźnika awarii (MI);
- d) gotowość systemu OBD;
- e) ilość cykli nagrzewania lub godzin pracy silnika od ostatniego usunięcia informacji OBD;
- f) status układów monitorujących (czyli: wyłączony do końca bieżącego cyklu jazdy, dokończyć bieżący cykl jazdy, nie kończyć bieżącego cyklu jazdy) od ostatniego wyłączenia poszczególnych układów monitorujących wykorzystywanych do monitorowania statusu gotowości;
- g) ilość godzin pracy silnika, które upłynęły od aktywacji MI (licznik ciągłego MI);
- h) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- i) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2);
- j) kumulowana ilość godzin pracy silnika, podczas których ciągle MI był aktywowany (kumulacyjny licznik ciągłego MI);
- k) wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika;
- l) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B1 oraz ilość godzin pracy silnika zarejestrowana przez licznik(i) B1;
- m) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy C;
- n) oczekujące DTC i powiązane z nimi klasy;

- o) wcześniej aktywne DTC i powiązane z nimi klasy;
- p) informacje w czasie rzeczywistym dotyczące wybranych przez OEM i obsługiwanych sygnałów czujników (zob. pkt 4.7.2 i dodatek 5 do niniejszego załącznika);
- q) dane z ramek zamrożonych wymagane zgodnie z niniejszym załącznikiem (zob. pkt 4.7.1.4 i dodatek 5 do niniejszego załącznika);
- r) numer(y) kalibracji oprogramowania;
- s) numer(y) weryfikacyjny(-e) kalibracji.

System OBD musi usuwać wszystkie zarejestrowane nieprawidłowości układu silnika i dane powiązane (dane dotyczące czasu działania, dane z ramek zamrożonych, itd.) zgodnie z przepisami niniejszego załącznika, jeżeli takie polecenie zostało wydane za pomocą zewnętrznej aparatury badawczej zgodnie z odpowiednią normą określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika.

#### 4.7.1.4. Informacje z ramek zamrożonych

Przynajmniej jedna ramka zamrożona informacji musi zostać zapisana w momencie, w którym potencjalny DTC lub potwierdzony i aktywny DTC jest zapisany zgodnie z decyzją producenta. Producent może aktualizować informacje z ramek zamrożonych za każdym razem, gdy wykryto ponownie oczekujący DTC.

Ramki zamrożone zawierają informacje dotyczące warunków roboczych pojazdu w momencie wykrycia nieprawidłowości i przypisania DTC do zapisanych danych. Ramki zamrożone muszą zawierać informacje określone w tabeli 1 dodatku 5 do niniejszego załącznika. Ramki zamrożone muszą również zawierać wszystkie informacje określone w tabelach 2 i 3 dodatku 5 do niniejszego załącznika, które są wykorzystywane do celów monitorowania i sterowania w jednostce sterowania, w której został zapisany DTC.

Zapisywanie informacji z ramek zamrożonych powiązanych z nieprawidłowością klasy A ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanymi z nieprawidłowością klasy B1, która ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanymi z nieprawidłowością klasy B2, a ta ostatnia ma pierwszeństwo nad informacjami powiązanymi z nieprawidłowością klasy C. Nieprawidłowość wykryta jako pierwsza ma pierwszeństwo względem nieprawidłowości wykrytej później, chyba że ta ostatnia należy do wyższej klasy nieprawidłowości.

W przypadku, gdy dane urządzenie jest monitorowane przez system OBD i nie jest objęte dodatkiem 5 do niniejszego załącznika informacje z ramek zamrożonych obejmują elementy informacji pochodzące z czujników i siłowników tego urządzenia w sposób podobny do sposobów opisanych w dodatku 5 do niniejszego załącznika. Sposób ten przedkłada się do zatwierdzenia organowi udzielającemu homologacji typu razem z wnioskiem o homologację.

#### 4.7.1.5. Gotowość

Z wyjątkami określonymi w pkt 4.7.1.5.1, 4.7.1.5.2 i 4.7.1.5.3, gotowość ustawia się na „pełną” tylko w przypadku, gdy układ monitorujący lub grupa takich układów, których dotyczy ten status, były włączone i stwierdziły istotną dla tego układu awarię (tj. zapisały potwierdzony i aktywny DTC) lub jej brak od momentu ostatniego usunięcia danych poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD). Gotowość ustawia się na „niepełną” poprzez usunięcie danych dotyczących kodów błędów (zob. pkt 4.7.4) poprzez polecenie zewnętrzne (np. za pomocą urządzenia skanującego OBD).

Normalne zatrzymanie silnika nie może skutkować zmianą statusu gotowości.

##### 4.7.1.5.1. Producent może zwrócić się do organu udzielającego homologacji typu z wnioskiem o zatwierdzenie sytuacji, w której status gotowości dla danego układu monitorującego byłby ustawiony na „pełny” pomimo, że układ ten nie był włączony i nie stwierdził istotnej dla tego układu awarii lub jej braku.

Taki wniosek może zostać zatwierdzony tylko wtedy, gdy podczas wielu sekwencji roboczych (co najmniej 9 sekwencji roboczych lub 72 godziny pracy):

- (a) Monitorowanie jest tymczasowo wyłączone zgodnie z pkt 5.2. niniejszego załącznika ze względu na ciągłą obecność ekstremalnych warunków eksploatacji (np. niskie temperatury otoczenia, duże wysokości bezwzględne); lub

- (b) Monitorowany system nie działa, a kod DTC powiązany z tym systemem nie ma statusu potwierdzonego i aktywnego lub wcześniej aktywnego w momencie, gdy stan gotowości stanie się niekompletny podczas naprawy.

Każdy taki wniosek musi określić warunki wyłączenia układu monitorującego oraz liczbę sekwencji roboczych, które odbyłyby się bez zakończenia monitorowania zanim status gotowości byłby wskazywany jako „pełny”.

Ekstremalne warunki otoczenia lub związane z wysokością bezwzględną uwzględnione we wniosku producenta nie mogą być mniej surowe niż warunki określone w niniejszym załączniku dla czasowej dezaktywacji systemu OBD.

#### 4.7.1.5.2. Układy monitorujące podlegające statusowi gotowości

Wszystkie układy monitorujące lub grupy układów monitorujących określone w niniejszym załączniku i wymagane w odniesieniach do niniejszego załącznika muszą wspierać status gotowości, z wyjątkiem pozycji 11 i 12 dodatku 3 do niniejszego załącznika.

#### 4.7.1.5.3. „Gotowość” w przypadku układów monitorujących działających w sposób ciągły

Status gotowości dla każdego z układów monitorujących lub grup układów monitorujących określonych w pozycjach 1, 7 i 10 dodatku 3 do niniejszego załącznika, wymaganych w odniesieniach do niniejszego załącznika, i które w niniejszym załączniku uznaje się za pracujące w sposób ciągły, musi być zawsze ustawiony na „pełny”.

#### 4.7.2. Informacje ciągu danych

Na polecenie narzędzia skanującego system OBD musi udostępniać w czasie rzeczywistym informacje ujęte w tabelach 1-4 w dodatku 5 do niniejszego załącznika (rzeczywiste wartości sygnałów powinny być stosowane zamiast wartości zastępczych).

Do celów obliczenia parametrów obciążenia i momentu obrotowego, system OBD musi dostarczać jak najdokładniejszych danych, obliczonych przez elektroniczną jednostkę sterowania (np. komputer sterujący pracą silnika).

Tabela 1 w dodatku 5 do niniejszego załącznika zawiera wykaz obowiązkowych informacji OBD związanych z obciążeniem i prędkością silnika.

Tabela 3 w dodatku 5 do niniejszego załącznika przedstawia pozostałe informacje OBD, które należy włączyć, jeżeli są wykorzystywane przez układ kontroli emisji lub system OBD do aktywowania lub dezaktywowania układów monitorujących OBD.

Tabela 4 w dodatku 5 do niniejszego załącznika przedstawia informacje, które należy włączyć, jeżeli silnik jest wyposażony w stosowne czujniki, wykrywa lub oblicza informacje <sup>(7)</sup>. Producent może zdecydować o włączeniu innych informacji z ramek zamrożonych lub innych informacji ciągu danych

W przypadku, gdy dane urządzenie jest monitorowane przez system OBD i nie jest objęte dodatkiem 5 do niniejszego załącznika (np. układ selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)) informacje ciągu danych obejmują elementy informacji pochodzące z czujników i siłowników tego urządzenia w sposób podobny do sposobów opisanych w dodatku 5 do niniejszego załącznika. Sposób ten przedkłada się do zatwierdzenia organowi udzielającemu homologacji typu razem z wnioskiem o homologację.

#### 4.7.3. Dostęp do informacji OBD

Dostęp do informacji OBD musi być zapewniony wyłącznie zgodnie z normami wymienionymi w dodatku 6 do niniejszego załącznika i w poniższych podpunktach <sup>(8)</sup>.

Dostęp do informacji OBD nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, urządzenia czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców. Interpretacja informacji OBD nie może wymagać posiadania określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.

<sup>(7)</sup> Nie jest wymagane wyposażenie silnika jedynie w celu dostarczenia informacji, o których mowa w tabelach 3 i 4 załącznika 5.

<sup>(8)</sup> Zezwala się na wykorzystanie przez producenta dodatkowej pokładowej instalacji diagnostycznej takiej jak np. ekran wideo montowany na desce rozdzielczej do zapewnienia dostępu do informacji OBD. Takie dodatkowe wyposażenie nie podlega wymogom zawartym w niniejszym załączniku.

Należy zastosować metodę pojedynczego dostępu (np. pojedynczego punktu lub węzła dostępu) do informacji OBD w celu pobierania tych informacji. Metoda ta musi zapewniać dostęp do wszystkich informacji OBD wymaganych w niniejszym załączniku. Metoda ta musi również umożliwiać dostęp do poszczególnych mniejszych zestawów informacji określonych w niniejszym załączniku (np. zestawu informacji dotyczących przydatności do warunków drogowych w przypadku OBD związanych z emisjami)

Dostęp do informacji OBD musi być zapewniony przy wykorzystaniu co najmniej jednej z poniższych serii norm, wymienionych w dodatku 6 do niniejszego załącznika:

- a) ISO 27145 oraz ISO 15765-4 (oparte na standardzie CAN);
- b) ISO 27145 oraz ISO 13400 (oparte na standardzie TCP/IP);
- c) SAE J1939-73.

W miarę możliwości producenci muszą stosować odpowiednie kody błędów ISO lub SAE (np. P0xxx, P2xxx, itp.). Jeżeli taka identyfikacja nie jest możliwa, producent może wykorzystać diagnostyczne kody problemów zgodne z odpowiednimi punktami ISO 27145 lub SAE J1939. Kody błędów muszą być w pełni dostępne przy użyciu znormalizowanego sprzętu diagnostycznego, spełniającego przepisy niniejszego załącznika.

Producent przekazuje organowi normalizacyjnemu ISO lub SAE, poprzez odpowiednią procedurę ISO lub SAE, dane diagnostyczne związane z emisjami, nieokreślone w ISO 27145 lub SAE J1939, ale związane z niniejszym załącznikiem.

Dostęp do informacji OBD musi być możliwy za pomocą połączenia kablowego.

Dane OBD muszą być dostarczane przez system OBD na skutek polecenia przekazanego przez narzędzie skanujące spełniające obowiązujące normy wymienione w dodatku 6 do niniejszego załącznika (komunikacja z zewnętrznym urządzeniem badawczym).

#### 4.7.3.1. Komunikacja za pomocą połączenia kablowego wykorzystująca standard CAN

Prędkość przesyłania danych przez kablówce złącze danych systemu OBD musi wynosić 250 kbps lub 500 kbps.

Do producenta należy wybór prędkości transmisji danych oraz zaprojektowanie systemu OBD zgodnie z wymaganiami określonymi w normach wymienionych w dodatku 6 do niniejszego załącznika i omawianych w niniejszym załączniku. System OBD musi wykazywać tolerancję na automatyczne wykrywanie tych dwóch prędkości przez zewnętrzne urządzenie badawcze.

Interfejs połączeniowy między pojazdem i zewnętrznym urządzeniem badawczym (np. urządzeniem skanującym) musi być znormalizowany i spełniać wszystkie wymagania normy ISO 15031-3 typ A (zasilanie elektryczne 12 VDC), typ B (zasilanie elektryczne 24 VDC) lub SAE J1939-13 (zasilanie elektryczne 12 lub 24 VDC).

#### 4.7.3.2. Punkt zarezerwowany dla komunikacji za pomocą połączenia kablowego wykorzystującej protokół TCP/IP (Ethernet)

#### 4.7.3.3. Lokalizacja złącza

Złącze należy zlokalizować wewnątrz pojazdu z boku siedzenia kierowcy, w przestrzeni przeznaczonej na nogi ograniczonej z jednej strony drzwiami kierowcy, a z drugiej konsolą środkową (lub osią pojazdu jeżeli nie posiada on konsoli środkowej) w miejscu nie wyższym niż dół kierownicy przy najniższej jej regulacji. Złącze nie może być umieszczone w konsoli środkowej lub na niej (ani na poziomych płaszczyznach w pobliżu drążka zmiany biegów osadzonego na podłodze pojazdu, w pobliżu drążka hamulca ręcznego lub uchwytów do napojów, ani też na pionowych płaszczyznach w pobliżu elementów radia, systemu klimatyzacji lub nawigacji). Lokalizacja złącza musi być łatwo identyfikowalna i dostępna (np. w celu podłączenia narzędzia zewnętrznego). W przypadku pojazdów wyposażonych w drzwi od strony kierowcy, lokalizacja złącza musi być łatwo identyfikowalna i dostępna dla osoby stojącej (lub pochylonej) na zewnątrz pojazdu od strony kierowcy, kiedy drzwi od strony kierowcy są otwarte.

Organ udzielający homologacji typu może, na wniosek producenta, zatwierdzić inną lokalizację złącza, pod warunkiem, że będzie ona łatwo dostępna i zabezpieczona przed przypadkowym uszkodzeniem podczas normalnej eksploatacji, np. taka jak opisano w serii norm ISO 15031.

Jeżeli złącze jest przykryte lub umieszczone w specjalnej skrzynce, osłona lub drzwiczki muszą dać się zdjąć lub otworzyć bez użycia jakichkolwiek narzędzi i muszą być czytelnie opatrzone kodem „OBD” w celu identyfikacji złącza.

Producent może wyposażyć pojazd w dodatkowe złącza diagnostyczne oraz złącza danych wykorzystywane przez producenta do celów innych niż wymagane funkcje OBD. Jeżeli dodatkowe złącze jest zgodne z normą dla złącz diagnostycznych określoną w dodatku 6 do niniejszego załącznika, jedynie złącze wymagane w niniejszym załączniku musi być czytelnie opatrzone kodem „OBD” w celu odróżnienia go od innych podobnych złączy.

#### 4.7.4. Usuwanie / zerowanie informacji OBD za pomocą urządzenia skanującego

Na żądanie narzędzia skanującego następujące dane są usuwane z pamięci komputera lub ponownie nastawiane na wartość określoną w niniejszym załączniku.

Dane OBD	Usuwalne	Możliwość ponownego nastawienia <sup>(1)</sup>
Status wskaźnika awarii (MI)		X
Gotowość systemu OBD		X
Ilość godzin pracy silnika, które upłynęły od aktywacji MI (licznik ciągłego MI)	X	
Wszystkie DTC	X	
Wartość licznika B1 odpowiadająca największej ilości godzin pracy silnika		X
Ilość godzin pracy silnika zarejestrowana przez licznik(i) B1		X
Dane z ramek zamrożonych wymagane zgodnie z niniejszym załącznikiem	X	

(<sup>1</sup>) Na wartość określoną w odpowiednim punkcie niniejszego załącznika.

Informacje OBD nie mogą zostać usunięte przy rozłączeniu akumulatora(-ów) pojazdu.

#### 4.8. Bezpieczeństwo elektroniczne

Każdy pojazd wyposażony w jednostkę kontroli emisji musi posiadać cechy uniemożliwiające wprowadzenie modyfikacji bez upoważnienia producenta. Producent zezwala na wprowadzenie modyfikacji, jeżeli okażą się one niezbędne dla diagnozowania, serwisowania, kontroli, modernizacji lub naprawy pojazdu.

Wszelkie programowalne kody komputerowe lub parametry operacyjne muszą być zabezpieczone przed modyfikacją i zapewniać poziom ochrony przynajmniej tak wysoki jak w przepisach normy ISO 15031-7 (SAE J2186) lub J1939-73, pod warunkiem że wymiana zabezpieczeń prowadzona jest z wykorzystaniem protokołów i złącza diagnostycznego zgodnie z niniejszym załącznikiem. Wszelkie wymienne moduły pamięci kalibracji muszą mieć szczelną obudowę, być umieszczone w zaplombowanym pojemniku lub zabezpieczone algorytmami elektronicznymi i wymieniane wyłącznie przy pomocy specjalistycznych narzędzi i procedur.

Kodowane komputerowo parametry operacyjne silnika mogą być zmieniane wyłącznie przy pomocy specjalistycznych narzędzi i procedur (np. komponenty lutowane lub w szczelnej obudowie lub w szczelnych (lub lutowanych) obudowach komputerowych).

Producenci muszą podjąć odpowiednie kroki dla zabezpieczenia maksymalnego ustawienia dostaw paliwa przed modyfikacją podczas eksploatacji pojazdu.

Producenci mogą zwrócić się do organu udzielającego homologacji typu o zwolnienie ich z obowiązku spełnienia jednego ze wspomnianych wymagań w odniesieniu do pojazdów, co do których istnieje małe prawdopodobieństwo, że mogą wymagać zabezpieczenia. Podczas rozpatrywania wniosku o wspomniane zwolnienie do kryteriów ocenianych przez organ udzielający homologacji typu należeć będą m.in. aktualna dostępność układów zwiększających osiągi pojazdu, możliwość posiadania przez pojazd dużych osiągow oraz przewidywana wielkość sprzedaży pojazdu.

Producenci wykorzystujący programowalne układy kodów komputerowych (np. kasowana elektrycznie programowalna pamięć przeznaczona tylko do odczytu, EEPROM) muszą zabezpieczyć je przed nieupoważnionym przeprogramowaniem. Producenci muszą zastosować wyższej jakości strategię ochrony przed ingerencją osób nieupoważnionych oraz sposoby zapobiegania usunięciu zapisów, wymagających elektronicznego dostępu do komputera zewnętrznego obsługiwanego przez producenta. Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić alternatywne metody, oferujące równoważny poziom ochrony przed ingerencją osób nieupoważnionych.

#### 4.9. Trwałość systemu OBD

System OBD musi być zaprojektowany i zbudowany w taki sposób, aby umożliwić zidentyfikowanie rodzajów nieprawidłowości funkcjonowania przez cały okres eksploatacji układu silnika lub pojazdu.

Wszelkie dodatkowe przepisy dotyczące trwałości systemów OBD zostały zawarte w niniejszym załączniku.

System OBD nie może być zaprogramowany lub skonstruowany w sposób przewidujący jego częściową lub całkowitą dezaktywację po osiągnięciu przez pojazd, pozostający w eksploatacji, pewnego wieku lub przebiegu; nie może też zawierać algorytmów lub strategii mających na celu zmniejszenie jego skuteczności po pewnym czasie.

#### 5. Wymagania dotyczące osiągnięć

##### 5.1. Progi

Wartości OTL dla obowiązujących kryteriów w zakresie monitorowania, o których mowa w dodatku 3 do niniejszego załącznika, określono w głównej części niniejszego regulaminu.

##### 5.2. Czasowa dezaktywacja systemu OBD

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić czasową dezaktywację systemu OBD zgodną z warunkami przedstawionymi w poniższych podpunktach.

W trakcie homologacji typu producent musi przekazać organowi udzielającemu homologacji typu szczegółowy opis każdej strategii czasowej dezaktywacji systemu OBD oraz dane lub analizę techniczną, które we właściwy sposób wykażą, że monitorowanie w zaistniałych warunkach byłoby niewiarygodne lub niepraktyczne.

We wszystkich przypadkach, monitorowanie należy wznowić kiedy powody uzasadniające jego czasowe wstrzymanie nie są już obecne.

##### 5.2.1. Bezpieczeństwo robocze silnika/pojazdu

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia odpowiednich układów monitorujących OBD po aktywowaniu strategii bezpiecznej pracy.

Układ monitorujący OBD nie musi analizować komponentów w czasie nieprawidłowego funkcjonowania, o ile taka analiza skutkowałaby zagrożeniem bezpieczeństwa użytkownika pojazdu.

##### 5.2.2. Warunki związane z temperaturą otoczenia i wysokością bezwzględna

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD:

- a) w temperaturze otoczenia poniżej 266 K (-7 stopni Celsjusza) w przypadku gdy temperatura chłodziwa nie osiągnęła temperatury co najmniej 333 K (60 stopni Celsjusza); lub
- b) w temperaturze otoczenia poniżej 266 K (-7 stopni Celsjusza) w przypadku zamrożonego odczynnika; lub
- c) w temperaturze otoczenia powyżej 308 K (35 stopni Celsjusza); lub
- d) na wysokościach przekraczających 2500 m n.p.m.; lub
- e) Poniżej 400 metrów pod poziomem morza; lub
- f) Z wyjątkiem awarii obwodów elektrycznych, w temperaturze otoczenia poniżej 251 K (-22 stopni Celsjusza).

Producent może także wystąpić o zatwierdzenie czasowego wyłączenia układu monitorującego OBD w innych warunkach związanych z temperaturą otoczenia i wysokością bezwzględną, w przypadku gdy wykaże przy pomocy danych lub analizy technicznej, że w takich warunkach otoczenia wystąpiłaby nieodpowiednia diagnoza ze względu na ich wpływ na sam monitorowany komponent (np. zamarzanie komponentu, wpływ na kompatybilność z tolerancjami czujników).

Uwaga: Warunki otoczenia mogą być oszacowane przy pomocy metod pośrednich. Przykładowo temperatura otoczenia może być określona na podstawie temperatury powietrza wlotowego.

### 5.2.3. Niski poziom paliwa

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących, na które ma wpływ niski poziom / niskie ciśnienie paliwa lub wyczerpywanie się paliwa (np. diagnoza nieprawidłowości układu paliwowego lub zapłonu) w następujący sposób:

	Olej napędowy	Gaz	
		NG	LPG
a) Niski poziom paliwa w odniesieniu do takiego wyłączenia nie może przekraczać 100 litrów lub 20 % nominalnej pojemności zbiornika, w zależności od tego, która wartość jest mniejsza;	X		X
b) Niskie ciśnienie paliwa w odniesieniu do takiego wyłączenia nie może przekraczać 20 % użytecznego zakresu ciśnienia paliwa w zbiorniku.		X	

### 5.2.4. Poziomy napięcia akumulatora lub układu elektrycznego pojazdu

Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących, na które może mieć wpływ poziom napięcia akumulatora lub układu elektrycznego pojazdu.

#### 5.2.4.1. Niskie napięcie

Dla układów monitorujących, na które może mieć wpływ niski poziom napięcia akumulatora lub układu elektrycznego, producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących kiedy napięcie akumulatora lub układu elektrycznego wynosi poniżej 90 % nominalnej wartości (lub 11,0 V dla akumulatora 12-woltowego i 22,0 V dla akumulatora 24-woltowego). Producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie stosowania progu napięcia do wyłączenia układów monitorujących wyższych niż wyżej podane.

Producent musi wykazać, że monitorowanie przy danym napięciu byłoby niewiarygodne oraz, że albo użytkowanie pojazdu poniżej kryterium wyłączenia przez dłuższy okres czasu nie jest prawdopodobne, albo system OBD monitoruje napięcie akumulatora lub układu elektrycznego i wykryje nieprawidłowość przy istniejącym napięciu w celu wyłączenia innych układów monitorujących.

#### 5.2.4.2. Wysokie napięcie

Dla układów monitorujących związanych z emisjami, na które może mieć wpływ wysoki poziom napięcia akumulatora lub układu elektrycznego, producenci mogą wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących kiedy napięcie akumulatora lub układu elektrycznego przekracza napięcie określone przez producenta.

Producent musi wykazać, że monitorowanie przy napięciu przekraczającym napięcie określone przez producenta byłoby niewiarygodne oraz, że albo pali się lampka ostrzegawcza układu ładowania elektrycznego/alternatora (lub wskaźnik napięcia znajduje się „w strefie czerwonej”), albo system OBD monitoruje napięcie akumulatora lub układu elektrycznego i wykryje nieprawidłowość przy istniejącym napięciu w celu wyłączenia innych układów monitorujących.

### 5.2.5. Aktywne jednostki odbioru mocy (PTO)

Producent może wystąpić o zatwierdzenie czasowego wyłączenia układów monitorujących, na które wpływają jednostki odbioru mocy, pod warunkiem, że dana jednostka jest czasowo aktywna.



#### 5.2.6. Wymuszona regeneracja

Producent może wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD, na które wpływa wymuszona regeneracja układu kontroli emisji znajdującego się za silnikiem (np. filtra cząstek stałych).

#### 5.2.7. Pomocnicza strategia kontroli emisji (AES)

Producent może wystąpić o zatwierdzenie wyłączenia układów monitorujących OBD podczas przeprowadzania AES, łącznie ze strategią MECS, w warunkach, które nie są już objęte przepisami pkt 5.2 oraz jeżeli przeprowadzanie AES ma wpływ na zdolność monitorowania danego układu monitorującego.

#### 5.2.8. Uzupelnienie paliwa

Uzupelnienie paliwa Po uzupelnieniu paliwa producent pojazdu zasilanego gazem może tymczasowo wyłączyć system OBD, jeśli układ musi dostosować się do rozpoznania przez ECU zmiany jakości i składu paliwa.

System OBD należy uruchomić natychmiast po rozpoznaniu nowego paliwa i ponownym ustawieniu parametrów silnika. Wyłączenie nie może trwać dłużej niż 10 minut.

### 6. Wymagania dotyczące demonstracji

Poniżej przedstawiono podstawowe elementy służące do wykazania zgodności systemu OBD z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) procedura wyboru macierzystego układu silnika OBD. Wyboru macierzystego układu silnika OBD dokonuje producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) procedura demonstracyjna dla klasyfikacji nieprawidłowości. Producent przekazuje organowi udzielającemu homologacji typu klasyfikację każdej nieprawidłowości dla danego macierzystego układu silnika OBD wraz z danymi potwierdzającymi, uzasadniającymi wybór klasyfikacji;
- c) procedura klasyfikacji komponentów o obniżonej jakości. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent dostarcza komponenty o obniżonej jakości do celów badań systemu OBD. Komponenty te są kwalifikowane na podstawie danych potwierdzających dostarczonych przez producenta;
- d) procedura wyboru paliwa referencyjnego w przypadku silnika gazowego.

#### 6.1. Rodzina emisji OBD

Producent jest odpowiedzialny za określenie składu rodziny emisji OBD. Grupowanie układów silnika w ramach rodziny emisji OBD opiera się na dobrej ocenie technicznej i podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Silniki nie należące do tej samej rodziny silników mogą mimo to należeć do tej samej rodziny emisji OBD.

##### 6.1.1. Parametry dla określenia rodziny emisji OBD

Rodzina emisji OBD charakteryzuje się podstawowymi parametrami projektowymi, które muszą być wspólne dla układów silników należących do tej rodziny.

Aby układy silników zostały uznane za należące do tej samej rodziny silników OBD, poniższe parametry muszą być podobne:

- a) układy kontroli emisji;
- b) metody monitorowania OBD;
- c) kryteria dla monitorowania wydajności i komponentów;
- d) parametry monitorowania (np. częstotliwość).

Producent wykazuje podobieństwo tych parametrów poprzez odpowiednią demonstrację techniczną lub inne właściwe procedury i podlega ono zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Producent może wystąpić z wnioskiem do organu udzielającego homologacji typu o zatwierdzenie niewielkich różnic w metodach monitorowania/diagnostyki układu kontroli emisji ze względu na różnicę w konfiguracji układu silnika, w przypadku gdy metody te są uznawane przez producenta za podobne, oraz:

- a) różnią się jedynie w celu uwzględnienia specyfiki danych komponentów (np. wielkość, przepływ spalin, itd.); lub
- b) ich podobieństwo zostało stwierdzone w oparciu o dobrą ocenę techniczną.

#### 6.1.2. Macierzysty układ silnika OBD

Zgodność rodziny emisji OBD z wymaganiami niniejszego załącznika osiąga się poprzez wykazanie zgodności macierzystego układu silnika OBD tej rodziny.

Producent dokonuje wyboru macierzystego układu silnika OBD; wybór ten podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu.

Przed przeprowadzeniem badań organ udzielający homologacji typu może zwrócić się do producenta o dokonanie wyboru dodatkowego silnika do celów demonstracyjnych.

Producent może też zaproponować organowi udzielającemu homologacji typu przeprowadzenie badań na dodatkowych silnikach w celu objęcia nimi całej rodziny emisji OBD.

#### 6.2. Procedury demonstracyjne dla klasyfikacji nieprawidłowości

Producent musi przedłożyć organowi udzielającemu homologacji typu dokumentację uzasadniającą stosowaną przez siebie klasyfikację każdej nieprawidłowości. Dokumentacja ta musi zawierać analizę awarii (np. elementy „analizy trybu awaryjnego i skutków awarii”) i może również zawierać:

- a) wyniki symulacji;
- b) wyniki badania;
- c) odniesienie do uprzednio zatwierdzonych klasyfikacji

W poniższych punktach wymieniono wymagania dla procedury wykazywania odpowiedniej klasyfikacji, w tym wymagania w odniesieniu do badań. Minimalna ilość badań wynosi cztery, a maksymalna odpowiada czterokrotnej liczbie badanych rodzin silników w ramach rodziny emisji OBD. Organ udzielający homologacji typu może zdecydować o skróceniu badania w każdej chwili przed osiągnięciem maksymalnej liczby badań awarii.

W szczególnych przypadkach, w których nie jest możliwe zbadanie danej klasyfikacji (np. kiedy aktywowana jest strategia MECS i silnik nie może przeprowadzić odpowiedniego badania, itp.), nieprawidłowość może zostać sklasyfikowana w oparciu o uzasadnienie techniczne. Producent musi udokumentować taki wyjątek, który podlega uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

##### 6.2.1. Demonstracja przypisania do klasy A

Przypisanie przez producenta danej nieprawidłowości do klasy A nie podlega badaniu demonstracyjnemu.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy A, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie B1, B2 lub C, w zależności od przypadku.

W takim przypadku dokument homologacyjny zawiera wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

#### 6.2.2. Demonstracja przypisania do klasy B1 (rozdzielenie między klasą A i B1)

W celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, dokumentacja musi w sposób jednoznaczny wykazywać, że w niektórych okolicznościach <sup>(\*)</sup> nieprawidłowość ta skutkuje poziomem emisji niższym od wartości OTL.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania emisji w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają w wybranych okolicznościach poniżej wartości OTL:

- a) producent dokonuje wyboru okoliczności badania w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) producent nie musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL w okolicznościach innych niż wybrane.

Jeżeli producent nie wykaze, że daną nieprawidłowość należy sklasyfikować w klasie B1, jest ona przypisywana do klasy A.

#### 6.2.3. Demonstracja przypisania do klasy B1 (rozdzielenie między klasą B2 i B1)

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B1, ponieważ uważa, że wartości OTL nie zostały przekroczone, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie B2 lub C. W takim przypadku dokumenty homologacyjne zawierają wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

#### 6.2.4. Demonstracja przypisania do klasy B2 (rozdzielenie między klasą B2 i B1)

W celu uzasadnienia sklasyfikowania danej nieprawidłowości do klasy B2, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B2, ponieważ uważa, że wartości OTL zostały przekroczone, może się zwrócić do producenta o wykazanie w drodze badania, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL. Jeżeli badanie to zakończy się niepowodzeniem, organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o sklasyfikowanie tej nieprawidłowości w klasie A lub B1, a producent musi następnie wykazać adekwatność wybranej klasyfikacji oraz zaktualizować dokumentację.

#### 6.2.5. Demonstracja przypisania do klasy B2 (rozdzielenie między klasą B2 i C)

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy B2, ponieważ uważa, że regulowane wartości graniczne emisji nie zostały przekroczone, zwraca się do producenta o sklasyfikowanie jej w klasie C. W takim przypadku dokumenty homologacyjne zawierają wpis informujący o przypisaniu danej klasyfikacji na wniosek organu udzielającego homologacji typu.

#### 6.2.6. Demonstracja przypisania do klasy C

W celu uzasadnienia sklasyfikowania danej nieprawidłowości do klasy C, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej regulowanych wartości granicznych.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu nie zgadza się z przypisaniem danej nieprawidłowości do klasy C, może się zwrócić do producenta o wykazanie w drodze badania, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej regulowanych wartości granicznych.

Jeżeli badanie to nie zakończy się powodzeniem, organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o sklasyfikowanie tej nieprawidłowości w innej klasie, a producent musi następnie wykazać adekwatność wybranej klasyfikacji oraz zaktualizować dokumentację.

<sup>(\*)</sup> Przykładami okoliczności, które mogą mieć wpływ na przekroczenie poziomów OTL są wiek układu silnika lub wiek komponentów wykorzystywanych do badania.

### 6.3. Procedury wykazywania skuteczności OBD

Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu komplet dokumentacji wykazujący zgodność systemu OBD pod względem jego zdolności monitorowania; dokumentacja ta może obejmować:

- a) algorytmy i wykresy decyzyjne;
- b) wyniki badań lub symulacji;
- c) odniesienia do uprzednio zatwierdzonych układów monitorujących, itd.

W poniższych punktach wymieniono wymagania dla procedury wykazywania skuteczności OBD, w tym wymagania w odniesieniu do badań. Liczba badań odpowiada czterokrotności liczby badanych rodzin silników w ramach rodziny OBD emisji, lecz nie mniej niż osiem.

Wybrane układy monitorujące muszą odzwierciedlać w zrównoważony sposób różne rodzaje układów monitorujących wymienione w pkt 4.2 (czyli monitorowanie wartości granicznej emisji, monitorowanie wydajności, monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub monitorowanie komponentów). Wybrane układy muszą również odzwierciedlać w zrównoważony sposób różne pozycje wymienione w dodatku 3 do niniejszego załącznika.

#### 6.3.1. Procedury wykazywania skuteczności OBD poprzez badanie

Oprócz danych potwierdzających, o których mowa w pkt 6.3, producent musi wykazać odpowiednie funkcjonowanie monitorowania poszczególnych układów lub komponentów poprzez zbadanie ich na stanowisku do badań zgodnie z procedurami badawczymi określonymi w pkt 7.2 niniejszego załącznika.

W tym przypadku producent musi udostępnić kwalifikujące się komponenty lub urządzenia elektryczne o obniżonej jakości, które zostaną wykorzystane do symulacji awarii.

Odpowiednie wykrywanie nieprawidłowości przez system OBD oraz jego odpowiednia reakcja (zob. aktywacja MI, zapisywanie DTC itp.) wykazuje się zgodnie z pkt 7.2.

#### 6.3.2. Procedury kwalifikowania komponentu (lub układu) o obniżonej jakości

Niniejszy punkt ma zastosowanie do przypadków, w których nieprawidłowość wybrana do demonstracyjnego badania systemu OBD jest monitorowana pod kątem emisji z rury wydechowej<sup>(10)</sup> (monitorowanie wartości granicznych emisji – zob. pkt 4.2) a od producenta wymaga się wykazania kwalifikowalności tego komponentu o obniżonej jakości przy wykorzystaniu badania emisji.

W bardzo szczególnych przypadkach zakwalifikowanie komponentów lub układów o obniżonej jakości przy pomocy badania może nie być możliwe (np. kiedy aktywowana jest strategia MECS i silnik nie może przeprowadzić odpowiedniego badania, itp.). W takich przypadkach komponent o obniżonej jakości jest kwalifikowany bez badania. Producent musi udokumentować taki wyjątek, który podlega uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

##### 6.3.2.1. Procedura kwalifikowania komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy A i B1

###### 6.3.2.1.1. Monitorowanie wartości granicznej emisji

Jeżeli nieprawidłowość wybrana przez organ udzielający homologacji typu skutkuje emisjami z rury wydechowej mogącymi przekroczyć wartości progowe OBD, producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby odpowiednie wartości OTL o więcej niż 20 %.

###### 6.3.2.1.2. Monitorowanie wydajności

Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu w przypadku monitorowania wydajności wartości OTL można przekroczyć o ponad 20 %. Wniosek taki należy indywidualnie uzasadnić.

<sup>(10)</sup> Na późniejszym etapie niniejszy punkt zostanie rozszerzony na inne układy monitorujące niż układy monitorujące wartości graniczne emisji.

W przypadku gdy w załączniku 15 wymaga się monitorowania wydajności nieprawidłowości w zużyciu paliwa gazowego przez silnik lub pojazd dwupaliwowy, część o obniżonej jakości kwalifikuje się bez odniesienia do OTL.

#### 6.3.2.1.3. Monitorowanie komponentów

W przypadku monitorowania komponentów, komponent o obniżonej jakości jest kwalifikowany bez odniesienia do OTL.

#### 6.3.2.2. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy B2

W przypadku nieprawidłowości klasy B2, na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby odpowiednie wartości OTL.

#### 6.3.2.3. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości wykorzystywanych do wykrywania nieprawidłowości klasy C

W przypadku nieprawidłowości klasy C, na wniosek organu udzielającego homologacji typu producent musi wykazać w drodze badania emisji zgodnego z pkt 7, że komponent lub układ o obniżonej jakości nie prowadzi do powstania emisji, które przekraczałyby obowiązującą regulowaną wartość graniczną emisji.

#### 6.3.3. Sprawozdanie z badań

Sprawozdanie z badań musi zawierać przynajmniej informacje określone w dodatku 4 do niniejszego załącznika.

#### 6.4. Homologacja typu systemu OBD zawierającego braki

##### 6.4.1. Producent może wnioskować do organu udzielającego homologacji typu o zatwierdzenie systemu OBD, nawet jeżeli układ posiada jeden lub większą ilość braków.

Rozważając wniosek organ udzielający homologacji typu określa, czy zgodność z wymaganiami niniejszego załącznika jest osiągalna czy nie.

Organ udzielający homologacji typu uwzględnia dane producenta, w których są wyszczególnione m.in. takie czynniki jak techniczna możliwość wykonania, okres projektowania i wdrażania oraz cykle produkcyjne, łącznie z etapem wprowadzenia silnika do produkcji i etapem ograniczenia produkcji silnika lub projektu pojazdu oraz zaprojektowanych aktualizacji komputera, zakres, w którym dany system OBD będzie skutecznie spełniał wymagania niniejszego załącznika oraz, czy producent wykazał możliwości do akceptowania poziom starań w celu uzyskania zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu nie zaakceptuje żadnego wniosku o uznanie nieprawidłowości, który w ogóle nie będzie zawierał wymaganego diagnostycznego układu monitorującego (czyli całkowitego braku układów monitorujących wymaganych w dodatku 3 do niniejszego załącznika).

##### 6.4.2. Okres występowania nieprawidłowości

Okres utrzymywania się braków Braki zatwierdza się na okres jednego roku od daty homologacji układu silnika.

Jeżeli producent może odpowiednio wykazać organowi udzielającemu homologacji typu, że dla skorygowania danego braku konieczne będą poważne modyfikacje silnika i dodatkowy czas, to brak taki może zostać zatwierdzony na dodatkowy okres jednego roku, pod warunkiem że całkowity okres utrzymywania się braku nie przekracza trzech lat (tj. dopuszcza się trzy roczne okresy zatwierdzenia braku).

Producent nie może wystąpić o odnowienie okresu utrzymywania się braków.

#### 6.5. Procedura wyboru paliwa referencyjnego w przypadku silnika gazowego

Skuteczność OBD i poprawność klasyfikacji nieprawidłowości wykazuje się wykorzystując w tym celu paliwa referencyjne wskazane w załączniku 5, do stosowania których silnik jest zaprojektowany.

Wyboru paliwa referencyjnego dokonuje organ udzielający homologacji typu, który zapewnia laboratorium badawczemu wystarczającą ilość czasu na dostarczenie paliwa referencyjnego.

#### 7. Procedury badawcze

##### 7.1. Proces badawczy

Proces badawczy Wykazanie w drodze badania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości oraz wykazanie w drodze badania skuteczności systemu OBD są kwestiami, którymi należy się zająć osobno. Przykładowo nieprawidłowość klasy A nie wymaga badania klasyfikacji, natomiast może podlegać badaniu skuteczności OBD.

W stosownych przypadkach to samo badanie może służyć do wykazania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości, kwalifikowalności komponentu o obniżonej jakości dostarczonego przez producenta oraz skuteczności monitorowania przez system OBD.

Układ silnika, na którym badany jest system OBD musi spełniać wszystkie wymagania związane z emisjami zawarte w niniejszym regulaminie.

##### 7.1.1. Proces badawczy dla wykazania poprawności klasyfikacji nieprawidłowości

W przypadkach, gdy zgodnie z pkt 6.2 organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o uzasadnienie w drodze badania klasyfikacji danej nieprawidłowości, wykazanie poprawności klasyfikacji składa się z serii badań emisji.

Zgodnie z pkt 6.2.2, jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1 zamiast do klasy A, producent musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają w wybranych okolicznościach poniżej wartości OTL:

- a) producent dokonuje wyboru tych okoliczności badania w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu;
- b) producent nie musi wykazać, że emisje związane z tą nieprawidłowością pozostają poniżej wartości OTL w okolicznościach innych niż wybrane.

Na wniosek producenta badanie emisji może zostać powtórzone maksymalnie trzy razy.

Jeżeli którekolwiek z tych badań wykaże poziom emisji poniżej odpowiedniej wartości OTL, przypisanie do klasy B1 zostaje zatwierdzone.

Jeżeli organ udzielający homologacji typu wymaga przeprowadzenia badania w celu uzasadnienia przypisania danej nieprawidłowości do klasy B2 zamiast do klasy B1 lub do klasy C zamiast do klasy B2, nie powtarza się badania emisji. Jeżeli emisje zmierzone w trakcie badania przekraczają odpowiednio OTL lub wartości graniczne, rozpatrywana nieprawidłowość wymaga przypisania do innej klasy.

*Uwaga:* Zgodnie z pkt 6.2.1 niniejszy punkt nie ma zastosowania do nieprawidłowości przypisanych do klasy A.

##### 7.1.2. Proces badawczy dla wykazania skuteczności OBD

W przypadkach, gdy zgodnie z pkt 6.3 niniejszego załącznika organ udzielający homologacji typu zwraca się o zbadanie skuteczności systemu OBD, wykazanie zgodności składa się z następujących etapów:

- a) organ udzielający homologacji typu wybiera nieprawidłowość, a producent dostarcza odpowiadający jej układ lub część o obniżonej jakości;

- b) w stosownych przypadkach i na żądanie producent wykazuje w drodze badania emisji, że komponent o obniżonej jakości kwalifikuje się do celów wykazania zgodności monitorowania;
- c) producent wykazuje, najpóźniej do końca serii badań OBD, że system OBD reaguje w sposób zgodny z przepisami niniejszego załącznika (tj. aktywacja MI, zapisywanie DTC itp.).

#### 7.1.2.1. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości

W przypadkach, gdy organ udzielający homologacji typu zwraca się do producenta o zakwalifikowanie części o obniżonej jakości zgodnie z pkt 6.3.2, czynność ta wymaga przeprowadzenia badania emisji.

Jeżeli zostanie ustalone, że instalacja w układzie silnika komponentu lub urządzenia o obniżonej jakości oznacza brak możliwości porównania z wartościami progowymi OBD (np. z powodu nie spełnienia warunków statystycznych dla walidacji odpowiedniego cyklu badania emisji), nieprawidłowe funkcjonowanie takiego komponentu lub urządzenia można uznać za kwalifikujące się za zgodą organu udzielającego homologacji typu, w oparciu o argumentację techniczną przedstawioną przez producenta.

W przypadku gdy zainstalowanie w silniku komponentu lub urządzenia o obniżonej jakości oznacza brak możliwości osiągnięcia podczas badania krzywej pełnego obciążenia (określonej za pomocą silnika działającego prawidłowo), komponent taki lub układ uznany jest za kwalifikujący się za zgodą organu udzielającego homologacji typu, w oparciu o argumentację techniczną przedstawioną przez producenta.

#### 7.1.2.2. Wykrywanie nieprawidłowości

Każdy układ monitorujący wybrany przez organ udzielający homologacji typu do celów badania na stanowisku badawczym musi reagować na obecność kwalifikującego się komponentu o obniżonej jakości w sposób zgodny z wymaganiami niniejszego załącznika w ciągu dwóch kolejnych cykli badań OBD, zgodnie z pkt 7.2.2 niniejszego załącznika.

Jeżeli w opisie monitorowania zaznaczono, za zgodą organu udzielającego homologacji typu, że dany układ monitorujący potrzebuje więcej niż dwóch sekwencji roboczych do zakończenia monitorowania, liczba cykli badań OBD może zostać zwiększona na wniosek producenta.

W ramach badania demonstracyjnego pojedyncze cykle badania OBD należy rozdzielić, wyłączając silnik. Ustalać długość okresu poprzedzającego kolejny rozruch, należy wziąć pod uwagę wszelkie procedury monitorowania, które mogą być prowadzone po wyłączeniu silnika, a także wszelkie warunki niezbędne do rozpoczęcia monitorowania przy kolejnym rozruchu.

Badanie uznaje się za zakończone z chwilą, gdy system OBD zareaguje w sposób zgodny z wymaganiami niniejszego załącznika

### 7.2. Badania mające zastosowanie

W kontekście niniejszego załącznika:

- a) cykl badania emisji jest cyklem badania wykorzystywanym do pomiaru emisji regulowanych zanieczyszczeń podczas kwalifikowania komponentu lub układu o obniżonej jakości;
- b) cykl badania OBD jest cyklem badania wykorzystywanym do oceny możliwości wykrywania nieprawidłowości przez układy monitorujące OBD.

#### 7.2.1. Cykl badania emisji

Omawiany w niniejszym załączniku cykl badania emisji to cykl badania WHTC opisany w załączniku 4.

#### 7.2.2. Cykl badania OBD

Cykl badań OBD omawiany w niniejszym załączniku to badanie WHTC w cyklu gorącego rozruchu, jak opisano w załączniku 4.

Na wniosek producenta oraz za zgodą organu udzielającego homologacji dla konkretnego układu monitorującego wykorzystać można alternatywny cykl badań OBD (np. część badania w stanie zimnym cyklu WHTC). Wniosek musi zawierać dokumenty (analizy techniczne, symulacje, wyniki badań itp.) wykazujące, że:

- a) wymagany cykl badań przeznaczony do celów monitorowania odbywa się w rzeczywistych warunkach drogowych; oraz

- b) część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu jest mniej odpowiednia dla danego monitorowania (np. monitorowanie zużycia płynów).

#### 7.2.3. Warunki robocze podczas badania

Warunki (tzn. temperatura, wysokość n.p.m., jakość paliwa, itp.) do przeprowadzania badań, o których mowa w pkt 7.2.1 i 7.2.2 są takie same jak warunki do przeprowadzania badania WHTC, jak opisano w załączniku 4.

W przypadku badania emisji mającego na celu uzasadnienie przypisania danej nieprawidłowości do klasy B1, producent może zdecydować o zastosowaniu warunków badania odbiegających od wyżej opisanych, zgodnie z pkt 6.2.2.

#### 7.3. Proces demonstracji dotyczący monitorowania skuteczności

W przypadku monitorowania skuteczności producent może zastosować wymagania dotyczące demonstracji określone w dodatku 7 do niniejszego załącznika.

Organ udzielający homologacji typu może zatwierdzić zastosowane przez producenta typu techniki monitorowania skuteczności innego niż ten, o którym mowa w dodatku 7 do niniejszego załącznika. W drodze dobrze uzasadnionej argumentacji technicznej opartej na właściwościach projektowych, prezentacji wyników badań, poprzez odniesienie do poprzednich homologacji bądź inną akceptowalną metodą producent demonstruje, że wybrany typ monitorowania jest co najmniej równie niezawodny, działający w odpowiednim czasie i skuteczny, jak typy wspomniane w dodatku 7 do niniejszego załącznika.

#### 7.4. Sprawozdania z badań

Sprawozdanie z badań musi zawierać przynajmniej informacje określone w dodatku 4.

#### 8. Wymagania w zakresie dokumentacji

##### 8.1. Dokumentacja składana do celów homologacji

Producent musi dostarczyć zestaw dokumentacji, który obejmuje pełny opis systemu OBD. Dokumentacja ta jest udostępniana w dwu częściach:

- a) pierwsza część, która może być krótka pod warunkiem, że przedstawia dowody dotyczące związków między układami monitorującymi, czujnikami/siłownikami i warunkami roboczymi (tzn. opisuje wszystkie warunki aktywujące układy monitorujące oraz warunki je dezaktywujące). Dokumentacja musi opisywać funkcjonowanie systemu OBD, w tym ranking nieprawidłowości w ramach klasyfikacji. Organ udzielający homologacji typu zachowuje przekazane materiały. Informacje te mogą zostać udostępnione zainteresowanym stronom, na ich wniosek;
- b) druga część zawierająca wszelkie dane, w tym szczegółowy opis komponentów lub układów o obniżonej jakości i powiązane z nimi wyniki badań, które są wykorzystywane jako dowody w ramach wyżej opisanego procesu decyzyjnego, oraz wykaz wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych dostępnych dla układu silnika i monitorowanych przez system OBD. Druga część musi również zawierać opis poszczególnych strategii monitorowania i procesu decyzyjnego.

Ta druga część pozostaje ściśle poufna. Pozostaje ona w posiadaniu organu udzielającego homologacji typu lub, za jego zgodą, w posiadaniu producenta, jest jednak udostępniana do kontroli przeprowadzanej przez organ udzielający homologacji typu w czasie procedury homologacyjnej lub w dowolnej chwili okresu ważności homologacji.

##### 8.1.1. Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla każdego monitorowanego komponentu lub układu:

- a) nieprawidłowości i przypisane im DTC;



- b) metoda monitorowania wykorzystywana do wykrywania nieprawidłowości;
- c) wykorzystywane parametry oraz warunki niezbędne do wykrywania nieprawidłowości, a także, w stosownych przypadkach, wartości graniczne dla kryteriów błędu (monitorowanie skuteczności i części);
- d) kryteria zapisywania DTC;
- e) „długość okresu monitorowania” (czyli okres roboczy/procedura niezbędne do przeprowadzenia monitorowania) oraz „częstotliwość monitorowania” (np. ciągle, raz na sekwencję roboczą, itd.).

#### 8.1.2. Dokumentacja powiązana z klasyfikacją nieprawidłowości

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla klasyfikacji nieprawidłowości:

Musi być udokumentowana klasyfikacja nieprawidłowości dla każdego DTC. Klasyfikacja może różnić się ramach jednej rodziny emisji OBD w zależności od rodzaju silnika (np. różne dane znamionowe silnika).

Informacje te muszą obejmować uzasadnienie techniczne wymagane w pkt 4.2 niniejszego załącznika, do celów przypisania do klasy A, B1 lub B2.

#### 8.1.3. Dokumentacja powiązana z rodziną OBD emisji

Zestaw dokumentacji zawarty w drugiej części obejmuje m.in. następujące informacje dla rodziny emisji OBD:

Należy dostarczyć opis rodziny emisji OBD. Opis ten obejmuje wykaz typów silników należących do rodziny oraz ich opis, opis macierzystego układu silnika OBD oraz elementów charakteryzujących tę rodzinę, zgodnie z pkt 6.1.1 niniejszego załącznika.

W przypadkach, w których rodzina emisji OBD obejmuje silniki należące do różnych rodzin silników, należy dostarczyć krótki opis tych rodzin silników.

Producent dostarcza ponadto wykaz wszystkich elektronicznych sygnałów wejściowych, wyjściowych oraz identyfikację protokołu komunikacyjnego wykorzystywanego przez każdą rodzinę OBD emisji.

#### 8.2. Dokumentacja dla instalacji w pojeździe układu silnika wyposażonego w system OBD

Producent silnika zawiera w dokumentacji zabudowy swojego układu silnika odpowiednie wymagania, gwarantujące że pojazd eksploatowany na drodze lub w innych odpowiednich warunkach będzie spełniał wymagania niniejszego załącznika. Dokumentacja ta obejmuje, m.in.:

- a) szczegółowe wymagania techniczne, w tym przepisy zapewniające kompatybilność z systemem OBD układu silnika;
- b) procedurę weryfikacyjną, jaką należy przeprowadzić.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

*Uwaga:* Dokumentacja, o której mowa powyżej, nie jest wymagana w przypadku, gdy producent pojazdu składa wniosek o homologację instalacji systemu OBD w pojeździe.

*Załącznik 9B – Dodatek 1***Homologacja instalacji układów diagnostyki pokładowej (OBD)**

Niniejszy dodatek dotyczy przypadku, w którym producent pojazdu składa wniosek o homologację instalacji w pojeździe systemu(-ów) OBD w ramach rodziny emisji OBD, który(-e) jest (są) zgodne z wymaganiami niniejszego załącznika.

W takim przypadku, oprócz spełnienia ogólnych wymagań niniejszego załącznika, wymagana jest demonstracja właściwej instalacji. Demonstracja ta opiera się na odpowiednich elementach projektu, wynikach badań weryfikacyjnych, itd. oraz wykazuje zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) instalacja pokładowa w odniesieniu do jej kompatybilności z systemem OBD układu silnika;
- b) wskaźnik MI (piktogram, systemy aktywacji, itp.);
- c) przewodowy interfejs komunikacyjny.

Sprawdzone zostaną: właściwe wyświetlanie MI, zapisywanie informacji oraz komunikacja zarówno w obrębie pokładowego systemu OBD, jak i z urządzeniami zewnętrznymi. Żadna z przeprowadzanych kontroli nie może jednak wymagać demontażu układu silnika (przykładowo może zostać wybrane odłączenie instalacji elektrycznej).

---

## Załącznik 9B – Dodatek 2

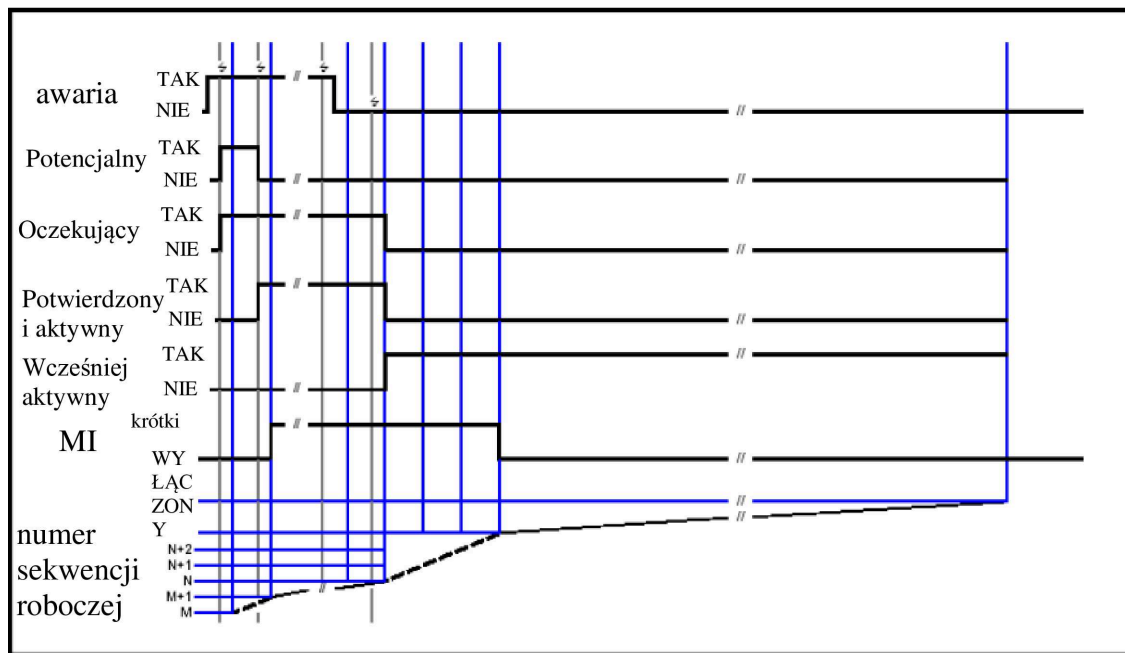
**Nieprawidłowe funkcjonowanie – Ilustracja statusu DTC – Ilustracja systemów aktywacji wskaźnika awarii (MI) i liczników**

Niniejszy dodatek ma na celu zilustrowanie wymagań określonych w pkt 4.3 oraz 4.6.5 niniejszego załącznika.

Zawiera on następujące rysunki:

- Rysunek 1 Status DTC w przypadku nieprawidłowości klasy B1  
 Rysunek 2 Status DTC w przypadku 2 różnych, następujących po sobie, nieprawidłowości klasy B1  
 Rysunek 3 Status DTC w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowości klasy B1  
 Rysunek 4A: Nieprawidłowość klasy A – aktywacja MI i liczników MI  
 Rysunek 4B: Ilustracja zasady wyłączania ciągłego MI  
 Rysunek 5 Nieprawidłowość klasy B1 – aktywacja licznika B1 w 5 przypadkach użytkowania.

Rysunek 1

**Status DTC w przypadku nieprawidłowości klasy B1**

Uwagi:



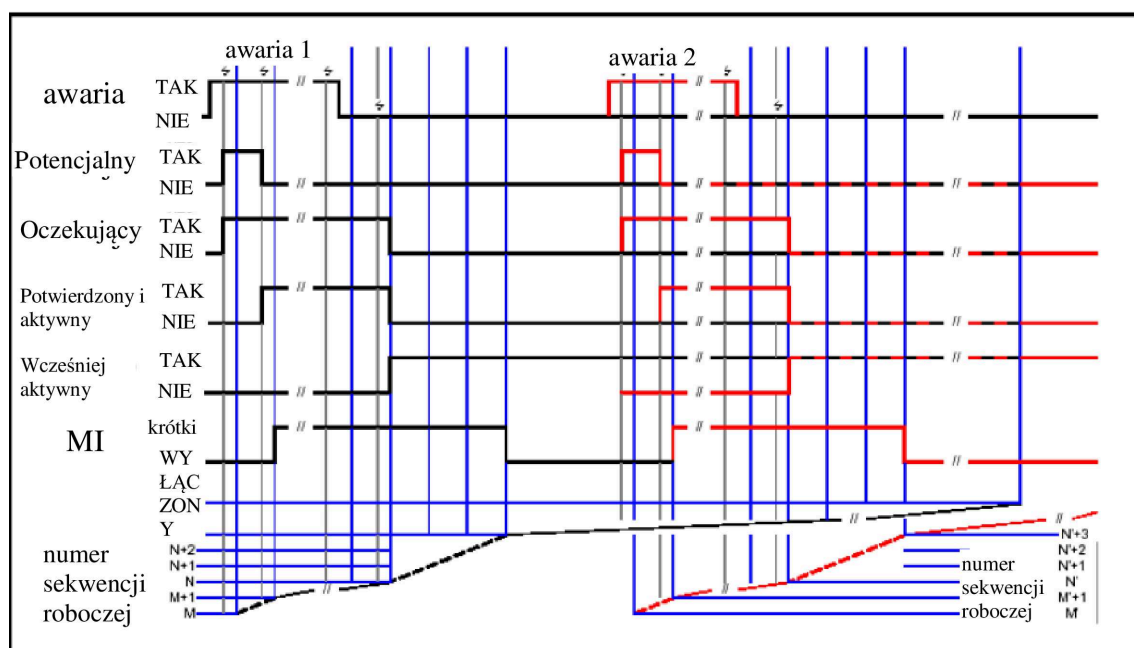
Oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości.

N, M Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

Rysunek 2

**Status DTC w przypadku 2 różnych, następujących po sobie, nieprawidłowości klasy B1**



Uwagi:



Oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości.

N, M,

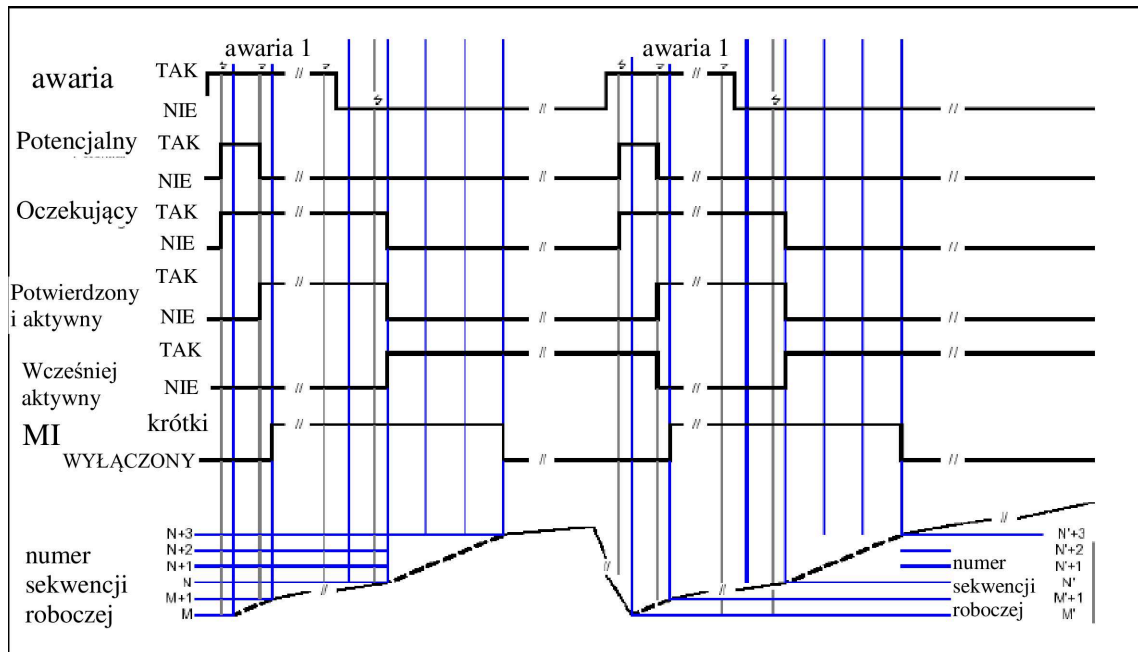
N', M' Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M dla pierwszej nieprawidłowości oraz N' i M' dla drugiej nieprawidłowości.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

N + 40 oznacza czterdziestą sekwencję roboczą po wyłączeniu MI lub upłynięcie 200 godzin roboczych, cokolwiek wydarzy się wcześniej.

Rysunek 3

## Status DTC w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowości klasy B1



Uwagi:



Oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości.

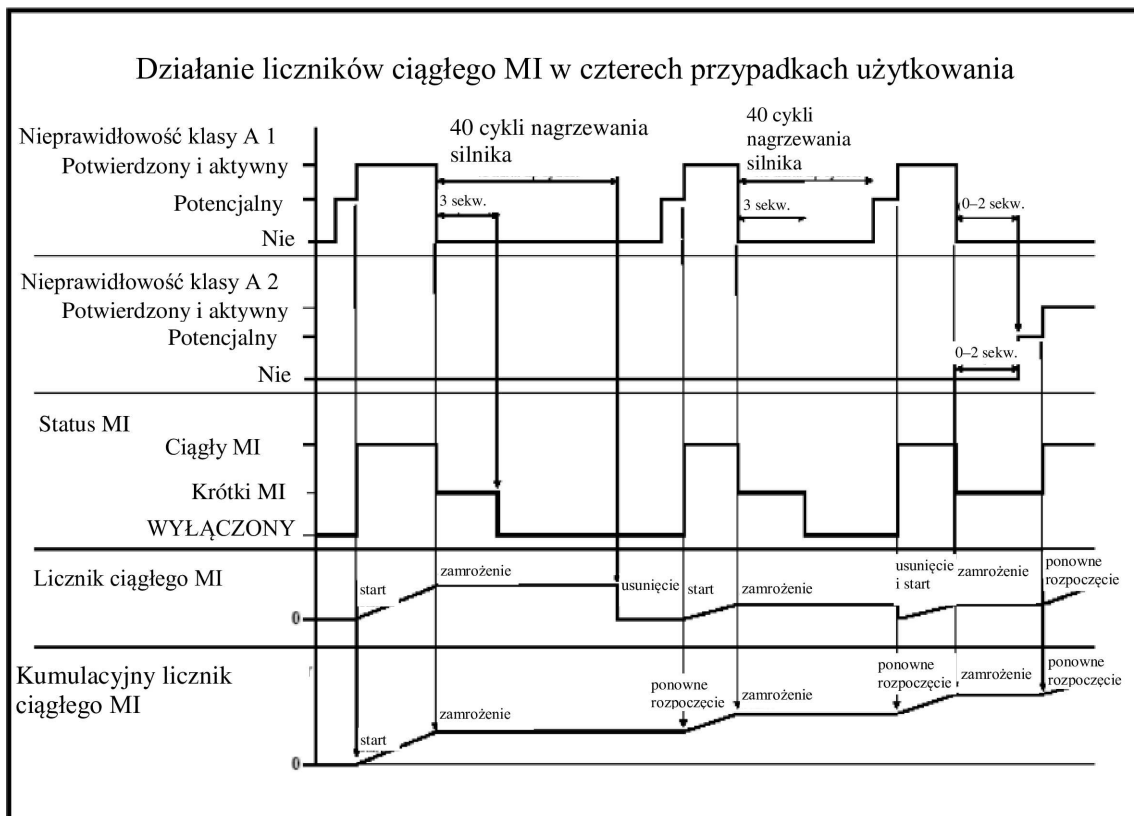
N, M,

N', M' Załącznik wymaga identyfikacji „kluczowych” sekwencji roboczych, podczas których mają miejsce istotne wydarzenia, oraz liczenia kolejnych sekwencji roboczych. Do celów ilustracji tego wymagania „kluczowym” sekwencjom roboczym przypisano wartości N i M dla pierwszej nieprawidłowości oraz N' i M' dla drugiej nieprawidłowości.

Przykładowo „M” oznacza pierwszą sekwencję roboczą następującą po wykryciu potencjalnej nieprawidłowości, a „N” sekwencję roboczą podczas której wyłączony został MI.

Rysunek 4A

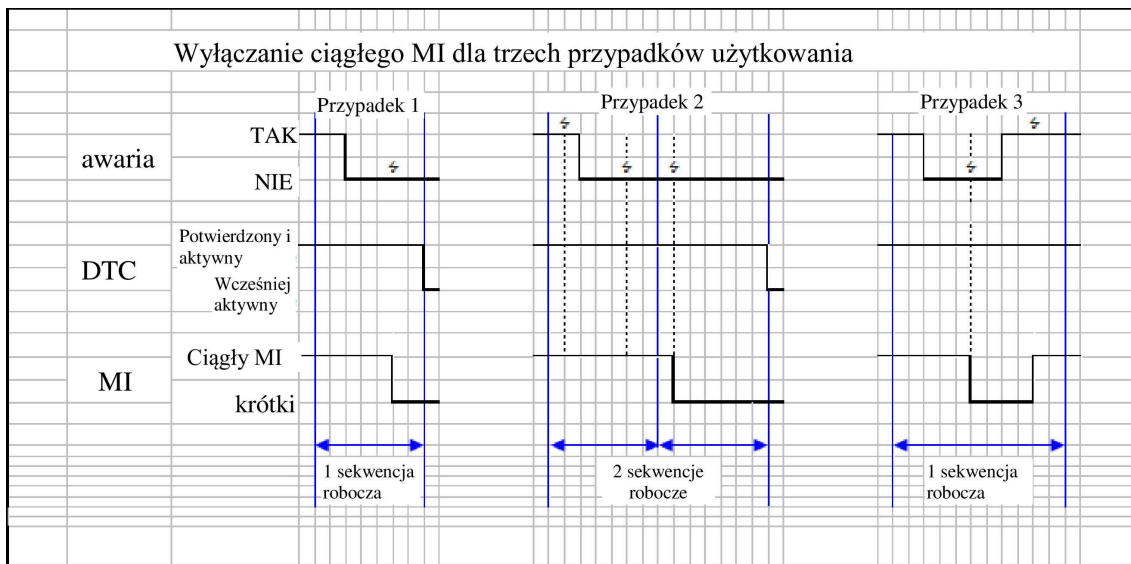
## Nieprawidłowość klasy A – aktywacja MI i liczników MI



*Uwaga:* Szczegółowe informacje dotyczące zasady wyłączania ciągłego MI przedstawiono na rysunku 4B poniżej w szczególnym przypadku, gdy obecny jest potencjalny stan.

Rysunek 4B

## Ilustracja zasady wyłączania ciągłego MI



Uwagi:



oznacza punkt w którym rozpoczyna się monitorowanie danej nieprawidłowości;

M oznacza sekwencję roboczą, podczas której układ monitorujący stwierdza po raz pierwszy, że potwierdzona i aktywna awaria nie jest już obecna;

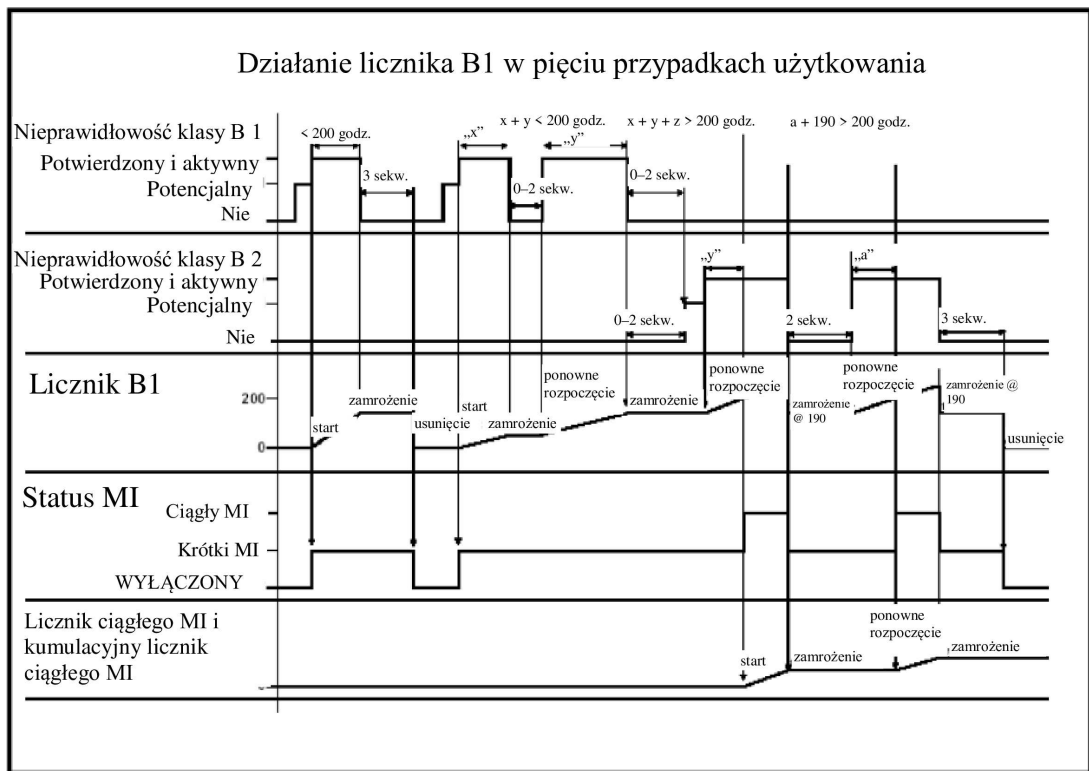
Przypadek 1 oznacza sytuację, w której układ monitorujący nie stwierdza awarii podczas sekwencji roboczej M;

Przypadek 2 oznacza sytuację, w której układ monitorujący stwierdził wcześniej, podczas sekwencji roboczej M, występowanie nieprawidłowości;

Przypadek 3 oznacza sytuację, w której układ monitorujący stwierdza, podczas sekwencji roboczej M, występowanie nieprawidłowości, po wcześniejszym stwierdzeniu jej braku.

Rysunek 5

**Nieprawidłowość klasy B1 – aktywacja licznika B1 w 5 przypadkach użytkowania**



Uwaga: W niniejszym przykładzie założono, że istnieje jeden licznik B1.

## Załącznik 9B – Dodatek 3

**Wymagania dotyczące monitorowania**

W pozycjach niniejszego dodatku znajduje się wykaz układów lub komponentów, które muszą być monitorowane przez system OBD zgodnie z pkt 4.2 niniejszego załącznika. O ile nie podano inaczej, wymagania mają zastosowanie do wszystkich typów silnika.

## Dodatek 3 – Pozycja 1

## Monitorowanie komponentów elektrycznych/elektronicznych

Elektryczne/elektroniczne komponenty wykorzystywane do celów sterowania lub monitorowania układów kontroli emisji opisane w niniejszym dodatku podlegają monitorowaniu komponentów zgodnie z przepisami pkt 4.2 niniejszego załącznika. Obejmuje to m.in. czujniki ciśnienia, czujniki temperatury, czujniki spalin, czujniki tlenu jeśli są wykorzystywane, wtryskiwacz(-e) paliwa lub odczynnika w układzie spalinowym, palniki w układzie spalinowym lub elementy grzejące, świece żarowe, podgrzewacze powietrza wlotowego.

We wszystkich przypadkach, w których istnieje pętla kontrolna informacji zwrotnej, układ OBD musi monitorować zdolność układu do utrzymywania kontroli wykorzystującej informacje zwrotne zgodnie z projektem (możliwe błędy to np.: niewłączenie kontroli wykorzystującej informacje zwrotne w czasie określonym przez producenta lub: przypadek, gdy kontrola wykorzystująca informacje zwrotne wykorzystywała już wszystkie możliwości dostosowania dopuszczone przez producenta, a system nie może osiągnąć celu) – monitorowanie komponentów.

W szczególności, w przypadku gdy wtrysk odczynnika kontroluje się za pomocą układu o zamkniętej pętli, wymagania w zakresie monitorowania określone w niniejszej pozycji mają zastosowanie, ale wykrytych awarii nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

*Uwaga:* Przepisy te mają zastosowanie do wszystkich części elektrycznych i elektronicznych, nawet jeśli należą one do układów monitorujących opisanych w innych pozycjach niniejszego dodatku.

## Dodatek 3 – Pozycja 2

## Układ DPF

System OBD monitoruje następujące elementy układu DPF w przypadku silników wyposażonych w ten układ, który ma zapewnić ich prawidłowe funkcjonowanie:

- a) substrat DPF: obecność substratu DPF – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych;
- b) skuteczność DPF: zatkanie DPF – całkowita awaria funkcjonalna;
- c1) skuteczność filtrowania DPF: proces filtrowania i ciągłej regeneracji DPF. Wymóg ten miałby zastosowanie tylko do emisji cząstek stałych – monitorowania wartości granicznych emisji.

Alternatywnie, w stosownych przypadkach <sup>(1)</sup>, system OBD monitoruje:

- c2) skuteczność DPF: proces filtrowania i regeneracji (np. zbieranie się cząstek stałych podczas procesu filtracji i usuwanie ich podczas wymuszonego procesu regeneracji) – monitorowanie wydajności zgodnie z dodatkiem 8 do niniejszego załącznika.

*Uwaga:* Okresową regenerację monitoruje się w odniesieniu do zdolności układu do działania w sposób zgodny z projektem (np. do dokonywania regeneracji w przedziale czasowym określonym przez producenta, do dokonywania regeneracji na żądanie itp.). Stanowi to jeden z elementów monitorowania części związanego z urządzeniem.

<sup>(1)</sup> C1 stosuje się do etapów B i C jak pokazano w tabeli 1 załącznika 3. C2 stosuje się do etapu A jak pokazano w tabeli 1 załącznika 3.



## Dodatek 3 – Pozycja 3

## Monitorowanie układu selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)

Do celów niniejszej pozycji SCR oznacza układ selektywnej redukcji katalitycznej lub inny katalizator mieszanki ubogiej NO<sub>x</sub>. Układ OBD musi monitorować następujące elementy systemu SCR w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) aktywny/ingerujący układ wtrysku odczynnika: zdolność układu do odpowiedniego regulowania dostawy odczynnika, niezależnie od tego czy dostawa ta odbywa się za pomocą wtrysku w układzie wydechowym, czy wtrysku w cylindrach – monitorowanie wydajności;
- b) aktywny/ingerujący odczynnik: prawidłowe zużycie odczynnika w przypadku użycia odczynnika innego niż paliwo (np. mocznik) – monitorowanie wydajności;
- c) aktywny/ingerujący odczynnik: w miarę możliwości, jakość odczynnika, jeżeli stosowany jest inny odczynnik niż paliwo (np. mocznik) – monitorowanie wydajności;
- d) skuteczność konwersji katalizatora SCR: zdolność katalizatora SCR do konwersji NO<sub>x</sub> – monitorowanie wartości granicznych emisji.

## Dodatek 3 – Pozycja 4

pochłaniacz ubogich NO<sub>x</sub>/LNT (lub absorber NO<sub>x</sub>)

System OBD monitoruje następujące elementy układu LNT w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) wydajność LNT: zdolność układu LNT do adsorbowania/przechowywania oraz konwersji NO<sub>x</sub> – monitorowanie wydajności;
- b) aktywny/ingerujący układ wtrysku odczynnika w układzie LNT: zdolność układu do odpowiedniego regulowania dostawy odczynnika, niezależnie od tego czy dostawa ta odbywa się za pomocą wtrysku w układzie wydechowym, czy wtrysku w cylindrach – monitorowanie wydajności.

## Dodatek 3 – Pozycja 5

## Monitorowanie katalizatorów utleniających (w tym katalizatorów utleniających dla silników diesla – DOC)

Niniejsza pozycja ma zastosowanie do katalizatorów utleniających odrębnych od innych układów oczyszczania spalin. Katalizatory zlokalizowane w obudowie układu oczyszczania spalin objęte są odpowiednią pozycją niniejszego dodatku.

System OBD monitoruje następujące elementy katalizatorów utleniających w przypadku silników wyposażonych w nie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) Skuteczność konwersji węglowodorów: zdolność katalizatorów utleniających do konwersji HC przed innymi urządzeniami w układzie oczyszczania spalin – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych;
- b) Skuteczność konwersji węglowodorów: zdolność katalizatorów utleniających do konwersji HC poniżej innych urządzeń w układzie oczyszczania spalin – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych.

## Dodatek 3 – Pozycja 6

## Monitorowanie układu recyrkulacji spalin (EGR)

System OBD monitoruje następujące elementy układu EGR w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napędowy	Gaz
a1) Niski/wysoki poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu”, jak i „zbyt wysokiego natężenia przepływu” – monitorowanie wartości granicznej emisji	X	
a2) Niski/wysoki poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu”, jak i „zbyt wysokiego natężenia przepływu” – monitorowanie wydajności		X

a3) Niski poziom przepływu w EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR poprzez wykrywanie warunków „zbyt niskiego natężenia przepływu” – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności, jak określono w niniejszej pozycji	X	X
b) powolna reakcja siłownika EGR: zdolność układu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w określonym przez producenta odstępie czasu po wydaniu polecenia – monitorowanie wydajności.	X	X
c1) wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR: zdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia określonej przez producenta wydajności chłodzenia – monitorowanie wydajności	X	X
c2) wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR: zdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia określonej przez producenta wydajności chłodzenia – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych, jak określono w niniejszej pozycji	X	X
a3) Niski poziom przepływu w EGR (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności)		

W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości progowych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności systemu EGR do utrzymywania ustalonego natężenia przepływu w EGR (np. ze względu na prawidłowe działanie systemu SCR za silnikiem):

1. Jeśli natężenie przepływu EGR kontroluje się za pomocą układu o zamkniętej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy system EGR nie może zwiększyć przepływu EGR w celu osiągnięcia pożądanego natężenia przepływu.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

2. Jeśli natężenie przepływu EGR kontroluje się za pomocą układu o otwartej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie występuje wykrywalny przepływ EGR w sytuacji, gdy oczekuje się przepływu EGR.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

#### c2) Wydajność chłodzenia zespołu chłodzącego EGR (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych)

W przypadku gdy całkowita niezdolność zespołu chłodzącego EGR do osiągnięcia wydajności chłodzenia określonej przez producenta nie skutkuje wykryciem awarii przez układ monitorujący (ponieważ będący jej wynikiem wzrost emisji nie doprowadza do osiągnięcia wartości progowej OBD dla żadnego zanieczyszczenia), system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie da się wykryć chłodzenia EGR.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

### Dodatek 3 – Pozycja 7

#### Monitorowanie układu paliwowego

System OBD monitoruje następujące elementy układu paliwowego w przypadku silników wyposażonych w ten układ dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napędowy	Gaz
a) Sterowanie ciśnieniem układu paliwowego: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego ciśnienia paliwa w ramach sterowania w zamkniętym obiegu – monitorowanie wydajności	X	
b) Sterowanie ciśnieniem układu paliwowego: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego ciśnienia paliwa w ramach sterowania w zamkniętym obiegu w przypadku, gdy układ jest tak skonstruowany, że możliwe jest sterowanie ciśnieniem niezależnie od innych parametrów – monitorowanie wydajności	X	
c) Kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa: zdolność układu paliwowego do utrzymywania ustalonego kąta wyprzedzenia wtrysku paliwa przynajmniej na jeden cykl wtrysku, jeżeli silnik jest wyposażony w odpowiednie czujniki – monitorowanie wydajności.	X	

d) Ilość wtrysku paliwa: zdolność układu paliwowego do utrzymywania do uzyskania zadanej ilości paliwa poprzez wykrycie błędów w zakresie żądanej ilości paliwa w co najmniej jednym cyklu wtrysku, jeżeli silnik jest wyposażony w odpowiednie czujniki (np. przed wtryskiem, w głównej fazie lub po wtrysku) – monitorowanie wartości granicznych emisji.	X	
e) Układ wtrysku paliwa: zdolność układu paliwowego do utrzymania pożądanego stosunku powietrza do paliwa (m.in. zdolność do samodostosowania) – monitorowanie wydajności		X

## Dodatek 3 – Pozycja 8

Układ sterowania przepływem powietrza oraz turbosprężarką/ ciśnieniem doładowania

System OBD monitoruje następujące elementy układu sterowania przepływem powietrza oraz turbosprężarką/ciśnieniem doładowania w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napędowy	Gaz
a1) Zbyt wysokie/zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania”, jak i „zbyt wysokiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie wartości granicznej emisji	X	
a2) Zbyt wysokie/zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie zarówno warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania”, jak i „zbyt wysokiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie wydajności		X
a3) Zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę: zdolność układu turbodoładowania do utrzymywania ustalonego ciśnienia doładowania poprzez wykrywanie warunków „zbyt niskiego ciśnienia doładowania” – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych lub wydajności, jak określono w niniejszej pozycji;	X	X
b) powolna odpowiedź turbosprężarki o zmiennej geometrii (VGT): zdolność układu VGT do osiągnięcia ustalonej geometrii w określonym przez producenta odstępie czasu – monitorowanie wydajności	X	X
c) chłodzenie ładunku powietrza: sprawność układu chłodzenia powietrza doładowującego – monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych	X	X
a3) zbyt niskie doładowanie przez turbosprężarkę (monitorowanie całkowitych awarii funkcjonalnych)		

1. W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości progowych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności układu doładowania do utrzymania pożądanego ciśnienia ładowania, a kontrola ciśnienia ładowania odbywa się za pomocą układu o zamkniętej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy układ doładowania nie może zwiększyć ciśnienia ładowania tak, aby osiągnąć pożądane ciśnienie ładowania.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

2. W przypadku gdy emisje nie przekraczają wartości progowych OBD nawet w razie całkowitej niezdolności układu doładowania do utrzymania pożądanego ciśnienia ładowania, a kontrola ciśnienia ładowania odbywa się za pomocą układu o otwartej pętli, system OBD wykrywa nieprawidłowe działanie, kiedy w systemie nie da się wykryć ciśnienia ładowania w sytuacji, gdy oczekuje się ciśnienia ładowania.

Takiej nieprawidłowości nie klasyfikuje się jako awarii klasy C.

## Dodatek 3 – Pozycja 9

Układ zmiennego ustawienia rozrządu (VVT)

System OBD musi monitorować następujące elementy układu zmiennego ustawienia rozrządu (VVT) w przypadku silników wyposażonych w to urządzenie dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) błąd docelowej wartości dla układu VVT: zdolność układu VVT do osiągnięcia ustalonej wartości ustawienia rozrządu – monitorowanie wydajności;
- b) powolna reakcja układu VVT: zdolność układu VVT do osiągnięcia ustalonej wartości ustawienia rozrządu w określonym przez producenta odstępie czasu po wydaniu polecenia – monitorowanie wydajności.

#### Dodatek 3 – Pozycja 10

Monitorowanie nieprawidłowości zapłonu

	Olej napędowy	Gaz
a) Brak przepisów.	X	
b) Nieprawidłowość zapłonu, która może spowodować uszkodzenie katalizatora (np. monitorowanie pewnego odsetka nieprawidłowości zapłonu w pewnym okresie czasu) – monitorowanie wydajności.		X

#### Dodatek 3 – Pozycja 11

Monitorowanie układu wentylacyjnego skrzyni korbowej

Brak przepisów.

#### Dodatek 3 – Pozycja 12

Monitorowanie układu chłodzenia silnika

System OBD monitoruje następujące elementy układu chłodzenia silnika dla prawidłowego funkcjonowania:

- a) temperatura płynu chłodzącego silnik (termostat): termostat „stale otwarty” (ang. *stuck open*). Producenci nie muszą monitorować termostatu jeżeli jego awaria nie spowoduje dezaktywacji żadnych innych układów monitorujących OBD.

Producenci nie muszą monitorować temperatury płynu chłodzącego silnik ani czujnika płynu chłodzącego silnik jeżeli temperatury tej lub czujnika tego nie wykorzystuje się do aktywowania sterowania w zamkniętym obiegu wykorzystującym informacje zwrotne odnoszącym się do jakiegokolwiek układu kontroli emisji, lub nie spowodują one dezaktywacji żadnego układu monitorującego.

Producenci mogą czasowo zawiesić lub opóźnić działanie układu monitorującego w celu osiągnięcia temperatury aktywacji w obiegu zamkniętym, jeżeli silnik pracuje w warunkach, które mogłyby prowadzić do nieprawidłowej diagnozy (np. silnik pracuje na biegu jałowym przez 50 do 75 % czasu nagrzewania).

#### Dodatek 3 – Pozycja 13

Monitorowanie czujników spalin i tlenu

System OBD monitoruje:

	Olej napędowy	Gaz
a) Elektryczne elementy czujników spalin, w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku – monitorowanie komponentu.	X	X
b) Zarówno pierwotne, jak i wtórne czujniki tlenu (sterowania paliwem). Czujniki te uważa się za czujniki spalin monitorowane pod względem prawidłowego działania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku – monitorowanie komponentu.		X

## Dodatek 3 – Pozycja 14

Monitorowanie układu sterowania biegu jałowego

System OBD monitoruje elektryczne elementy układu sterowania biegu jałowego w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania zgodnie z pozycją 1 niniejszego dodatku.

## Dodatek 3 – pozycja 15

katalizator trójdrożny

System OBD monitoruje katalizator trójdrożny silnika w przypadku silników w ten sposób wyposażonych dla prawidłowego funkcjonowania:

	Olej napędowy	Gaz
a) Skuteczność konwersji katalizatora trójdrożnego: zdolność katalizatora do konwersji NO <sub>x</sub> i CO – monitorowanie wydajności.		X

## Załącznik 9B – Dodatek 4

**Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności**

Niniejsze sprawozdanie wydaje organ udzielający homologacji typu zgodnie z pkt 6.3.3 i 7.3 niniejszego załącznika po przebadaniu systemu OBD lub rodziny emisji OBD, jeżeli układ ten lub rodzina spełniają wymagania niniejszego dodatku.

Sprawozdanie to musi zawierać dokładne odniesienie do niniejszego dodatku (w tym numer jego wersji)

Sprawozdanie to musi zawierać dokładne odniesienie do niniejszego regulaminu (w tym numer jego wersji)

Sprawozdanie to zawiera stronę tytułową stwierdzającą końcową zgodność systemu OBD lub rodziny emisji OBD oraz 5 następujących pozycji:

Pozycja 1 Informacje dotyczące systemu OBD

Pozycja 2 Informacje dotyczące zgodności systemu OBD

Pozycja 3 Informacje dotyczące nieprawidłowości

Pozycja 4 Informacje dotyczące badań demonstracyjnych systemu OBD

Pozycja 5 Protokół testu

Sprawozdanie techniczne wraz z wyżej wymienionymi pozycjami musi zawierać przynajmniej elementy podane w poniższych przykładach.

Sprawozdanie to musi stwierdzać, że reprodukcja lub publikacja jego części bez pisemnej zgody podpisanego organu udzielającego homologacji typu jest zabroniona.

Końcowe sprawozdanie dotyczące zgodności

Zestaw dokumentacji oraz opisany poniżej system OBD/opisana poniżej rodzina OBD emisji są zgodne z wymaganiami następującego regulaminu:

Regulamin ..... / wersja ..... / data wejścia w życie ..... / typ paliwa .....

Niniejszy regulamin stanowi transpozycję następującego ogólnościowego przepisu technicznego:

ogólnościowy przepis techniczny (gtr) nr ..... / A + B / wersja ..... / data .....

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności zawiera ..... stron.

Miejscowość, data: .....

Autor (imię, nazwisko i podpis)

Organ udzielający homologacji typu (nazwa, pieczęć)

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 1 (przykład)

Informacje dotyczące systemu OBD

#### 1. Rodzaj wnioskowanej homologacji

Wnioskowana homologacja	
— Homologacja pojedynczego systemu OBD	(TAK/NIE)
— Homologacja rodziny emisji OBD	(TAK/NIE)
— Homologacja systemu OBD należącego do rodziny homologowanych systemów OBD	(TAK/NIE)
— Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD	(TAK/NIE)
— Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.	(TAK/NIE)
— Rozszerzenie w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowości	(TAK/NIE)

## 2. Informacje dotyczące systemu OBD

<i>Homologacja pojedynczego systemu OBD</i>	
— typ(y) <sup>(1)</sup> rodziny układów silnika (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1 niniejszego załącznika) lub typ(-y) <sup>1</sup> pojedynczego układu silnika	....
— Opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Homologacja rodziny emisji OBD</i>	
— Wykaz rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Typ <sup>1</sup> macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
— Wykaz typów <sup>1</sup> silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Homologacja systemu OBD należącego do rodziny homologowanych systemów OBD</i>	
— Wykaz rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Typ <sup>1</sup> macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
— Wykaz typów <sup>1</sup> silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Nazwa rodziny układów silnika, której dotyczy nowy system OBD (w stosownych przypadkach)	....
— Typ <sup>1</sup> układu silnika, którego dotyczy nowy system OBD	....
— Rozszerzony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu włączenia nowego układu silnika do rodziny emisji OBD</i>	
— Wykaz (rozszerzony w razie potrzeby) rodzin silników, których dotyczy rodzina emisji OBD (w stosownych przypadkach, zob. pkt 6.1)	....
— Wykaz (rozszerzony w razie potrzeby) typów <sup>1</sup> silników w ramach rodziny emisji OBD	....
— Zaktualizowany (nowy lub niezmieniony) typ <sup>1</sup> macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD -	....
— Rozszerzony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu uwzględnienia zmiany konstrukcyjnej mającej wpływ na system OBD.</i>	
— Wykaz rodzin silników (w stosownych przypadkach), których dotyczy zmiana konstrukcyjna	....
— Wykaz typów <sup>1</sup> silników, których dotyczy zmiana konstrukcyjna	....
— Zaktualizowany (w stosownych przypadkach nowy lub niezmieniony) typ <sup>1</sup> macierzystego układu silnika w ramach rodziny emisji OBD	....
Zmieniony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....
<i>Rozszerzenie w celu uwzględnienia przeklasyfikowania nieprawidłowości</i>	
— Wykaz rodzin silników (w stosownych przypadkach), których dotyczy przeklasyfikowanie	....
— Wykaz typów <sup>1</sup> silników, których dotyczy przeklasyfikowanie	....
Zmieniony opis systemu OBD (dostarczony przez producenta): numer odniesienia i data	....

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 2 (przykład)

Informacje dotyczące zgodności systemu OBD

<sup>(1)</sup> Zgodnie ze wskazaniem dokumentu homologacyjnego.

## 1. Pakiet dokumentacji

Następujące elementy dostarczone przez producenta w zestawie dokumentacji rodziny emisji OBD są kompletne i zgodne z wymaganiami pkt 8 niniejszego załącznika:	
— Dokumentacja związana z każdym monitorowanym komponentem lub układem	(TAK/NIE)
— Dokumentacja powiązana z każdym DTC	(TAK/NIE)
— Dokumentacja powiązana z klasyfikacją nieprawidłowości	(TAK/NIE)
— Dokumentacja powiązana z rodziną OBD emisji	(TAK/NIE)
— Dokumentacja wymagana w pkt 8.2 niniejszego załącznika w celu instalacji systemu OBD w pojeździe została dostarczone przez producenta w zestawie dokumentacji, jest kompletna i zgodna z wymaganiami niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)
— Zabudowa układu silnika wyposażonego w system OBD jest zgodna z przepisami dodatku 1 do niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)

## 2. Zawartość dokumentacji

<i>Monitorowanie</i> Układy monitorujące są zgodne z wymaganiami pkt 4.2 niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)
<i>Klasyfikacja</i> Klasyfikacja nieprawidłowości jest zgodna z wymaganiami pkt 4.5 niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)
<i>System aktywacji MI</i> Zgodnie z pkt 4.6.3 niniejszego załącznika, system aktywacji MI jest: Aktywacja i dezaktywacja MI są zgodne z wymaganiami pkt 4.6 niniejszego załącznika:	Zróżnicowany / Niezróżnicowany (TAK/NIE)
<i>Zapisywanie i usuwanie diagnostycznych kodów błęd (DTC)</i> Zapisywanie i usuwanie DTC są zgodne z wymaganiami pkt 4.3 i 4.4 niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)
<i>Dezaktywacja systemu OBD</i> Strategie opisane w zestawie dokumentacji, dotyczące chwilowego wyłączenia lub dezaktywacji systemu OBD, są zgodne z wymaganiami pkt 5.2 niniejszego załącznika:	(TAK/NIE)
<i>Zabezpieczenia układów elektronicznych</i> Opisane przez producenta środki związane z zabezpieczeniami układów elektronicznych są zgodne z wymaganiami pkt 4.8 niniejszego załącznika	(TAK/NIE)

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 3 (przykład)

Informacje dotyczące nieprawidłowości

Ilość nieprawidłowości w układzie ODB	(np.: 4 nieprawidłowości)
Nieprawidłowości są zgodne z wymaganiami pkt 6.4 niniejszego załącznika	(TAK/NIE)
<i>Nieprawidłowość nr 1</i>	
— Przedmiot nieprawidłowości	np. sprawdzenie, czy stężenia mocznika (układ SCR) utrzymuje się w dopuszczalnym przedziale



— Czas trwania nieprawidłowości	np. rok / sześć miesięcy od daty udzielenia homologacji
(Opis nieprawidłowości od nr 2 do nr n-1)	
Nieprawidłowość nr n	
— Przedmiot nieprawidłowości	np. pomiar stężenia NH <sub>3</sub> za układem SCR
— Czas trwania nieprawidłowości	np. rok / sześć miesięcy od daty udzielenia homologacji

Techniczne sprawozdanie dotyczące zgodności – Pozycja 4 (przykład)

Badania demonstracyjne systemu OBD

### 1. Wynik badań systemu OBD

<p><i>Wyniki testów</i></p> <p>System OBD opisany w wyżej wymienionym, zgodnym z wymaganiami, zestawie dokumentacji przeszedł z wynikiem pozytywnym badania zgodnie z pkt 6 niniejszego załącznika, mające na celu wykazanie zgodności układów monitorujących i klasyfikacji nieprawidłowości, które zostały ujęte w wykazie w pozycji 5:</p>	(TAK/NIE)
---	-----------

Szczegóły przeprowadzonych badań demonstracyjnych zawarto w pozycji 5.

#### 1.1. Układ OBD zbadany na stanowisku do badań silnika

<i>Silnik</i>	
— Nazwa silnika (nazwa nadana przez producenta oraz nazwa handlowa):	....
— Typ silnika (zgodnie ze wskazaniem dokumentu homologacyjnego):	....
— Numer silnika (numer seryjny):	....
<i>Jednostki sterujące, których dotyczy niniejszy załącznik (w tym elektroniczne jednostki sterujące (ECU))</i>	
— Podstawowa funkcja:	....
— Numer identyfikacyjny (oprogramowania i kalibracji):	....
<i>Urządzenie diagnostyczne (narzędzie skanujące wykorzystywane podczas badania)</i>	
— Producent:	....
— Typ:	....
— Oprogramowanie / wersja	....
<i>Informacje dotyczące badania</i>	
— Warunki otoczenia podczas badania (temperatura, wilgotność, ciśnienie):	....
— Miejsce przeprowadzenia badania (w tym wysokość n.p.m.):	....
— Paliwo wzorcowe:	....
— Olej silnikowy:	....
— Data badania:	....

### 2. Badania demonstracyjne instalacji systemu OBD

Oprócz badania demonstracyjnego systemu OBD / rodziny emisji OBD, przeprowadzono w pojeździe badanie instalacji systemu(-ów) OBD należącego(-ych) do rodziny emisji OBD zgodnie z dodatkiem 1 do załącznika 9B:	(TAK/NIE)
---	-----------

## 2.1. Wynik badania instalacji systemu OBD

<i>Wyniki badania</i> Jeżeli badanie instalacji systemu OBD w pojeździe zostało przeprowadzone, zakończyło się ono powodzeniem zgodnie z przepisami dodatku 1 do załącznika 9B:	(TAK/NIE)
--	-----------

## 2.2. Badana instalacja

Jeżeli badanie instalacji układu OBD zostało przeprowadzone w pojeździe:

<i>Badany pojazd</i>	
— Nazwa pojazdu (nazwa nadana przez producenta oraz nazwa handlowa):	....
— Typ pojazdu:	....
— Numer identyfikacyjny pojazdu (VIN):	....
<i>Urządzenie diagnostyczne (narzędzie skanujące wykorzystywane do badania)</i>	
— Producent:	...
— Typ:	....
— Oprogramowanie / wersja:	....
<i>Informacje dotyczące badania</i>	
— Miejsce i data:	....

**Badanie demonstracyjne układu OBD**

- Ogólne -		- Demonstracja klasyfikacji awarii -							- Demonstracja skuteczności systemu OBD -							
		- Badanie -		- Poziom emisji -			- Klasyfikacja -		- Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości -			- Aktywacja MI -				
Tryb awaryjny	Kod błędu	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Powyżej OTL	Poniżej OTL	Poniżej EL + X	Klasyfikacja proponowana przez producenta	Klasyfikacja końcowa (1)	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Zakwalifikowano	Zbadano zgodnie z pkt	Cykl badania	Ciągły MI po ... cyklu	Krótki MI po ... cyklu	MI na żądanie po ... cyklu
Zawór dozowania układu SCR	P2...	nie badano		-	-	-	A	A	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1.	WHTC	nr 2		
Zawór elektryczny EGR	P1...	nie badano					A	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1.	WHTC		nr 1	
Zawór mechaniczny EGR	P1...	nie badano					B1	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1.	WHTC		nr 2	
Zawór mechaniczny EGR	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	nie badano		tak					
Zawór mechaniczny EGR	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	6.3.2.1	WHTC	tak	6.3.1.	WHTC		nr 2	
Elektryczny czujnik temperatury powietrza	P1...	nie badano					B2	B2	6.3.2.2	WHTC	tak	6.3.1.	WHTC		nr 1	
Elektryczny czujnik temperatury oleju	P1...	6.2.6	ETC			X	C	C	nie badano		tak					

Uwagi: 1) Na wniosek organu certyfikacji awaria może zostać przypisana do innej klasy niż klasa proponowana przez producenta.

W niniejszym arkuszu wymieniono jedynie awarie, które zostały zbadane pod kątem klasyfikacji lub skuteczności oraz awarie, których klasyfikację zmieniono na wniosek organu certyfikacji.

Nieprawidłowość może zostać zbadana pod kątem klasyfikacji, pod kątem skuteczności, lub pod kątem obydwu tych aspektów.

Przykład zaworu mechanicznego EGR ilustruje rolę jaką pełni w tabeli każde z tych 3 pól.

\_\_\_\_\_

## Załącznik 9B – Dodatek 5

**Ramki zamrożone i informacje ciągu danych**

Następujące tabele ujmują informacje, o których mowa w pkt 4.7.1.4 i 4.7.2 niniejszego załącznika.

Tabela 1

**Wymogi konieczne**

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
Obliczone obciążenie (moment obrotowy silnika wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego dostępnego przy danej prędkości silnika)	x	x
Prędkość obrotowa silnika	x	x
Temperatura płynu chłodzącego silnik (lub równoważnego)	x	x
Ciśnienie atmosferyczne (bezpośrednio zmierzone lub oszacowane)	x	x
Maksymalny moment obrotowy silnika odniesienia		x
Moment obrotowy hamowania silnika netto (wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego) lub Rzeczywisty moment obrotowy silnika/moment obrotowy indykowany (wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego odniesienia, np. obliczony na podstawie ustalonej ilości wtryskanego paliwa)		x
Moment sił tarcia (wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego) lub		x
Przepływ paliwa w silniku		x

„

Tabela 2

**Opcjonalne informacje dotyczące prędkości i obciążenia silnika**

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
Moment obrotowy silnika ustalony przez kierowcę (wyrażony jako procent maksymalnego momentu obrotowego)	x	x
Rzeczywisty moment obrotowy silnika (obliczony jako procent maksymalnego momentu obrotowego, np. obliczony na podstawie ustalonej ilości wtryskanego paliwa)	x	
Wartość odniesienia dla maksymalnego momentu obrotowego silnika wyrażonego w zależności od prędkości silnika		x
Czas, jaki upłynął od uruchomienia silnika	x	x

Tabela 3

**Opcjonalne dane, jeżeli są wykorzystywane przez układ kontroli emisji lub system OBD do aktywowania lub dezaktywowania jakichkolwiek danych OBD**

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
Poziom paliwa (np. nominalna pojemność zbiornika) lub ciśnienie paliwa w zbiorniku (np. % użytecznego zakresu ciśnienia paliwa w zbiorniku), w stosownych przypadkach	x	x

Temperatura oleju silnikowego	x	x
Prędkość pojazdu	x	x
Status dostosowania jakości paliwa (aktywne/nieaktywne) w przypadku silników gazowych		x
Napięcie układu komputera sterującego pracą silnika (dla głównego sterującego układu scalonego)	x	x

Tabela 4

**Opcjonalne dane, jeżeli silnik jest wyposażony w stosowne czujniki, wykrywa lub oblicza dane:**

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
Bezwzględne położenie przepustnicy / położenie przepustnicy powietrza wlotowego (położenie zaworu regulującego strumień powietrza wlotowego)	x	x
Status układu kontrolującego olej napędowy w przypadku układu pracującego w obiegu zamkniętym (np. w przypadku układu sterującego ciśnieniem paliwa pracującego w obiegu zamkniętym)	x	x
Ciśnienie w magistrali paliwowej	x	x
Ciśnienie w układzie sterującym wtryskiem paliwa (tj. ciśnienie cieczy sterującej wtryskiem paliwa)	x	x
Reprezentatywny kąt wyprzedzenia wtrysku paliwa (początek pierwszego głównego wtrysku)	x	x
Ustalone ciśnienie w magistrali paliwowej	x	x
Ustalone ciśnienie w układzie sterującym wtryskiem paliwa (tj. ciśnienie cieczy sterującej wtryskiem paliwa)	x	x
Temperatura powietrza wlotowego	x	x
Temperatura otoczenia	x	x
Temperatura wlotowa / wylotowa powietrza przechodzącego przez turbosprężarkę (kompresor i turbinę)	x	x
Ciśnienie wlotowe / wylotowe powietrza przechodzącego przez turbosprężarkę (kompresor i turbinę)	x	x
Temperatura powietrza doładowującego (za chłodnicą pośrednią (intercoolerem), jeżeli występuje)	x	x
Rzeczywiste ciśnienie doładowania	x	x
Natężenie przepływu powietrza mierzone przez czujnik przepływu powietrza	x	x
Położenie/cykl ustalonego funkcjonowania zaworu EGR (jeżeli układ EGR jest sterowany w ten sposób)	x	x
Położenie/cykl rzeczywistego funkcjonowania zaworu EGR	x	x
Status PTO (aktywny lub nieaktywny)	x	x
Położenie pedału przyspieszenia	x	x
Wartość bezwzględna położenia pedału przyspieszenia	x	Jeśli zarejestrowana
Chwilowe zużycie paliwa	x	x
Ustalone / docelowe ciśnienie doładowania (jeżeli ciśnienie doładowania wykorzystuje się do sterowania pracą turbosprężarki)	x	x
Ciśnienie wlotowe dla filtra DPF	x	x
Ciśnienie wylotowe dla filtra DPF	x	x
Ciśnienie delta dla filtra DPF	x	x

Ciśnienie gazów spalinowych na wylocie silnika	x	x
Temperatura na wlocie filtra DPF	x	x
Temperatura na wylocie filtra DPF	x	x
Temperatura spalin na wylocie silnika	x	x
Prędkość turbosprężarki/turbiny	x	x
Położenie turbosprężarki o zmiennej geometrii	x	x
Ustalone położenie turbosprężarki o zmiennej geometrii	x	x
Położenie zaworu przepustnicy do spalin	x	x
Dane wyjściowe czujnika stosunku powietrza do paliwa		x
Dane wyjściowe czujnika tlenu		x
Dane wyjściowe wtórnego czujnika tlenu (jeśli jest zainstalowany)		x
Dane wyjściowe czujnika NO <sub>x</sub>		x

*Załącznik 9B – Dodatek 6***Normy referencyjne**

Niniejszy dodatek zawiera odniesienia do standardów przemysłowych stosowanych zgodnie z przepisami niniejszego załącznika w celu wyposażenia pojazdu w szeregowy interfejs komunikacyjny. Istnieją dwa dopuszczalne rozwiązania:

- a) ISO 27145 z ISO 15765-4 (oparte na standardzie CAN) lub z ISO 13400 (oparte na standardzie TCP/IP);
- b) SAE J1939-73.

Ponadto inne normy ISO lub SAE mają zastosowanie zgodnie z przepisami niniejszego załącznika.

Odniesienie w niniejszym załączniku do ISO 27145 oznacza odniesienie do:

- a) ISO 27145-1 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 1 — General Information and use case definitions;
- b) ISO 27145-2 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 2 — Common emissions-related data dictionary;
- c) ISO 27145-3 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 3 — Common message dictionary;
- d) ISO 27145-4 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 4 — Connection between vehicle and test equipment.

Odniesienie w niniejszym załączniku do J1939-73 oznacza odniesienie do:

J1939-73 „APPLICATION LAYER - DIAGNOSTICS”, z 2011 r.

Odniesienie w niniejszym załączniku do ISO 13400 oznacza odniesienie do:

- a) FDIS 13400-1: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 1: General information and use case definition;
- b) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 2: Network and transport layer requirements and services;
- c) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 3: IEEE 802.3 based wired vehicle interface;
- d) [jeszcze niesfinalizowany] 13400-4: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 4: Ethernet-based high-speed data link connector.

—



## Załącznik 9B – Dodatek 7

**Monitorowanie wydajności**

- A.7.1. Informacje ogólne
  - A.7.1.1. Niniejszy dodatek zawiera przepisy dotyczące procesu demonstracji mającego zastosowanie w niektórych przypadkach monitorowania wydajności.
- A.7.2. Demonstracja monitorowania wydajności
  - A.7.2.1. Zatwierdzenie klasyfikacji awarii
    - A.7.2.1.1. Jak określono w pkt 4.2.1.1 niniejszego załącznika, w przypadku monitorowania wydajności nie jest konieczna korelacja z rzeczywistymi emisjami. Organ udzielający homologacji może jednak zażądać danych z badań w celu sprawdzenia klasyfikacji skutków nieprawidłowości, jak opisano w pkt 6.2 niniejszego załącznika.
  - A.7.2.2. Zatwierdzenie sposobu monitorowania wydajności wybranego przez producenta
    - A.7.2.2.1. Podejmując decyzję o zatwierdzeniu dokonanego przez producenta wyboru monitorowania wydajności organ udzielający homologacji typu uwzględni informacje techniczne przedstawione przez producenta.
    - A.7.2.2.2. Wartość graniczną wydajności wybraną przez producenta dla danego układu monitorującego określa się na silniku macierzystym rodziny silników OBD podczas badania kwalifikacyjnego przeprowadzanego w następujący sposób:
      - A.7.2.2.2.1. Badanie kwalifikacyjne przeprowadza się w sposób określony w pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.
      - A.7.2.2.2.2. Dokonuje się pomiaru obniżenia wydajności danej części, a uzyskana wartość stanowi następnie wartość graniczną wydajności silnika macierzystego rodziny silników OBD.
    - A.7.2.2.3. Kryterium monitorowania wydajności zatwierdzone dla silnika macierzystego uważa się za mające zastosowanie do wszystkich pozostałych członków rodziny silników OBD bez dalszej demonstracji.
    - A.7.2.2.4. Za porozumieniem producenta i organu udzielającego homologacji typu możliwe jest dostosowanie wartości granicznej wydajności do poszczególnych członków rodziny silników OBD, aby objąć różne parametry konstrukcyjne (na przykład wielkość zespołu chłodzącego EGR). Porozumienie takie opiera się na elementach technicznych świadczących o jego zasadności.
      - A.7.2.2.4.1. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu drugi silnik z rodziny silników OBD może podlegać procedurze homologacji opisanej w pkt A.7.2.2.2.
  - A.7.2.3. Kwalifikowanie komponentów o obniżonej jakości
    - A.7.2.3.1. Do celów demonstracji wydajności systemu OBD wybranego układu monitorującego rodziny silników OBD część o obniżonej jakości kwalifikuje się w silniku macierzystym rodziny silników zgodnie z pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.
    - A.7.2.3.2. W przypadku badania drugiego silnika zgodnie z pkt A.7.2.2.4.1 część o obniżonej jakości kwalifikuje się w tym drugim silniku zgodnie z pkt 6.3.2 niniejszego załącznika.

A.7.2.4. Demonstracja skuteczności systemu OBD

A.7.2.4.1. Wydajność systemu OBD demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.2 niniejszego załącznika, przy użyciu kwalifikowanej części o obniżonej jakości, która jest kwalifikowana do użycia z silnikiem macierzystym.

---

## Załącznik 9B – Dodatek 8

**Wymagania dotyczące demonstracji w zakresie monitorowania wydajności filtra cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla**

- A.8.1. Informacje ogólne
  - A.8.1.1. Niniejszy załącznik określa proces demonstracji systemu OBD mający zastosowanie w przypadku, gdy proces filtracji filtra cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla (DPF) podlega monitorowaniu wydajności.
    - A.8.1.1.1. Filtr cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla o obniżonej jakości można uzyskać na przykład przez wiercenie otworów w podkładzie filtra lub ścieranie końcówek podkładu filtra.
- A.8.2. Badanie kwalifikacyjne
  - A.8.2.1. Zasada
    - A.8.2.1.1. Filtr cząstek stałych typu „wall-flow” w silnikach Diesla o obniżonej jakości uważa się za „kwalifikowaną część o obniżonej jakości”, jeśli w warunkach pracy silnika określonych do celów takiego badania spadek ciśnienia („ciśnienie delta”) w całym takim filtrze wynosi 60 % lub więcej spadku ciśnienia zmierzonego w czystym filtrze tego samego typu o nieobniżonej jakości.
      - A.8.2.1.1.1. Producent wykazuje, że taki czysty filtr DPF typu „wall-flow” o nieobniżonej jakości powoduje takie samo przeciwcisnienie, jak filtr o obniżonej jakości przed obniżeniem jego jakości.
  - A.8.2.2. Proces kwalifikowania
    - A.8.2.2.1. W celu zakwalifikowania filtra DPF typu „wall-flow” o obniżonej jakości silnik wyposażony w taki filtr użytkuje się w ustabilizowanych warunkach ustalonych, przy wartościach prędkości i obciążenia określonych dla fazy 9 cyklu badania WHSC w załączniku 4B do niniejszego regulaminu (55 % znormalizowanej prędkości i 50 % znormalizowanego momentu obrotowego).
    - A.8.2.2.2. Aby filtr DPF typu „wall-flow” o obniżonej jakości uznano za kwalifikowaną część o obniżonej jakości producent demonstruje, że wartość spadku ciśnienia w całym takim filtrze, mierzonego w czasie pracy układu silnika w warunkach określonych w pkt A.8.2.2.1, wynosi nie mniej niż wartość procentowa spadku ciśnienia w czystym filtrze tego samego typu o nieobniżonej jakości w takich samych warunkach, mająca zastosowanie zgodnie z pkt A.8.2.1.1 i A.8.2.1.2 niniejszego dodatku.
  - A.8.2.3. Demonstracja skuteczności systemu OBD
    - A.8.2.3.1. Wydajność systemu OBD demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.2 niniejszego załącznika, przy użyciu kwalifikowanego filtra DPF typu „wall-flow” o obniżonej jakości zamontowanego w układzie silnika macierzystego.

## Załącznik 9C

**Wymagania techniczne dla oceny rzeczywistego działania pokładowych systemów diagnostycznych (OBD)**

1. Stosowanie  
Załącznik w niniejszej wersji ma zastosowanie wyłącznie do pojazdów drogowych wyposażonych w silnik o zapłonie samoczynnym.
2. Zastrzeżony
3. Definicje
  - 3.1. „Współczynnik rzeczywistego działania”  
Współczynnik rzeczywistego działania (IUPR) konkretnego układu monitorującego w systemie OBD to:  $IUPR_m = \text{Licznik}_m / \text{Mianownik}_m$
  - 3.2. „Licznik”  
Licznik konkretnego układu monitorującego m (licznik<sub>m</sub>) to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany w taki sposób, by zaistniały wszystkie warunki niezbędne do wykrycia nieprawidłowości przez ten konkretny układ monitorujący.
  - 3.3. „Mianownik”  
Mianownik konkretnego układu monitorującego (mianownik<sub>m</sub>) to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany, z uwzględnieniem warunków istotnych dla tego układu monitorującego.
  - 3.4. „Ogólny mianownik”  
Ogólny mianownik to wartość określająca, ile razy pojazd był eksploatowany z uwzględnieniem warunków ogólnych.
  - 3.5. Skróty  

IUPR	„Współczynnik rzeczywistego działania”
$IUPR_m$	Współczynnik rzeczywistego działania konkretnego układu monitorującego m
4. Wymagania ogólne  
System OBD umożliwia śledzenie i rejestrowanie danych na temat rzeczywistego działania (pkt 6) układów monitorujących OBD określonych w niniejszym punkcie, przechowywanie tych danych w pamięci komputera i udostępnianie ich na żądanie na zewnątrz (pkt 7).  
Dane na temat rzeczywistego działania układu monitorującego składają się z licznika i mianownika umożliwiających obliczenie IUPR.
  - 4.1. Układy monitorujące IUPR
    - 4.1.1. Grupy układów monitorujących  
Producenci stosują w systemach OBD algorytmy oprogramowania umożliwiające indywidualne śledzenie przekazywanie danych na temat rzeczywistego działania grup układów monitorujących wspomnianych w dodatku 1 do niniejszego załącznika.  
Producenci nie mają obowiązku stosowania w systemach OBD algorytmów oprogramowania umożliwiających indywidualne śledzenie i przekazywanie danych o rzeczywistym działaniu stale funkcjonujących układów monitorujących zdefiniowanych w pkt 4.2.3 załącznika 9B do niniejszego załącznika.  
Dane na temat rzeczywistego działania układów monitorujących związanych z różnymi ciągami wydechowymi lub zespołami silników należy śledzić i rejestrować osobno, zgodnie z pkt 6 oraz przekazywać zgodnie z pkt 7.

#### 4.1.2. Wielokrotne układy monitorujące

W odniesieniu do każdej grupy układów monitorujących, o których zgodnie z pkt 4.1.1 należy przekazywać informacje, system OBD śledzi dane na temat rzeczywistego działania, zgodnie z pkt 6, w odniesieniu do każdego konkretnego układu monitorującego należącego do takiej grupy.

#### 4.2. Ograniczenie wykorzystania danych na temat rzeczywistego działania

Dane na temat rzeczywistego działania pojedynczego pojazdu wykorzystywane są do celów oceny statystycznej rzeczywistego działania systemu OBD w większej grupie pojazdów.

W przeciwieństwie do innych danych OBD dane na temat rzeczywistego działania nie mogą być wykorzystywane do wyciągania wniosków na temat przydatności pojedynczego pojazdu do warunków drogowych.

#### 5. Wymagania dotyczące obliczania współczynnika rzeczywistego działania

##### 5.1. Obliczanie współczynnika rzeczywistego działania

W odniesieniu do każdego układu monitorującego uwzględnionego w niniejszym załączniku współczynnik rzeczywistego działania oblicza się przy wykorzystaniu poniższego wzoru:

$$IUPR_m = \text{Licznik}_m / \text{Mianownik}_m$$

gdzie licznik<sub>m</sub> i mianownik<sub>m</sub> przyrastają zgodnie ze specyfikacjami podanymi w niniejszym punkcie.

##### 5.1.1. Wymagania w odniesieniu do współczynnika obliczanego i przechowywanego przez układ

Każdy współczynnik IUPR<sub>m</sub> musi mieć minimalną wartość równą zero, zaś maksymalną wartość równą 7,99527, przy rozdzielczości 0,000122 (<sup>1</sup>).

Uznaje się, że współczynnik dotyczący konkretnego komponentu ma wartość równą zero kiedy odpowiedni licznik ma wartość zero, zaś odpowiedni mianownik wartość różną od zera.

Uznaje się, że dla konkretnego komponentu współczynnik ma maksymalną wartość 7,99527, jeśli odpowiedni mianownik ma wartość zero lub jeśli rzeczywista wartość licznika podzielonego przez mianownik przekracza maksymalną wartość 7,99527.

##### 5.2. Wymagania dotyczące zwiększania wartości licznika

Wartości licznika można zwiększać tylko raz na jeden cykl jazdy.

Wartość licznika konkretnego układu monitorującego jest zwiększana w ciągu 10 sekund wyłącznie jeśli w pojedynczym cyklu jazdy spełnione są następujące kryteria:

- a) spełniony został każdy warunek monitorowania niezbędny, aby układ monitorujący danego komponentu wykrył nieprawidłowość i przechował potencjalny DTC, w tym kryteria aktywacji, obecność lub nieobecność powiązanych DTC, wystarczająca długość okresu monitorowania oraz określenie priorytetu nadania wartości (tzn. diagnostyka „A” jest przeprowadzana przed diagnostyką „B”);

*Uwaga:* W przypadku zwiększania licznika konkretnego układu monitorującego spełnienie wszystkich niezbędnych warunków może okazać się niewystarczające do tego, by ten układ monitorujący stwierdził brak nieprawidłowości.

- b) w przypadku układów monitorujących, które wymagają kilku etapów lub wydarzeń w pojedynczym cyklu jazdy w celu wykrycia nieprawidłowości, spełniony musi być każdy warunek monitorowania niezbędny do tego, by wszystkie wydarzenia miały miejsce;
- c) w przypadku układów monitorujących wykorzystywanych do wykrywania awarii i uruchamianych dopiero po zapisaniu potencjalnego DTC, licznik i mianownik mogą mieć tę samą wartość jak w przypadku układu monitorującego wykrywającego pierwotną nieprawidłowość;

(<sup>1</sup>) Wartość ta odpowiada maksymalnej wartości szesnastkowej 0xFFFF przy rozdzielczości 0x1.

- d) w przypadku układów monitorujących, które wymagają bezpośredniej interwencji w celu przeprowadzenia dalszego badania nieprawidłowości, producent może przedstawić organowi udzielającemu homologacji typu alternatywny sposób zwiększania wartości licznika. Takie alternatywne rozwiązanie musi być równoważne rozwiązaniu, które umożliwiłoby zwiększenie wartości licznika w przypadku istnienia nieprawidłowości.

W przypadku układów monitorujących, które działają lub kończą działanie po wyłączeniu silnika, wartość licznika zwiększa się w ciągu 10 sekund po zakończeniu działania układu monitorującego w trakcie operacji wyłączenia silnika lub w trakcie pierwszych 10 sekund uruchamiania silnika w kolejnym cyklu jazdy.

### 5.3. Wymagania dotyczące zwiększania wartości mianownika

#### 5.3.1. Ogólne zasady dotyczące zwiększania wartości

Wartość mianownika należy zwiększyć jeden raz w ciągu cyklu jazdy, jeśli ma to miejsce w trakcie tego cyklu jazdy:

- a) wartość ogólnego mianownika zwiększa się w sposób określony w pkt 5.4; oraz
- b) mianownik nie jest dezaktywowany zgodnie z pkt 5.6; oraz
- c) w stosownych przypadkach spełnione są konkretne dodatkowe zasady dotyczące zwiększania wartości określone w pkt 5.3.2.

#### 5.3.2. Dodatkowe zasady dotyczące zwiększania wartości w odniesieniu do układów monitorujących

##### 5.3.2.1. Określony mianownik dla układu odpowietrzania układu paliwowego (zastrzeżony)

##### 5.3.2.2. Określony mianownik dla układów powietrza wtórnego (zastrzeżony)

##### 5.3.2.3. Określony mianownik dla komponentów/układów funkcjonujących wyłącznie w momencie uruchamiania silnika

Poza wymaganiami przedstawionymi w pkt 5.3.1 lit. a) i b) wartość(-ci) mianownika układów monitorujących komponenty lub układy funkcjonujące wyłącznie w momencie uruchamiania silnika należy zwiększyć, jeśli taki komponent lub układ jest uruchamiany na okres co najmniej 10 sekund.

Dla potrzeb wyznaczenia czasu tego polecenia „włączenia” system OBD nie może uwzględnić czasu późniejszej interwencji żadnego z komponentów czy układów w ramach tego samego cyklu jazdy dokonanej wyłącznie na potrzeby monitorowania.

##### 5.3.2.4. Określony mianownik dla komponentów lub układów, które nie funkcjonują w sposób ciągły.

Poza wymaganiami przedstawionymi w pkt 5.3.1 lit. a) i b) wartość mianownika lub mianowników układów monitorujących komponenty lub układy, które nie funkcjonują w sposób ciągły (np. zawory układu zmiennego ustawienia rozrzędu (VVT) lub zawory EGR), jest zwiększana, jeśli taki komponent lub układ jest uruchamiany (np. polecenie „włączyć”, „otworzyć”, „zamknąć”, „zablokować”) co najmniej dwukrotnie w ciągu cyklu jazdy, lub w łącznym czasie co najmniej 10 sekund, w zależności od tego, który z warunków wystąpi pierwszy.

##### 5.3.2.5. Konkretny mianownik w odniesieniu do DPF

Poza wymaganiami przedstawionymi w pkt 5.3.1 lit. a) i b), mianownik lub mianowniki DPF zwiększa się w co najmniej jednym cyklu jazdy, jeśli co najmniej 800 zsumowanych kilometrów działania pojazdu, lub co najmniej 750 minut czasu pracy silnika, nastąpiło od momentu ostatniego zwiększenia mianownika.

##### 5.3.2.6. Konkretny mianownik w odniesieniu do katalizatora utleniającego

Poza wymaganiami przedstawionymi w pkt 5.3.1 lit. a) i b), w co najmniej jednym cyklu jazdy mianownik lub mianowniki układów monitorujących katalizator utleniający wykorzystywany w celu aktywnej regeneracji DPF zwiększa się, jeżeli regeneracja trwa co najmniej 10 sekund.

5.3.2.7. Określony mianownik w odniesieniu do silników hybrydowych (zastrzeżony)

5.4. Wymagania dotyczące zwiększania wartości ogólnego mianownika

Wartość ogólnego mianownika zwiększana jest w ciągu 10 sekund wyłącznie, jeśli w pojedynczym cyklu jazdy spełnione są następujące kryteria:

a) całkowity czas od rozpoczęcia cyklu jazdy wynosi co najmniej 600 sekund, przy czym:

- i) pojazd znajduje się na wysokości poniżej 2500 m n.p.m.; oraz
- (ii) temperatura otoczenia wynosi co najmniej 266 K (-7 stopni Celsjusza); oraz
- (iii) temperatura otoczenia wynosi maksymalnie 308 K (35 stopni Celsjusza);

b) silnik pracuje z prędkością co najmniej  $1,150 \text{ min}^{-1}$  przez łącznie co najmniej 300 sekund w warunkach określonych powyżej w lit. a); alternatywą, którą może wykorzystać producent zamiast kryterium pracy z prędkością co najmniej  $1,150 \text{ min}^{-1}$ , jest praca silnika na poziomie co najmniej 15 % obliczonego obciążenia lub eksploatacja pojazdu przy prędkości co najmniej 40 km/h.

c) silnik pracuje w sposób ciągły na biegu jałowym (np. kierujący nie naciska pedału gazu i albo pojazd porusza się z prędkością maksymalnie 1,6 km/h, albo silnik pracuje z prędkością maksymalnie  $200 \text{ min}^{-1}$  powyżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym) przez co najmniej 30 sekund w warunkach określonych w lit. a) powyżej.

5.5. Wymagania dotyczące zwiększania wartości licznika cyklu zapłonu

Wartość licznika cyklu zapłonu musi być zwiększona tylko raz na cykl jazdy.

5.6. Dezaktywacja zwiększania liczników, mianowników i mianownika ogólnego

5.6.1. W ciągu 10 sekund od wykrycia nieprawidłowości (tzn. zapisania potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która powoduje unieruchomienie układu monitorującego, system OBD wyłącza dalsze zwiększanie odpowiedniego licznika i mianownika każdego wyłączzonego układu monitorującego.

Kiedy nieprawidłowość przestaje być wykrywana (tzn. potencjalny DTC ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenia narzędzia skanującego), zwiększanie wartości wszystkich odpowiednich liczników i mianowników wznowiane jest w ciągu 10 sekund.

5.6.2. W ciągu 10 sekund od włączenia jednostki odbioru mocy (PTO), która unieruchamia układ monitorujący zgodnie z pkt 5.2.5 załącznika 9B, system OBD wyłącza dalsze zwiększanie odpowiedniego licznika i mianownika każdego wyłączzonego układu monitorującego.

Po zakończeniu działania PTO zwiększanie wartości wszystkich odpowiednich liczników i mianowników wznowiane jest w ciągu 10 sekund.

5.6.3. W przypadku nieprawidłowości (tzn. zapisania potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która uniemożliwia określenie, czy spełnione zostały kryteria mianownika<sub>m</sub> układu monitorującego wspomnianego w pkt 5.3 (<sup>2</sup>), system OBD uniemożliwia dalsze zwiększanie licznika<sub>m</sub> i mianownika<sub>m</sub> w ciągu 10 sekund.

Kiedy nieprawidłowość ustępuje (np. bieżący kod ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenia narzędzia skanującego), zwiększanie wartości licznika<sub>m</sub> i mianownika<sub>m</sub> wznowiane jest w ciągu 10 sekund.

5.6.4. W przypadku nieprawidłowości (tzn. zapisu potencjalnego lub potwierdzonego i aktywnego DTC), która uniemożliwia określenie, czy spełnione zostały kryteria ogólnego mianownika wspomnianego w pkt 5.4, system OBD uniemożliwia dalsze zwiększanie ogólnego mianownika w ciągu 10 sekund.

(<sup>2</sup>) Np. prędkość pojazdu/prędkość obrotowa silnika/obliczone obciążenie, temperatura otoczenia, wzniesienie, bieg jałowy, czas działania.

Kiedy nieprawidłowość ustępuje (np. bieżący kod ulega wykasowaniu samoistnie lub w wyniku polecenie narzędzia skanującego), zwiększanie wartości ogólnego mianownika wznawiane jest w ciągu 10 sekund.

Zwiększanie wartości mianownika ogólnego nie może być dezaktywowane w żadnych innych warunkach.

#### 6. Wymagania dotyczące śledzenia i rejestrowania danych na temat rzeczywistego działania

W przypadku każdej grupy układów monitorujących wymienionych w dodatku 1 do niniejszego załącznika, system OBD śledzi liczniki i mianowniki każdego określonego układu monitorującego wymienionego w dodatku 3 do załącznika 9B należącego do takiej grupy osobno.

Układ podaje informacje tylko o odpowiednim liczniku i mianowniku dla określonego układu monitorującego, który charakteryzuje się najniższym współczynnikiem liczbowym.

Jeśli co najmniej dwa układy monitorujące wykazują takie same współczynniki, w odniesieniu do takiej grupy układów monitorujących podaje się licznik i mianownik tego układu monitorującego, który ma najwyższy mianownik.

W celu ustalenia najniższego współczynnika danej grupy bez zniekształcenia uwzględnia się wyłącznie układy monitorujące wymienione konkretnie w takiej grupie (np. czujnik NO<sub>x</sub> wykorzystywany w funkcji układu monitorującego wymienionego w załączniku 9B dodatek 3 pozycja 3 „SCR” włączany jest do grupy układów monitorujących „czujniki spalin”, a nie do grupy układów monitorujących „SCR”).

System OBD śledzi również ogólny mianownik i licznik cyklu zapłonu i przekazuje na ich temat informacje.

*Uwaga:* Zgodnie z pkt 4.1.1 producenci nie mają obowiązku stosowania w systemach OBD algorytmów oprogramowania umożliwiających indywidualne śledzenie i przekazywanie danych o licznikach i mianownikach stale funkcjonujących układów monitorujących.

#### 7. Wymagania dotyczące przechowywania i udostępniania danych na temat rzeczywistego działania

Udostępnianie danych o rzeczywistym działaniu jest nowym przypadkiem użycia i nie zostało włączone do trzech istniejących przypadków użycia dotyczących wykrywania ewentualnych nieprawidłowości.

##### 7.1. Informacje o danych dotyczących rzeczywistego działania

Informacje o danych dotyczących rzeczywistego działania muszą być dostępne na żądanie z zewnątrz zgodnie z pkt 7.2.

Informacje te są źródłem danych na temat rzeczywistego działania dla organów udzielających homologacji.

System OBD musi przekazać wszystkie dane (zgodnie z mającą zastosowanie normą określoną w dodatku 6 do załącznika 9B) do zewnętrznej aparatury badawczej IUPR w celu gromadzenia danych oraz udostępnić osobie kontrolującej następujące dane:

- a) VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
- b) licznik i mianownik dla każdej grupy układów monitorujących rejestrowanych przez układ zgodnie z pkt 6;
- c) ogólny mianownik;
- d) wartość licznika cyklu zapłonu;
- e) całkowita liczba godzin pracy silnika;
- f) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy A;
- g) potwierdzone i aktywne DTC dla nieprawidłowości klasy B (B1 i B2).

Dane te muszą być dostępne tylko do odczytu (tzn. bez możliwości ich skasowania).



## 7.2. Dostęp do danych na temat rzeczywistego działania

Dostęp do danych dotyczących rzeczywistego działania musi być zapewniony wyłącznie zgodnie z normami wymienionymi w dodatku 6 do załącznika 9B i poniższych podpunktach <sup>(3)</sup>.

Dostęp do danych dotyczących rzeczywistego działania nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, czy też innego środka czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców. Interpretacja danych dotyczących rzeczywistego działania nie może wymagać posiadania określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.

Metoda dostępu (tj. punkt/węzeł dostępu) do danych dotyczących rzeczywistego działania musi być taka sama jak w przypadku wszystkich danych OBD. Metoda ta musi umożliwiać dostęp do kompletnych danych dotyczących rzeczywistego działania wymaganych na potrzeby niniejszego załącznika.

## 7.3. Ponowne inicjowanie danych dotyczących rzeczywistego działania

### 7.3.1. Zerowanie

Każdą wartość można wyzerować tylko wtedy, kiedy następuje wyzerowanie pamięci NVRAM (np. przy okazji programowania). Wartości nie można zerować w żadnych innych okolicznościach, w tym również w przypadku otrzymania od narzędzia skanującego polecenia usunięcia błędnych kodów.

### 7.3.2. Zerowanie w przypadku przekroczenia zasobów pamięci

Jeżeli licznik lub mianownik danego układu monitorującego osiąga wartość  $65535 \pm 2$ , obydwie liczby należy podzielić przez dwa przed ponownym zwiększaniem ich wartości w celu uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

Jeśli licznik cyklu zapłonu osiąga wartość maksymalną na poziomie  $65535 \pm 2$ , licznik cyklu zapłonu może zostać odwrócony i zwiększony do wartości zerowej w następnym cyklu zapłonu w celu uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

Jeśli ogólny mianownik osiągnie maksymalną wartość  $65535 \pm 2$ , może on zostać odwrócony i zwiększony do zera w następnym cyklu jazdy, który spełnia definicję ogólnego mianownika w celu uniknięcia problemów związanych z zasobami pamięci.

---

<sup>(3)</sup> Zezwala się na wykorzystanie przez producenta dodatkowej pokładowej instalacji diagnostycznej, takiej jak np. ekran wideo montowany na desce rozdzielczej, dla zapewnienia dostępu do danych dotyczących rzeczywistego działania. Takie dodatkowe wyposażenie nie podlega wymogom zawartym w niniejszym załączniku.

*Załącznik 9C – Dodatek 1***Grupy układów monitorujących**

W niniejszym załączniku uwzględniono następujące grupy układów monitorujących:

- A. Katalizatory utleniające  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 5 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - B. Układy selektywnej redukcji katalitycznej (SCR)  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 3 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - C. Czujniki spalin i tlenu  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 13 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - D. Układy EGR oraz VVT  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycjach 6 i 9 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - E. Układy DPF  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 2 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - F. Układ sterowania ciśnieniem doładowania  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 8 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - G. Adsorber NO<sub>x</sub>  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 4 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - H. katalizator trójdrożny  
Układy monitorujące należące do tej grupy wymienione są w pozycji 15 dodatku 3 do załącznika 9B.
  - I. Układy wyparne (zastrzeżone)
  - J. Układ powietrza wtórnego (zastrzeżone)
- Konkretny układ monitorujący może należeć tylko do jednej z tych grup.
-

## ZAŁĄCZNIK 10

**Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym (OCE) oraz emisji w czasie eksploatacji**

## 1. Stosowanie

Niniejszy załącznik ustanawia wymagania dotyczące działania i zakaz strategii nieracjonalnych w odniesieniu do silników i pojazdów, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, w celu zapewnienia skutecznej kontroli emisji zanieczyszczeń w szerokim zakresie warunków otoczenia i pracy silnika napotykanym w normalnych warunkach użytkowania pojazdu. Określa on także procedury badania emisji nieobjętych cyklem badawczym podczas homologacji typu oraz rzeczywistego użytkowania pojazdu.

Niniejszy załącznik jest oparty na ogólnościowym zharmonizowanym cyklu badań OCE – ogólnościowym przepis techniczny nr 10.

2. Zastrzeżony <sup>(1)</sup>

## 3. Definicje

3.1. „Uruchamianie silnika” oznacza proces od rozpoczęcia obrotu korbowodu do osiągnięcia przez silnik prędkości obrotowej 150 min<sup>-1</sup> poniżej normalnej prędkości nagrzanego silnika na biegu jałowym (jak określono w pozycji „D” (drive) pojazdów wyposażonych w przekładnię automatyczną).

3.2. „Nagrzewanie silnika” oznacza dostatecznie długie działanie silnika aby czynnik chłodzący osiągnął temperaturę minimalną co najmniej 70 °C.

3.3. „Prędkość znamionowa” oznacza maksymalną prędkość silnika przy pełnym obciążeniu, na jaką pozwala regulator obrotów zgodnie z opisem producenta, lub, jeżeli nie istnieje taki regulator, prędkość przy której silnik wytwarza maksymalną moc, zgodnie z opisem producenta w dokumentacji handlowej i serwisowej.

3.4. „Emisje regulowane” oznaczają „zanieczyszczenia gazowe” i „cząstki stałe” (PM) zdefiniowane w pkt 2 niniejszego regulaminu.

## 4. Wymagania ogólne

Każdy układ silnika i każdy element konstrukcji, który może mieć wpływ na emisję regulowanych zanieczyszczeń, jest tak zaprojektowany, skonstruowany, zmontowany i zainstalowany, aby umożliwić w warunkach normalnego użytkowania spełnianie przez silnik przepisów niniejszego załącznika.

## 4.1. Zakaz stosowania strategii nieracjonalnych

Układy silnika i pojazdy nie mogą być wyposażone w strategię nieracjonalne.

4.2. Zastrzeżony <sup>(2)</sup>

## 5. Wymagania dotyczące osiągow

## 5.1. Strategie kontroli emisji

Strategie kontroli emisji należy zaplanować w taki sposób by układ silnika mógł przy normalnej eksploatacji spełnić wymagania zawarte w niniejszym załączniku. Normalna eksploatacja nie jest ograniczona do warunków działania określonych w pkt 6.

<sup>(1)</sup> Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 10 na temat OCE. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat OCE nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

<sup>(2)</sup> Numeracja w niniejszym załączniku jest zgodna z numeracją ogólnościowego przepisu technicznego nr 10 na temat OCE. Niektóre punkty ogólnościowego przepisu technicznego na temat OCE nie są jednak niezbędne do celów niniejszego załącznika.

### 5.1.1. Wymagania dotyczące podstawowych strategii kontroli emisji (BES)

BES nie dokonuje rozróżnienia pomiędzy działaniem na potrzeby odpowiedniego badania dla homologacji typu lub badania certyfikacyjnego a innym działaniem i zapewnia niższy poziom kontroli emisji w warunkach, które nie są zasadniczo uwzględnione w odpowiednim rodzaju badania na potrzeby odpowiedniego badania dla homologacji typu lub badania certyfikacyjnego.

### 5.1.2. Wymagania dotyczące pomocniczych strategii kontroli emisji (AES)

AES nie zmniejsza skuteczności układu kontroli emisji wobec BES w warunkach, które można napotkać przy normalnej eksploatacji silnika w działaniu, chyba że AES spełnia jeden z powyższych wyjątków:

- a) jej funkcjonowanie jest zasadniczo uwzględnione w odpowiednich badaniach dla homologacji typu, w tym w procedurach badania emisji nieobjętych cyklem badawczym przewidzianych w pkt 7 niniejszego załącznika oraz w przepisach dotyczących zgodności eksploatacyjnej zawartych w pkt 9 niniejszego regulaminu;
- b) jest aktywowana na potrzeby ochrony silnika lub pojazdu przed uszkodzeniem lub wypadkiem;
- c) jest aktywowana wyłącznie podczas uruchamiania lub nagrzewania silnika, zgodnie z definicjami zawartymi w niniejszym załączniku;
- d) jej działanie ma zrównoważyć kontrolę jednego rodzaju emisji objętych przepisami w celu utrzymania kontroli nad innym rodzajem emisji objętych przepisami w konkretnych warunkach otoczenia lub warunkach eksploatacyjnych, które nie zostały zasadniczo uwzględnione w badaniach homologacji typu lub badaniach certyfikacyjnych. Ogólnym skutkiem takiej AES ma być rekompensowanie skutków ekstremalnych warunków otoczenia w sposób zapewniający akceptowalną kontrolę nad wszystkimi emisjami objętymi przepisami.

## 5.2. Ogólnoświatowe zharmonizowane nieprzekraczalne wymagania dotyczące emisji gazów i cząstek stałych

### 5.2.1. Emisje spalin nie mogą przekraczać obowiązujących wartości granicznych emisji określonych w pkt 5.2.2.

### 5.2.2. Obowiązują następujące wartości graniczne emisji:

- a) dla CO: 2 000 mg/kWh;
- b) dla THC: 220 mg/kWh;
- c) dla NO<sub>x</sub>: 600 mg/kWh;
- d) dla PM: 16 mg/kWh.

## 6. Warunki otoczenia i warunki eksploatacyjne

Wartości graniczne WNTE mają zastosowanie przy:

- a) wszystkich wartościach ciśnienia atmosferycznego równych lub większych od 82,5 kPa;
- b) wszystkich temperaturach równych lub niższych od temperatury określonej przy pomocy równania 5 przy określonym ciśnieniu atmosferycznym:

$$T = -0.4514 \times (101.3 - p_b) + 311 \quad (5)$$

gdzie:

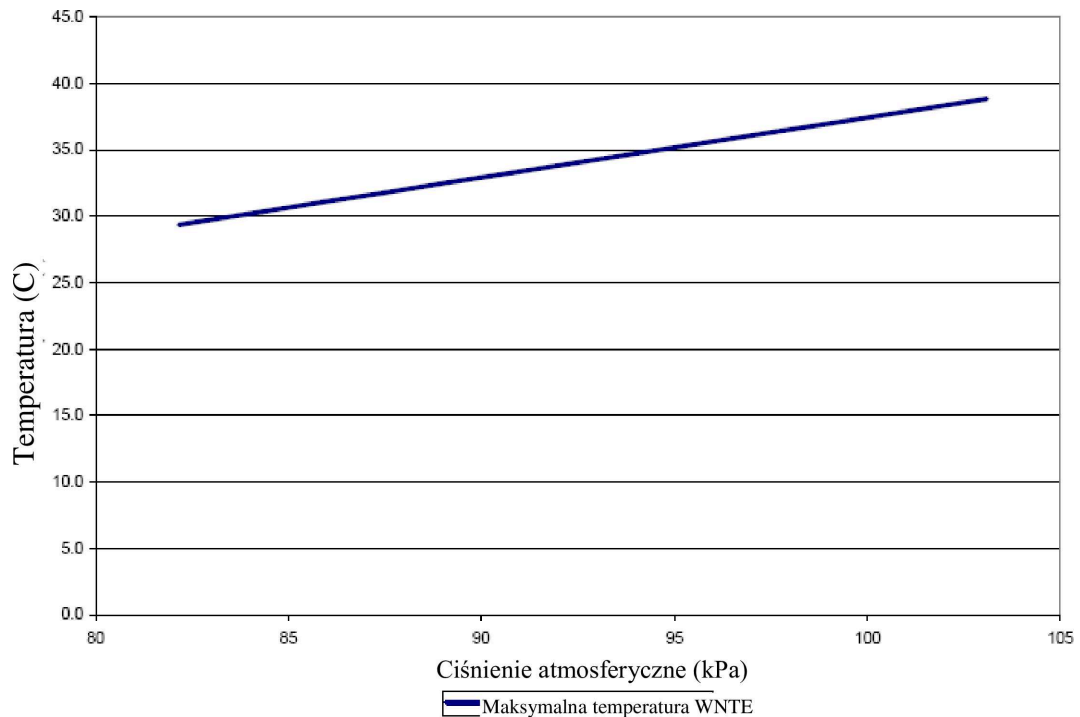
T           to temperatura otoczenia, K  
p<sub>b</sub>         ciśnienie atmosferyczne, kPa

- c) Temperatura chłodziwa silnika wynosi powyżej 343 K (70 °C).

Odpowiednie warunki odnoszące się do ciśnienia atmosferycznego i temperatury otoczenia pokazane są na rys. 1.

Zakres ciśnienia atmosferycznego i temperatury WNTE

Rysunek 1

**Przedstawienie ciśnienia atmosferycznego i temperatury**

7. Nieobjęte cyklem badawczym badania laboratoryjne oraz badania silników w pojeździe w ramach homologacji typu  
Wymagania dotyczące nieobjętego cyklem badawczym badania laboratoryjnego nie mają zastosowania do homologacji typu silnika o zapłonie iskrowym na podstawie niniejszego regulaminu.

7.1. Obszar kontrolny ogólnościowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań

Obszar kontrolny WNTe obejmuje prędkość obrotową silnika i punkty obciążenia zdefiniowane w pkt 7.1.1–7.1.6. Rys. 2 przedstawia przykład obszaru kontrolnego WNTe.

7.1.1. Zakres prędkości obrotowej silnika

Obszar kontrolny WNTe obejmuje wszystkie prędkości eksploatacyjne pomiędzy 30. percentylem skumulowanego rozkładu prędkości w cyklu badania WHTC, w tym prędkością pracy bez obciążenia, ( $n_{30}$ ) i najwyższą prędkością, przy której moc silnika stanowi 70 procent mocy maksymalnej ( $n_{hi}$ ). Na rys. 3 przedstawiono przykład skumulowany rozkład częstotliwości prędkości WNTe dla konkretnego silnika.

7.1.2. Zakres momentu obrotowego silnika

Obszar kontrolny WNTe obejmuje wszystkie punkty obciążenia silnika o wartości momentu obrotowego co najmniej 30 % maksymalnej wartości momentu obrotowego danego silnika.

7.1.3. Zakres mocy silnika

Niezależnie od przepisów pkt 7.1.1 i 7.1.2 prędkość i punkty obciążenia poniżej 30 % wartości maksymalnej mocy silnika są wyłączone z obszaru kontroli WNTe w odniesieniu do wszystkich emisji.

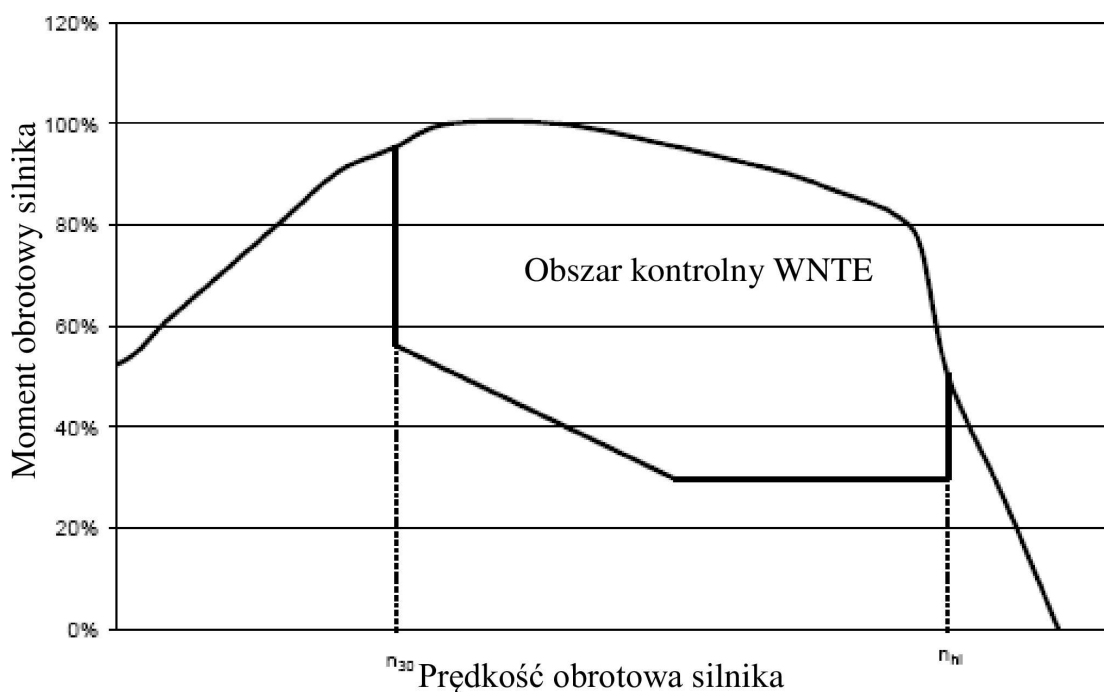
7.1.4. Zastosowanie pojęcia rodziny silników

Zasadniczo każdy silnik z rodziny posiadający unikalny moment obrotowy/krzywą mocy ma swój indywidualny obszar kontroli WNTe. Na potrzeby badania rzeczywistego działania zastosowanie ma indywidualny obszar kontrolny danego silnika. Na potrzeby badania dla homologacji typu (badania certyfikacyjnego) w ramach pojęcia rodziny silników ogólnościowego przepisu technicznego na temat WHDC producent może opcjonalnie zastosować pojedynczy obszar kontroli WNTe dla rodziny silników pod następującymi warunkami:

- a) pojedynczy zakres prędkości obrotowej silnika obszaru kontrolnego WNTE może zostać wykorzystany jeżeli zmierzone prędkości obrotowe silnika  $n_{30}$  i  $n_{hi}$  mieszczą się w przedziale  $\pm 3\%$  prędkości obrotowej silnika deklarowanej przez producenta. Jeżeli dla którejkolwiek z prędkości obrotowych silnika tolerancja zostanie przekroczona, do określania obszaru kontrolnego WNTE wykorzystuje się zmierzone prędkości obrotowe silnika;
- b) pojedynczy zakres momentu obrotowego/mocy silnika obszaru kontrolnego WNTE może zostać wykorzystany jeśli obejmuje pełny zakres wartości znamionowej (od najwyższej do najniższej) rodziny silników. Dozwolone jest również grupowanie wartości znamionowych silników na różne obszary kontrolne WNTE.

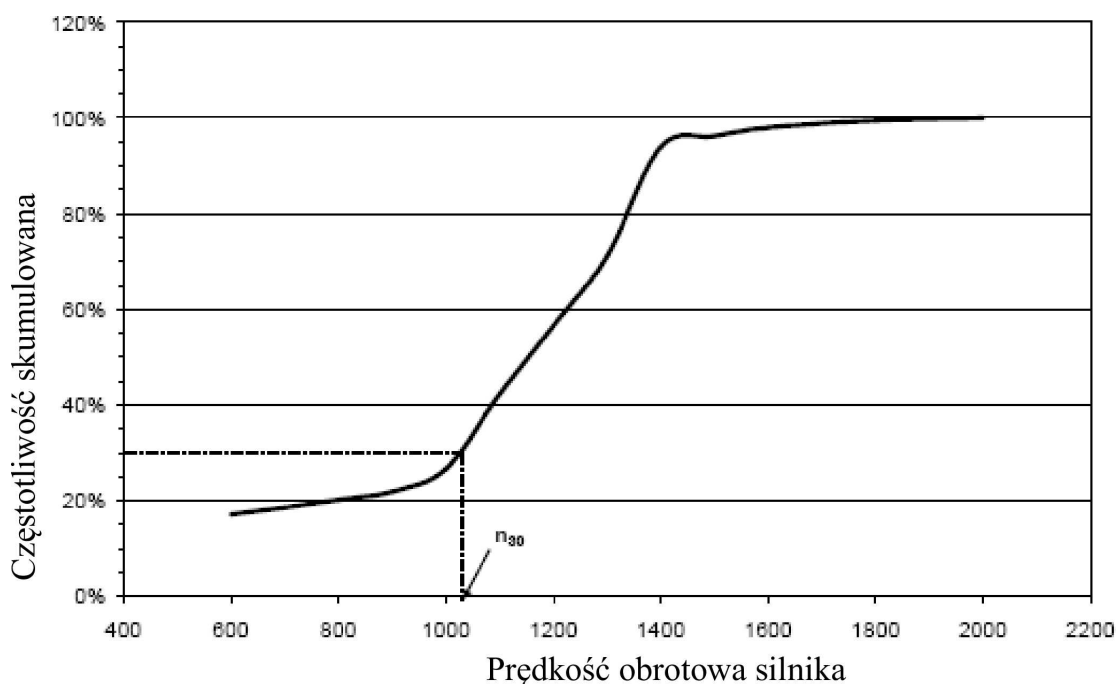
Rysunek 2

## Przykład obszaru kontrolnego WNTE



Rysunek 3

## Przykład skumulowanego rozkładu częstotliwości prędkości WNTE



#### 7.1.5. Wyłączenie zgodności w odniesieniu do niektórych punktów eksploatacyjnych WNTE

Producent może wnioskować, by organ udzielający homologacji typu wyłączył w trakcie badania dla homologacji typu/badania certyfikacyjnego punkty eksploatacyjne z obszaru kontrolnego WNTE zdefiniowane w pkt 7.1.1–7.1.4. Organ udzielający homologacji typu może wyrazić zgodę na takie wyłączenie, jeśli producent wykaże, że silnik nie jest w stanie działać w takich punktach w żadnym układzie pojazdu.

#### 7.2. Minimalny okres trwania w przypadku konkretnego wydarzenia ogólnościowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań dotyczących emisji oraz częstotliwość próbkowania

7.2.1. W celu określenia zgodności z wartościami granicznymi emisji określonymi w pkt 5.2 silnik musi być eksploatowany w obszarze kontrolnym WNTE zdefiniowanym w pkt 7.1, zaś jego emisje muszą być mierzone i integrowane przez okres co najmniej 30 sekund. Konkretnie wydarzenie WNTE definiuje się jako pojedynczy zestaw zintegrowanych emisji w pewnym okresie czasu. Przykładowo, jeśli silnik pracuje przez 65 kolejnych sekund w obszarze kontrolnym WNTE oraz warunkach otoczenia, stanowi to konkretne wydarzenie WNTE, a emisje uśredniane są przez cały okres 65 sekund. W przypadku badań laboratoryjnych stosuje się okres całkowania zdefiniowany w pkt 7.5.

7.2.2. W przypadku silników wyposażonych w układy kontroli emisji obejmujące regenerację okresową, jeśli regeneracja taka następuje w trakcie badania WNTE, wówczas okres uśredniania musi być co najmniej tak długi jak okres pomiędzy wydarzeniami pomnożony przez liczbę pełnych regeneracji w okresie próbkowania. Wymaganie to ma zastosowanie wyłącznie w odniesieniu do silników, które wytwarzają elektroniczny sygnał wskazujący początek regeneracji.

7.2.3. Wydarzenie WNTE to sekwencja danych zgromadzonych przy częstotliwości co najmniej 1 Hz w trakcie pracy silnika w obszarze kontrolnym WNTE przez minimalny okres trwania wydarzenia lub dłużej. Dane dotyczące mierzonych emisji są uśredniane przez okres trwania każdego wydarzenia WNTE.

#### 7.3. Badanie rzeczywistego działania

Badanie demonstracyjne PEMS przeprowadza się w ramach homologacji typu poprzez badanie silnika macierzystego w pojeździe stosując procedurę opisaną w dodatku 1 do niniejszego załącznika.

7.3.1. Producent może wybrać pojazd używany do badań, ale wybór pojazdu podlega zatwierdzeniu przez organ udzielający homologacji typu. Charakterystyka pojazdu używanego do badania demonstracyjnego PEMS musi być reprezentatywna dla kategorii pojazdu, dla której przeznaczony jest układ silnika. Pojazd ten może być pojazdem prototypowym.

7.3.2. Na wniosek organu udzielającego homologacji typu w pojeździe może być badany dodatkowy silnik z danej rodziny silników lub silnik równoważny reprezentujący inną kategorię pojazdu.

#### 7.4. Badania laboratoryjne w odniesieniu do ogólnościowych zharmonizowanych nieprzekraczalnych wymagań

W przypadkach kiedy przepisy niniejszego załącznika są wykorzystywane jako podstawa do badań laboratoryjnych, zastosowanie mają następujące przepisy:

7.4.1. Konkretnie emisje masowe regulowanych zanieczyszczeń określa się na podstawie losowo wskazanych punktów badania rozmieszczonych w obszarze kontrolnym WNTE. Wszystkie punkty badania muszą mieścić się w 3 losowo wybranych komórkach siatki nałożonej na obszar kontrolny. Siatka składa się z 9 komórek w przypadku silników o prędkości znamionowej poniżej 3 000 min<sup>-1</sup> oraz 12 komórek w przypadku prędkości znamionowej równej lub większej niż 3 000 min<sup>-1</sup>. Siatki określa się w następujący sposób:

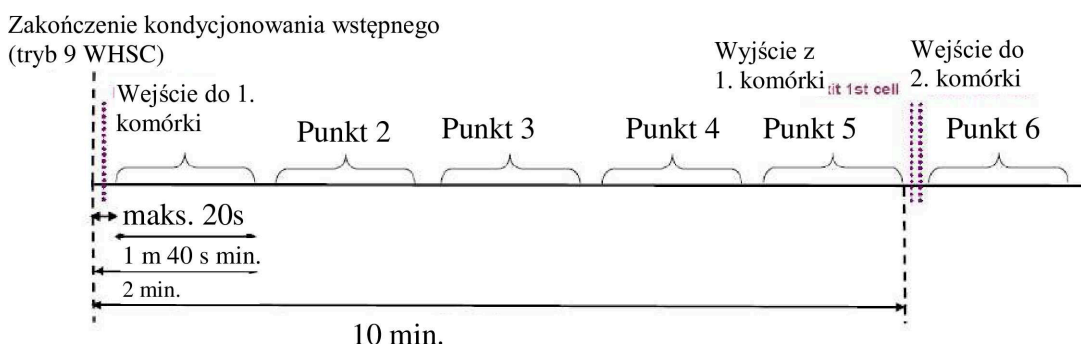
- zewnętrzne granice siatki odpowiadają obszarowi kontrolnemu WNTE;
- 2 linie pionowe w jednakowych odstępach między prędkościami obrotowymi silnika  $n_{30}$  i  $n_{hi}$  w odniesieniu do siatek 9-komórkowych lub 3 linie pionowe w jednakowych odstępach między prędkościami obrotowymi silnika  $n_{30}$  i  $n_{hi}$  w odniesieniu do siatek 12-komórkowych; oraz
- 2 linie w jednakowej odległości od momentu obrotowego silnika ( $\frac{1}{3}$ ) na każdej linii poziomej w obszarze kontrolnym WNTE.

Przykłady siatek zastosowanych w konkretnych silnikach pokazano na rysunkach 5 i 6.

- 7.4.2. Każda z 3 wybranych komórek siatki musi zawierać 5 losowych punktów badania, tak więc w obszarze kontrolnym WNTe badanych jest 15 losowych punktów badania. Każda komórka badana jest sekwencyjnie; dlatego też przed przejściem do kolejnej komórki siatki bada się wszystkie 5 punktów w jednej komórce siatki. Punkty badania łączone są w pojedynczy liniowy cykl badania w warunkach ustalonych.
- 7.4.3. Kolejność badania komórek siatki oraz kolejność badania punktów w ramach jednej komórki siatki wyznacza się losowo. 3 poddawane badaniu komórki siatki, 15 punktów badania oraz kolejność punktów w komórce siatki wybierane są przez organ udzielający homologacji typu lub organ certyfikacji, które stosują uznane metody statystyczne randomizacji.
- 7.4.4. Średnie wartości konkretnych emisji masowych zanieczyszczeń gazowych podlegających uregulowaniom nie mogą przekraczać wartości granicznych WNTe określonych w pkt 5.2 przy pomiarze dowolnego cyklu w komórce siatki z 5 punktami badania.
- 7.4.5. Średnie wartości konkretnych emisji masowych regulowanych zanieczyszczeń pyłowych podlegających uregulowaniom nie mogą przekraczać wartości granicznych WNTe określonych w pkt 5.2 przy pomiarze cyklu wszystkich 15 punktów.
- 7.5. Procedura badania laboratoryjnego
- 7.5.1. Po zakończeniu cyklu WHSC silnik jest poddawany kondycjonowaniu wstępnemu w trybie 9 WHSC przez okres trzech minut. Sekwencja badawcza rozpoczyna się natychmiast po zakończeniu etapu kondycjonowania wstępnego.
- 7.5.2. Silnik pracuje przez 2 minuty w każdym losowym punkcie badania. Okres ten obejmuje linię z poprzedniego punktu warunków ustalonych. Przejścia pomiędzy punktami badania muszą być linearnie dla prędkości obrotowej silnika oraz obciążenia i trwają  $20 \pm 1$  s.
- 7.5.3. Całkowity czas badania, od jego początku do końca, wynosi 30 minut. Badanie każdego zestawu 5 wybranych losowo punktów w komórce siatki musi trwać 10 minut mierzonych od rozpoczęcia linii wejścia do pierwszego punktu do końca pomiaru w warunkach ustalonych w punkcie piątym. Rysunek 5 ilustruje sekwencję procedury badania.
- 7.5.4. Badanie laboratoryjne WNTe musi odpowiadać walidacyjnym danym statystycznym wskazanym w pkt 7.8.7 załącznika 4.
- 7.5.5. Pomiar emisji przeprowadza się zgodnie z pkt 7.5, 7.7 i 7.8 załącznika 4.
- 7.5.6. Obliczenie wyników badania przeprowadza się zgodnie z pkt 8 załącznika 4.

Rysunek 4

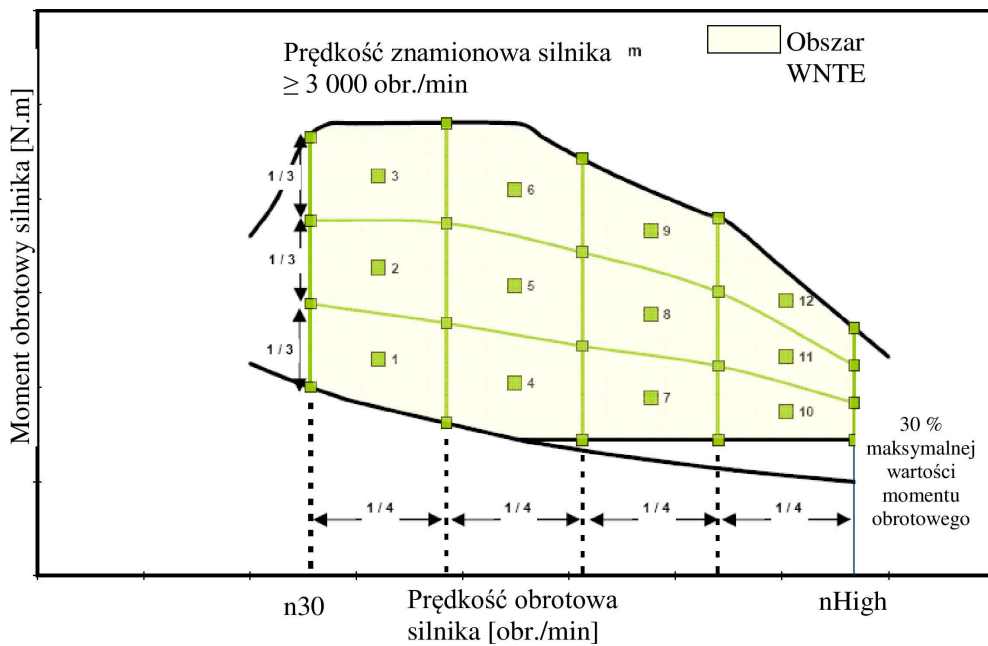
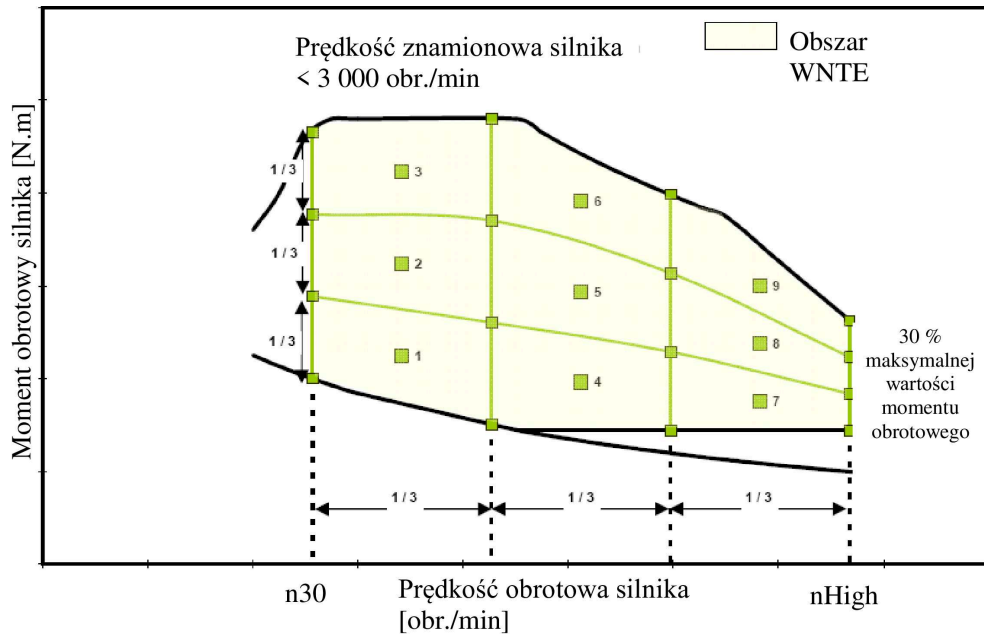
#### Schematyczny obraz początku cyklu badawczego WNTe





Rysunki 5 i 6

Siatka cyklu badawczego WNTe



7.6. Zaokrąglenie

Każdy wynik końcowy badania zaokrąglany jest za jednym razem do liczby miejsc dziesiętnych wskazanej w odpowiedniej normie emisji WHDC z jedną dodatkową cyfrą, zgodnie z ASTM E 29-06. Nie wolno zaokrąglać wartości pośrednich prowadzących do ostatecznego wyniku dotyczącego emisji jednostkowej.

8. Zastrzeżony

9. Zastrzeżony

10. Oświadczenie o zgodności emisji nieobjętych cyklem badawczym

Występując o homologację typu producent przedstawia oświadczenie, że rodzina silników lub pojazd spełnia wymagania zawarte w niniejszym regulaminie dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym. Ponadto zgodność z odpowiednimi wartościami granicznymi emisji oraz wymaganiami dotyczącymi emisji w trakcie eksploatacji weryfikuje się w drodze dodatkowych badań.

10.1. Przykładowe oświadczenie o zgodności emisji poza cyklem badania

Poniżej zamieszczono przykładowe oświadczenie o zgodności emisji:

„(Nazwa producenta) zaświadcza, że silniki w tej rodzinie silników spełniają wszystkie wymagania zawarte w niniejszym załączniku. (Nazwa producenta) składa to oświadczenie w dobrej wierze, po przeprowadzeniu odpowiedniej oceny inżynierskiej emisji produkowanych przez silniki w danej rodzinie silników w odpowiednim zakresie warunków eksploatacyjnych i warunków otoczenia.”

10.2. Podstawa do oświadczenia o zgodności emisji poza cyklem badania

Producent prowadzi w swoim zakładzie rejestry zawierające wszystkie dane z badań, analizy inżynierskie i inne informacje stanowiące podstawę do oświadczenia o zgodności emisji poza cyklem badania. Producent przedkłada takie informacje urzędowi certyfikującemu lub organowi udzielającemu homologacji typu na jego wniosek.

11. Dokumentacja

Organ udzielający homologacji typu wymaga, aby producent przedłożył pakiet dokumentacji. Zestaw ten powinien zawierać opisy każdego elementu projektu i strategii kontroli emisji układu silnika, a także środki kontroli zmiennych wyjściowych i informację, czy kontrola jest pośrednia, czy bezpośrednia.

Informacje te muszą zawierać pełen opis strategii kontroli emisji. Informacje muszą również zawierać informacje na temat działania wszystkich AES i BES, w tym opis parametrów modyfikowanych przez dowolne AES oraz warunków granicznych działania AES, jak również wskazanie, które AES i BES działają w warunkach przeprowadzania procedur badania opisanych w niniejszym załączniku.

Informacje te udostępnia się w „poszerzonym pakiecie dokumentacji” zgodnie z wymaganiami dotyczącymi dokumentacji określonymi w pkt 5.1.4.

Metodyka oceny AES została opisana w dodatku 2 do niniejszego załącznika.

---

## Załącznik 10 – Dodatek 1

**Badanie demonstracyjne PEMS w ramach homologacji typu**

## A.1.1. Wstęp

Niniejszy dodatek opisuje procedurę badania demonstracyjnego PEMS w ramach homologacji typu.

## A.1.2. Badany pojazd

A.1.2.1. Pojazd używany do badania demonstracyjnego PEMS musi być reprezentatywny dla kategorii pojazdu, dla której przeznaczony jest układ silnika. Pojazd ten może być pojazdem prototypowym lub dostosowywanym pojazdem produkowanym seryjnie.

A.1.2.2. Należy wykazać dostępność i zgodność informacji ciągu danych z ECU (na przykład zgodnie z przepisami pkt 5 załącznika 8 do niniejszego regulaminu).

A.1.2.3. Producenci zapewniają możliwość badania pojazdów za pomocą PEMS przez podmiot niezależny na drogach publicznych, udostępniając odpowiednie łączniki do rur wydechowych, zapewniając dostęp do sygnałów ECU oraz dokonując niezbędnych uzgodnień administracyjnych. Producent może pobierać uzasadnioną opłatę.

## A.1.3. Warunki badania

## A.1.3.1. Obciążenie użytkowe pojazdu

Do celów badania demonstracyjnego PEMS można odtworzyć obciążenie użytkowe oraz użyć sztucznego obciążenia.

Obciążenie użytkowe pojazdu wynosi 50–60 % maksymalnego obciążenia użytkowego pojazdu. Odchylenie od tego zakresu można uzgodnić z organem udzielającym homologacji. W sprawozdaniu z badania należy podać powód powstania takiego odchylenia. Stosuje się wymogi dodatkowe określone w załączniku 8.

## A.1.3.2. Warunki otoczenia

Badanie przeprowadza się w warunkach otoczenia opisanych w pkt 4.2 załącznika 8.

A.1.3.3. Temperatura chłodziwa silnika musi być zgodna z pkt 4.3 załącznika 8.

## A.1.3.4. Paliwo, środki smarujące i odczynnik

Paliwo, środki smarujące i odczynnik do układu oczyszczania spalin są zgodne z przepisami pkt 4.4 załącznika 8.

## A.1.3.5. Wymogi operacyjne i związane z przejazdem

Wymogi operacyjne i związane z przejazdem opisano w pkt 4.5–4.6.8 załącznika 8.

## A.1.4. Ocena emisji

A.1.4.1. Badanie jest przeprowadzane, a jego wyniki obliczane zgodnie z pkt 6 załącznika 8.

## A.1.5. Wartość podana

- A.1.5.1. W sprawozdaniu technicznym opisującym badanie demonstracyjne PEMS przedstawia się przeprowadzone czynności oraz wyniki badania i zawiera ono co najmniej następujące informacje:
- a) informacje ogólne określone w pkt 10.1.1 załącznika 8;
  - b) uzasadnienie, dlaczego pojazd lub pojazdy używane do badania można uznać za reprezentatywne dla kategorii pojazdów, dla której przeznaczony jest układ silnika;
  - c) informacje o wyposażeniu do badań i danych z badań określone w pkt 10.1.3 i 10.1.4 załącznika 8;
  - d) informacje o badanym silniku określone w pkt 10.1.5 załącznika 8;
  - e) informacje o pojeździe używanym do badania określone w pkt 10.1.6 załącznika 8;
  - f) informacje o charakterystyce trasy określone w pkt 10.1.7 załącznika 8;
  - g) informacje o danych zmierzonych i obliczonych w danym momencie określone w pkt 10.1.8 i 10.1.9 załącznika 8;
  - h) informacje o uśrednionych i połączonych danych określone w pkt 10.1.10 załącznika 8;
  - i) wyniki stanowiące podstawę dla decyzji pozytywnej/negatywnej określone w pkt 10.1.11 załącznika 8;
  - j) informacje o weryfikacji badań określone w pkt 10.1.12 załącznika 8.
-

## Dodatek 2

**Metodyka oceny AES**

Na potrzeby oceny AES organ udzielający homologacji weryfikuje co najmniej spełnienie wymogu określonego w niniejszym dodatku.

1. Wzrost emisji wywołany przez AES należy utrzymywać na jak najniższym poziomie:
    - a) przez cały okres normalnej eksploatacji i przez cały cykl życia pojazdów wzrost całkowitych emisji podczas stosowania AES należy utrzymywać na jak najniższym poziomie;
    - b) zawsze gdy w trakcie wstępnej oceny AES na rynku dostępna jest inna technologia lub konstrukcja, która umożliwia lepsze kontrolowanie poziomu emisji, należy ją wykorzystać bez nieuzasadnionej modulacji.
  2. W przypadku weryfikacji służącej uzasadnieniu AES należy odpowiednio wykazać i udokumentować ryzyko nagłego i nieodwracalnego uszkodzenia silnika, z uwzględnieniem następujących informacji:
    - a) producent musi dostarczyć dowód wystąpienia katastrofalnego (tj. nagłego i nieodwracalnego) uszkodzenia silnika wraz z oceną ryzyka, która obejmuje ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia takiego ryzyka i skali ewentualnych konsekwencji, w tym wyniki przeprowadzonych w tym celu badań;
    - b) jeżeli w trakcie stosowania AES na rynku dostępna jest inna technologia lub konstrukcja, która umożliwia wyeliminowanie lub ograniczenie tego ryzyka, należy ją wykorzystać w największym zakresie, w jakim jest to technicznie możliwe (tzn. bez nieuzasadnionej modulacji);
    - c) trwałość i długofalowa ochrona silnika lub komponentów układu kontroli emisji zanieczyszczeń przed zużyciem i awariami nie są uznawane za dopuszczalne powody do zaakceptowania AES.
  3. Odpowiedni opis techniczny uzasadnia konieczność stosowania AES ze względu na bezpieczeństwo eksploatacji pojazdu:
    - a) producent musi dostarczyć dowód zwiększonego ryzyka dla bezpiecznej eksploatacji pojazdu wraz z oceną ryzyka, która obejmuje ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia takiego ryzyka i skali ewentualnych konsekwencji, wraz z wynikami przeprowadzonych w tym celu badań;
    - b) jeżeli w trakcie stosowania AES na rynku dostępna jest inna technologia lub konstrukcja, która umożliwia ograniczenie ryzyka dla bezpieczeństwa, należy ją wykorzystać w największym zakresie, w jakim jest to technicznie możliwe (tzn. bez nieuzasadnionej modulacji).
  4. Odpowiedni opis techniczny uzasadnia konieczność stosowania AES podczas rozruchu lub nagrzewania silnika:
    - a) producent musi dostarczyć dowód potwierdzający konieczność zastosowania AES podczas rozruchu silnika wraz z oceną ryzyka, która obejmuje ocenę prawdopodobieństwa wystąpienia takiego ryzyka i skali ewentualnych konsekwencji, uwzględniając wyniki przeprowadzonych w tym zakresie badań;
    - b) jeżeli w trakcie stosowania AES na rynku dostępna jest inna technologia lub konstrukcja, która umożliwia usprawnienie kontroli emisji podczas rozruchu silnika, należy ją wykorzystać w największym zakresie, w jakim jest to technicznie możliwe (tzn. bez nieuzasadnionej modulacji).
-

## Załącznik 11

**Wymagania w zakresie zapewnienia właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>**

## 1. Wstęp

W niniejszym załączniku określono wymagania w zakresie zapewnienia właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>. Obejmuje on wymagania dotyczące pojazdów, w których w celu ograniczenia emisji stosuje się odczynnik.

## 2. Wymagania ogólne

Wszystkie układy silnika objęte zakresem niniejszego załącznika projektuje się, wykonuje i instaluje w sposób umożliwiający spełnianie przedmiotowych wymagań przez cały zwykły okres eksploatacji silnika w zwykłych warunkach użytkowania. Aby umożliwić osiągnięcie tego celu dopuszcza się, aby silniki, których używano przez okres dłuższy od odpowiedniego okresu trwałości, o którym mowa w pkt 5.4 niniejszego regulaminu, wykazywały pewne obniżenie skuteczności i czułości układu monitorującego.

## 2.1. Homologacja alternatywna

2.1.1. Na wniosek producenta, w przypadku pojazdów kategorii M<sub>2</sub> i N<sub>1</sub>, pojazdów kategorii M<sub>1</sub> i N<sub>2</sub> o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 7,5 tony oraz pojazdów kategorii M<sub>3</sub>, klasy I, klasy II i klasy A i klasy B<sup>1</sup> o dopuszczalnej masie nieprzekraczającej 7,5 tony, zgodność z wymogami określonymi w załączniku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07 uważa się za równoważną zgodności z niniejszym załącznikiem<sup>(1)</sup>.

2.1.2. W przypadku homologacji alternatywnej:

2.1.2.1. Informacje dotyczące właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>, określone w pkt 3.2.12.2.8.1–3.2.12.2.8.5 w części 2 załącznika 1 do niniejszego regulaminu, zastępuje się informacjami określonymi w pkt 3.2.12.2.8 w załączniku 1 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07.

2.1.2.2. Obowiązują następujące wyjątki dotyczące stosowania wymogów określonych w dodatku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07 i w niniejszym załączniku:

2.1.2.2.1. Zamiast pkt 4.1 i 4.2 dodatku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07 stosuje się przepisy dotyczące monitorowania jakości odczynnika określone w pkt 7.1–7.1.2 niniejszego załącznika.

2.1.2.2.2. Zamiast pkt 5 dodatku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07 stosuje się przepisy dotyczące dozowania określone w pkt 8.4 niniejszego załącznika.

2.1.2.2.3. System ostrzegania kierowcy, o którym mowa w pkt 4, 7 i 8 niniejszego załącznika, rozumie się jako system ostrzegania kierowcy w pkt 3 dodatku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07.

2.1.2.2.4. Nie ma zastosowania pkt 6 dodatku 6 do regulaminu nr 83 zmienionego seria poprawek 07.

2.1.2.2.5. W przypadku pojazdów przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze lub pojazdów zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego stosuje się przepisy określone w pkt 5.2. niniejszego załącznika.

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, pkt 2. - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).

## 2.2. Wymagane informacje

2.2.1. W formularzu określonym w załączniku 1 producent przedstawia informacje w całości opisujące charakterystykę operacyjną i funkcjonalną układu silnika, którego dotyczy niniejszy załącznik.

2.2.2. W wystąpieniu o homologację typu producent określa właściwości wszystkich odczynników zużywanych przez każdy układ kontroli emisji. Taka specyfikacja obejmuje typy i stężenia, temperatury robocze oraz odniesienia do norm międzynarodowych.

2.2.3. Występując o homologację typu organowi udzielającemu homologacji typu przedstawia się informacje zawierające pełny opis właściwości funkcjonalnych i operacyjnych systemu ostrzegania kierowcy zainstalowanego zgodnie z pkt 4 oraz systemu wymuszającego zainstalowanego zgodnie z pkt 5.

2.2.4. W przypadku gdy producent ubiega się o homologację silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, zawiera w pakiecie dokumentacji, o którym mowa w pkt 3.1.3, 3.2.3 lub 3.3.3 niniejszego regulaminu, odpowiednie wymogi zapewniające zgodność pojazdu, użytkowanego na drodze lub w inny sposób, stosownie do przypadku, z wymogami określonymi w niniejszym załączniku. Dokumentacja musi zawierać, co następuje:

a) szczegółowe wymagania techniczne, w tym zapewniające zgodność z układami monitorującymi oraz systemami ostrzegania i wymuszającym zainstalowanymi w układzie silnika w celu uzyskania zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika;

b) procedurę weryfikacji, której przestrzega się w związku z zabudową silnika w pojeździe.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

Dokumentacji, o której mowa w lit. a) i b) powyżej, nie wymaga się, jeśli producent ubiega się o homologację typu pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

## 2.3. Warunki pracy

2.3.1. Każdy układ silnika objęty zakresem niniejszego załącznika zachowuje funkcję kontroli emisji we wszystkich warunkach regularnie występujących na danym obszarze (np. w Unii Europejskiej), w szczególności w niskich temperaturach otoczenia, zgodnie z załącznikiem 10.

2.3.2. System monitorowania kontroli emisji musi być sprawny:

a) w temperaturach otoczenia w zakresie od 266 K do 308 K (od -7 °C do 35 °C);

b) na wysokościach poniżej 1 600 m n.p.m.;

c) przy temperaturze płynu chłodzącego silnika powyżej 343 K (70 °C).

Niniejszy punkt nie ma zastosowania w przypadku monitorowania poziomu odczynnika w zbiorniku, które musi się odbywać we wszystkich warunkach, w których pomiar jest technicznie wykonalny, w tym we wszystkich warunkach, w których płynny odczynnik nie jest zamarznięty.

## 2.4. Zabezpieczenie przed zamarzaniem odczynnika

2.4.1. Producent może zastosować podgrzewany lub niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania, zgodnie z ogólnymi wymaganiami zawartymi w pkt 2.3.1. Podgrzewany układ musi spełniać wymagania określone w pkt 2.4.2. Niepodgrzewany układ musi spełniać wymagania określone w pkt 2.4.3.

- 2.4.1.1. O zastosowaniu niepodgrzewanego zbiornika odczynnika i układu dozowania informuje się w pisemnych instrukcjach przeznaczonych dla właściciela pojazdu.
- 2.4.2. Podgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania
- 2.4.2.1. W przypadku zamarznięcia odczynnika producent zapewnia dostępność odczynnika do użycia w ciągu nie więcej niż 70 minut po uruchomieniu pojazdu w temperaturze otoczenia wynoszącej 266 K (-7 °C).
- 2.4.2.2. Demonstracja
- 2.4.2.2.1. Zbiornik odczynnika i układ dozowania kondycjonuje się w temperaturze 255 K (-18 °C) przez 72 godziny lub do czasu, kiedy większa część odczynnika przyjmie postać stałą.
- 2.4.2.2.2. Po upływie okresu kondycjonowania, o którym mowa w pkt 2.4.2.2.1, silnik uruchamia się i użytkuje w temperaturze otoczenia wynoszącej 266 K (-7 °C) w następujący sposób: 10–20 minut pracy na biegu jałowym, a następnie do 50 minut przy obciążeniu nie większym niż 40 % obciążenia znamionowego.
- 2.4.2.2.3. Po zakończeniu procedur badania opisanych w pkt 2.4.2.2.1 i 2.4.2.2.2 układ dozowania odczynnika musi być w pełni funkcjonalny.
- 2.4.2.2.4. Demonstrację zgodności z wymaganiami pkt 2.4.2.2 można przeprowadzić w zimnej komorze do badań wyposażonej dynamometr silnika lub pojazdu lub może ona opierać się na badaniach terenowych pojazdu zatwierdzonych przez organ udzielający homologacji typu.
- 2.4.3. Niepodgrzewany zbiornik odczynnika i układ dozowania
- 2.4.3.1. Jeśli przy temperaturze otoczenia  $\leq 266$  K (-7 °C) nie jest dozowany odczynnik, uruchamia się system ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4.
- 2.4.3.2. Jeśli przy temperaturze otoczenia  $\leq 266$  K (-7 °C) odczynnik nie jest dozowany przez maksymalnie 70 minut od uruchomienia silnika, uruchamia się system stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4.
- 2.5. W przypadku każdego oddzielnego zbiornika odczynnika zainstalowanego w pojeździe musi być możliwe pobieranie próbek każdego z płynów znajdujących się w zbiorniku, bez potrzeby dostępu do informacji nieznajdujących się w pojeździe. Punkt próbkowania musi być łatwo dostępny bez potrzeby korzystania ze specjalistycznych urządzeń lub narzędzi. Do celów niniejszego punktu za specjalistyczne urządzenia lub narzędzia nie uważa się kluczy lub układów zwykle znajdujących się w pojeździe i służących do blokowania dostępu do zbiornika.
3. Wymagania w zakresie obsługi technicznej
- 3.1. Producent dostarcza (lub zleca dostarczenie) wszystkim właścicielom nowych pojazdów lub nowych silników, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, pisemne instrukcje dotyczące układu kontroli emisji i jego prawidłowej pracy.
- W takich instrukcjach informuje się, że jeżeli układ kontroli emisji pojazdu nie działa prawidłowo, kierowca jest powiadamiany o problemie przez system ostrzegania kierowcy oraz że w przypadku zignorowania ostrzeżenia system wymuszający uniemożliwi efektywne korzystanie z pojazdu.
- 3.2. W instrukcjach należy określić wymagania dotyczące prawidłowego użytkowania i obsługi technicznej pojazdów w celu utrzymania odpowiedniego poziomu ich działania w odniesieniu do emisji, w tym, w stosownych przypadkach, prawidłowego użycia odczynników podlegających zużyciu.
- 3.3. Instrukcje muszą być sformułowane w sposób zrozumiały i niespecjalistyczny, w języku urzędowym lub językach urzędowych państwa członkowskiego, w którym nowy pojazd lub nowy silnik jest sprzedawany lub rejestrowany.



- 3.4. W instrukcji należy sprecyzować, czy zużywalne odczynniki muszą być uzupełniane przez użytkownika pojazdu pomiędzy normalnymi przeglądami technicznymi. W instrukcjach należy również określić wymaganą jakość odczynników. Należy w nich wskazać częstotliwość uzupełniania zbiornika z odczynnikiem przez operatora. W informacjach tych należy również określić prawdopodobne tempo zużycia odczynnika dla danego typu pojazdu i prawdopodobną częstotliwość, z jaką musi być uzupełniany.
- 3.5. W instrukcjach należy poinformować o obowiązku stosowania i uzupełniania odczynnika o właściwej specyfikacji, aby pojazd spełniał wymagania warunkujące wydanie świadectwa zgodności dla danego typu pojazdu.
- 3.6. W instrukcjach informuje się, że użytkowanie pojazdu bez stosowania odczynnika, jeżeli jest on wymagany do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, może stanowić wykroczenie.
- 3.7. Instrukcja musi zawierać wyjaśnienie sposobu działania systemu ostrzegania i systemu wymuszającego. Ponadto wytłumaczone muszą być konsekwencje, dotyczące pracy silnika i rejestracji błędów, będące skutkiem zignorowania systemu ostrzegania i nieuzupełnienia poziomu odczynnika lub nieusunięcia problemu.
4. System ostrzegania kierowcy
- 4.1. Pojazd musi być wyposażony w system ostrzegania kierowcy wykorzystujący wizualne sygnały ostrzegawcze informujące kierowcę o wykryciu niskiego poziomu odczynnika, niewłaściwej jakości odczynnika, zbyt niskiego zużycia odczynnika lub nieprawidłowego działania, które mogą wynikać z ingerencji osób niepowołanych i prowadzą do uruchomienia systemu wymuszającego w przypadku niepodjęcia niezbędnych kroków w odpowiednim czasie. System ostrzegania musi pozostawać aktywny po włączeniu się systemu wymuszającego opisanego w pkt 5.
- 4.2. Do celów wyświetlania wizualnych sygnałów ostrzegawczych opisanych w pkt 4.1 nie używa się układu wyświetlacza pokładowego systemu diagnostycznego (OBD) pojazdu, opisanego w załączniku 9B. Ostrzeżenie różni się od ostrzeżenia stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnik nieprawidłowego działania) lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika. Jeśli nie usunięto przyczyny włączenia ostrzeżenia, nie jest możliwe wyłączenie systemu ostrzegania ani wizualnych sygnałów ostrzegawczych za pomocą narzędzia skanującego. Warunki włączania i wyłączenia systemu ostrzegania i wizualnych sygnałów ostrzegawczych przedstawiono w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 4.3. System ostrzegania kierowcy może wyświetlać krótkie komunikaty, w tym komunikaty w jasny sposób przekazujące następujące informacje:
- pozostała odległość lub czas przed włączeniem wymuszania niskiego poziomu lub stanowczego wymuszania;
  - poziom zmniejszenia momentu obrotowego;
  - warunki odblokowania pojazdu.
- Układ używany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być układem wykorzystywanym również do celów systemu OBD lub do innych celów związanych z obsługą techniczną.
- 4.4. Zależnie od decyzji producenta, system ostrzegania może również obejmować sygnał dźwiękowy ostrzegający kierowcę. Dopuszcza się wyłączenie sygnału dźwiękowego przez kierowcę.
- 4.5. System ostrzegania kierowcy włącza się w sposób przewidziany w pkt 6.2, 7.2, 8.4 i 9.3.
- 4.6. System ostrzegania kierowcy wyłącza się, kiedy przestały występować warunki uzasadniające jego aktywację. System ostrzegający kierowcę nie wyłącza się automatycznie bez usunięcia przyczyny jego włączenia.

- 4.7. Działanie systemu ostrzegania może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.
- 4.8. W pojazdach przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego dopuszcza się zastosowanie mechanizmu umożliwiającego przygaszenie wizualnych sygnałów ostrzegawczych emitowanych przez system ostrzegania.
- 4.9. Procedury włączania i wyłączania systemu ostrzegania kierowcy przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 4.10. Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu producent demonstruje działanie systemu ostrzegania kierowcy zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika.
5. System wymuszający
- 5.1. Pojazd musi być wyposażony w dwuetapowy system wymuszający, powodujący najpierw wymuszanie niskiego poziomu (ograniczenie działania), a następnie stanowcze wymuszanie (skuteczne zablokowanie działania pojazdu).
- 5.2. Wymóg dotyczący systemu wymuszającego nie ma zastosowania do silników i pojazdów przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze ani do silników i pojazdów zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego. Trwała dezaktywacja systemu wymuszającego dokonywana jest wyłącznie przez producenta silnika lub pojazdu.
- 5.3. System wymuszający niskiego poziomu
- System wymuszający niskiego poziomu zmniejsza maksymalny dostępny moment obrotowy silnika w całym zakresie prędkości obrotowych silnika o 25 % między szczytową prędkością momentu obrotowego i punktem zatrzymania regulatora, zgodnie z opisem w dodatku 3 do niniejszego załącznika. Maksymalny dostępny moment obrotowy silnika poniżej prędkości silnika, przy której uzyskiwany jest szczytowy moment obrotowy przed jego zmniejszeniem, nie może przekraczać zmniejszonego momentu obrotowego przy tej prędkości.
- System wymuszający niskiego poziomu włącza się po pierwszym zatrzymaniu<sup>(?)</sup> pojazdu na skutek wystąpienia warunków opisanych w pkt 6.3, 7.3, 8.5 i 9.4 poniżej.
- 5.4. System stanowczego wymuszania
- Producent pojazdu lub silnika wyposaża go w co najmniej jeden z systemów stanowczego wymuszania opisanych w pkt 5.4.1–5.4.3 oraz układ „wyłączenia czasowego” opisany w pkt 5.4.4.
- 5.4.1. Układ „wyłączenia po ponownym uruchomieniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po wyłączeniu silnika przez kierowcę („kluczyk wyłączony”).
- 5.4.2. Układ „wyłączenia po tankowaniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po podniesieniu się poziomu paliwa w zbiorniku o ilość możliwą do zmierzenia, która wynosi nie więcej niż 10 % pojemności zbiornika paliwa i wymaga zatwierdzenia przez organ udzielający homologacji typu na podstawie parametrów technicznych miernika poziomu paliwa i oświadczenia producenta.
- 5.4.3. Układ „wyłączenia po parkowaniu” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”) po zatrzymaniu pojazdu na więcej niż godzinę.

<sup>(?)</sup> Pojazd uznaje się za zatrzymany najpóźniej 1 minutę po zmniejszeniu prędkości pojazdu do zera km/h. Włączenie urządzeń takich jak hamulec postojowy, hamulec przyczepy lub hamulec ręczny nie jest konieczne do zatrzymania.

- 5.4.4. Układ „wyłączenia czasowego” ogranicza prędkość pojazdu do 20 km/h („tryb pełzania”), kiedy pojazd zatrzymuje się<sup>2</sup> po raz pierwszy po ośmiu godzinach pracy silnika, o ile wcześniej nie włączył się żaden z systemów opisanych w pkt 5.4.1–5.4.3 powyżej.
- 5.5. System wymuszający włącza się w sposób określony w pkt 6.3, 7.3, 8.5 i 9.4.
- 5.5.1. Kiedy system wymuszający ustala, że musi zostać włączony system stanowczego wymuszania, system wymuszający niskiego poziomu pozostaje włączony do czasu, kiedy prędkość pojazdu zostanie ograniczona do 20 km/h („tryb pełzania”).
- 5.6. System wymuszający uzupełnienie odczynnika musi zostać dezaktywowany, kiedy przestały występować warunki uzasadniające jego aktywację. System wymuszający uzupełnienie odczynnika nie może zostać automatycznie dezaktywowany bez usunięcia przyczyny jego aktywacji.
- 5.7. Procedury włączania i wyłączania systemu wymuszającego opisano w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 5.8. Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu producent demonstruje działanie systemu wymuszającego zgodnie z dodatkiem 1 do niniejszego załącznika.
6. Dostępność odczynnika
- 6.1. Wskaźnik poziomu odczynnika
- Pojazd musi posiadać specjalny wskaźnik umieszczony na desce rozdzielczej, wyraźnie informujący kierowcę o poziomie odczynnika w zbiorniku. Minimalny dopuszczalny poziom działania dla wskaźnika poziomu odczynnika występuje wówczas, gdy wskaźnik w trybie ciągłym wskazuje poziom odczynnika, a system ostrzegania kierowcy, o którym mowa w pkt 4, włącza się, informując o problemach z dostępnością odczynnika. Wskaźnik poziomu odczynnika może mieć formę wyświetlacza analogowego lub cyfrowego i może wskazywać poziom jako część całkowitej pojemności zbiornika, pozostałą ilość odczynnika lub szacowaną odległość, jaką można jeszcze przejechać.
- Wskaźnik poziomu odczynnika umieszcza się w pobliżu wskaźnika poziomu paliwa.
- 6.2. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- 6.2.1. System ostrzegania kierowcy, o którym mowa w pkt 4, włącza się, kiedy poziom odczynnika spada poniżej 10 % pojemności zbiornika odczynnika lub poniżej większej wartości procentowej, zależnie od wyboru producenta.
- 6.2.2. Ostrzeżenie musi być wystarczająco wyraźne, aby kierowca zrozumiał, że poziom odczynnika jest niski. Jeżeli system ostrzegania jest wyposażony w układ wyświetlania komunikatów, ostrzeżenie wizualne musi zawierać komunikat o niskim poziomie odczynnika. (np. „niski poziom mocznika”, „niski poziom AdBlue” lub „niski poziom odczynnika”).
- 6.2.3. System ostrzegania kierowcy początkowo nie musi być włączony w trybie ciągłym, jednak musi włączać się coraz częściej, tak aby był włączony w trybie ciągłym w chwili, gdy poziom odczynnika zbliża się do punktu odpowiadającego bardzo niskiemu odsetkowi pojemności zbiornika odczynnika oraz do punktu, w którym włącza się system wymuszający. Kulminacją jest powiadomienie kierowcy przy poziomie wybranym przez producenta, ale wystarczająco bardziej zauważalnym niż punkt, w którym włącza się system wymuszający, o którym mowa w pkt 6.3.
- 6.2.4. Ciągłego ostrzeżenia nie można z łatwością wyłączyć ani zignorować. Jeśli system ostrzegania jest wyposażony w układ wyświetlania komunikatów, wyświetlane są jednoznaczne komunikaty (np. „uzupełnij mocznik”, „uzupełnij AdBlue” lub „uzupełnij odczynnik”). Ciągłe ostrzeżenie może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.

- 6.2.5. Wyłączenie systemu ostrzegania nie jest możliwe do czasu uzupełnienia odczynnika do poziomu niewymagającego włączenia systemu.
- 6.3. Włączenie systemu wymuszającego
- 6.3.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeżeli poziom odczynnika w zbiorniku spada poniżej 2,5 % jego znamionowej całkowitej pojemności lub poniżej większej wartości procentowej, zależnie od wyboru producenta.
- 6.3.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, kiedy zbiornik odczynnika jest pusty (tj. układ dozownika nie jest już w stanie pobierać odczynnika ze zbiornika) lub poziom odczynnika w zbiorniku jest niższy niż 2,5 % jego znamionowej całkowitej pojemności, zależnie od wyboru producenta.
- 6.3.3. Wyłączenie systemu wymuszającego niskiego poziomu lub systemu stanowczego wymuszania nie jest możliwe do czasu uzupełnienia odczynnika do poziomu niewymagającego włączenia tych systemów.
7. Monitorowanie jakości odczynnika
- 7.1. Pojazd musi być wyposażony w mechanizm wykrywania obecności w pojeździe niewłaściwego odczynnika.
- 7.1.1. Producent określa wartość  $CD_{min}$ , która jest większa niż najwyższe stężenie odczynnika powodujące emisje z rury wydechowej przekraczające wartości graniczne określone w pkt 5.3. niniejszego regulaminu.
- 7.1.1.1. Na etapie wprowadzenia określonym w pkt 4.10.7 niniejszego regulaminu i na żądanie producenta do celów pkt 7.1.1 odniesienie do wartości granicznych emisji  $NO_x$  określonych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu zastępuje się wartością 900 mg/kWh.
- 7.1.1.2. Wartość  $Cd_{min}$  demonstruje się podczas homologacji typu w drodze procedury zdefiniowanej w dodatku 6 do niniejszego załącznika i rejestruje się ją w poszerzonym pakiecie dokumentacji, o którym mowa w pkt 5.1.4 niniejszego regulaminu.
- 7.1.2. Każde stężenie odczynnika niższe od  $CD_{min}$  jest wykrywane i uznaje się wówczas, do celów pkt 7.1, że odczynnik jest niewłaściwy.
- 7.1.3. Jakości odczynnika przypisuje się specjalny licznik („licznik jakości odczynnika”). Licznik jakości odczynnika liczy godziny pracy silnika na niewłaściwym odczynniku.
- 7.1.4. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika jakości odczynnika przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 7.1.5. Informacje o liczniku jakości odczynnika udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 7.2. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy

Kiedy układ monitorujący wykryje lub, stosownie do przypadku, potwierdzi, że jakość odczynnika jest niewłaściwa, włącza się system ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4. Jeżeli system ostrzegania jest wyposażony w układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę wystosowania ostrzeżenia (np. „wykryto niewłaściwy mocznik”, „wykryto niewłaściwy AdBlue” lub „wykryto niewłaściwy odczynnik”).

- 7.3. Włączenie systemu wymuszającego
- 7.3.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli jakość odczynnika nie zostanie poprawiona w ciągu 10 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 7.2.
- 7.3.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli jakość odczynnika nie zostanie poprawiona w ciągu 20 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 7.2.
- 7.3.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
8. Monitorowanie zużycia odczynnika i dozowania
- 8.1. Pojazd musi być wyposażony w środki pozwalające na określenie zużycia odczynnika, przerywania dozowania odczynnika i na dostęp z zewnątrz do informacji o zużyciu odczynnika.
- 8.2. Liczniki zużycia odczynnika i dozowania
- 8.2.1. Zużyciu odczynnika i dozowaniu przypisuje się specjalne liczniki (odpowiednio „licznik zużycia odczynnika” i „licznik dozowania”). Liczniki te liczą godziny pracy silnika, w których następuje niewłaściwe zużycie odczynnika i, odpowiednio, przerwanie dozowania odczynnika.
- 8.2.2. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika zużycia odczynnika i licznika dozowania przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 8.2.3. Informacje z licznika zużycia odczynnika i z licznika dozowania udostępnia się w sposób znormalizowany zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 8.3. Warunki monitorowania
- 8.3.1. Maksymalny okres wykrycia niewystarczającego zużycia odczynnika wynosi pięć godzin lub jest równy okresowi odpowiadającemu pożądanemu zużyciu odczynnika wynoszącemu co najmniej 2 litrów, zależnie od tego, który z tych okresów jest dłuższy.
- 8.3.1.1. Gdy zużycie odczynnika jest monitorowane za pomocą co najmniej jednego z następujących parametrów:
- poziom odczynnika w zbiorniku znajdującym się w pojeździe; lub
  - przepływ lub ilość odczynnika wtryskiwaną możliwie jak najbliżej punktu wtrysku do układu oczyszczania spalin.

Maksymalny okres wykrywania niedostatecznego zużycia odczynnika przedłuża się do 48 godzin lub do okresu odpowiadającego pożądanemu zużyciu odczynnika wynoszącemu co najmniej 15 litrów, zależnie od tego, który z tych okresów jest dłuższy.

- 8.4. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- 8.4.1. System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku wykrycia odchylenia wynoszącego więcej niż pięćdziesiąt procent między średnim zużyciem odczynnika a średnim pożądanym zużyciem odczynnika przez układ silnika w okresie zdefiniowanym przez producenta, nie dłuższym niż maksymalny okres zdefiniowany w pkt 8.3.1 lub, w stosownych przypadkach, w pkt 8.3.1.1. Jeżeli system ostrzegania jest wyposażony w układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę wystosowania ostrzeżenia (np. „nieprawidłowe dozowanie mocznika”, „nieprawidłowe dozowanie AdBlue” lub „nieprawidłowe dozowanie odczynnika”).
- 8.4.2. System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku przerwy w dozowaniu odczynnika. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat zawierający odpowiednie ostrzeżenie. Włączenie nie jest wymagane, jeśli przerwa następuje pod wpływem działania ECU silnika, ponieważ w danych warunkach eksploatacji skuteczność pojazdu w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń nie wymaga dozowania odczynnika.
- 8.5. Włączenie systemu wymuszającego
- 8.5.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli błąd w zakresie zużycia odczynnika lub przerwa w dozowaniu odczynnika nie zostaną usunięte w ciągu 10 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, określonego w pkt 8.4.1 i 8.4.2.
- 8.5.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli błąd w zakresie zużycia odczynnika lub przerwa w dozowaniu odczynnika nie zostaną usunięte w ciągu 20 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, określonego w pkt 8.4.1 i 8.4.2.
- 8.5.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
9. Monitorowanie awarii, które można przypisać ingerencji osób niepowołanych
- 9.1. Oprócz monitorowania poziomu odczynnika w zbiorniku odczynnika, jakości odczynnika i zużycia odczynnika, następujące awarie są monitorowane przez system ochrony przed ingerencją osób niepowołanych, ponieważ można je przypisać ingerencji osób niepowołanych:
- uniemożliwienie działania zaworu EGR;
  - awarie systemu ochrony przed ingerencją osób niepowołanych, opisane w pkt 9.2.1.
- 9.2. Wymagania dotyczące monitorowania
- 9.2.1. System ochrony przed ingerencją osób niepowołanych monitoruje się pod kątem awarii elektrycznych oraz w celu usunięcia lub wyłączenia ewentualnego czujnika uniemożliwiającego systemowi diagnozowanie jakichkolwiek innych awarii wspomnianych w pkt 6–8 (monitorowanie części). (monitorowanie komponentów)
- Niewyczerpująca lista czujników wpływających na zdolność diagnostyczną obejmuje czujniki dokonujące bezpośredniego pomiaru stężenia NO<sub>x</sub>, czujniki jakości mocznika, czujniki warunków otoczenia oraz czujniki służące do monitorowania dozowania odczynnika, poziomu odczynnika lub zużycia odczynnika.
- 9.2.2. Licznik zaworu EGR
- 9.2.2.1. Zablockowanemu zaworowi EGR przypisuje się specjalny licznik. Licznik zaworu EGR liczy godziny pracy silnika, podczas których potwierdzony jest aktywny status kodu błędu diagnostycznego związanego z zablockowanym zaworem EGR.

- 9.2.2.2. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączenia licznika zaworu EGR przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 9.2.2.3. Informacje o liczniku zaworu EGR udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 9.2.3. Liczniki układu monitorującego
- 9.2.3.1. Każdej z awarii monitorowania, o których mowa w pkt 9.1 lit. b) przypisuje się specjalny licznik. Liczniki układu monitorującego liczą godziny pracy silnika, podczas których potwierdzony jest aktywny status kodu błędu diagnostycznego związanego z nieprawidłowym działaniem układu monitorującego. Dopuszcza się grupowanie szeregu błędów dla jednego licznika.
- 9.2.3.2. Kryteria włączania i wyłączenia liczników układu monitorującego i powiązanych mechanizmów przedstawiono szczegółowo w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- 9.2.3.3. Informacje z liczników układu monitorującego udostępnia się w znormalizowany sposób zgodnie z przepisami dodatku 5 do niniejszego załącznika.
- 9.3. Włączenie systemu ostrzegania kierowcy
- System ostrzegania kierowcy opisany w pkt 4 włącza się w przypadku wystąpienia którejkolwiek z awarii określonych w pkt 9.1 i wskazuje na konieczność pilnej naprawy. Jeśli system ostrzegania obejmuje układ wyświetlania komunikatów, wyświetlany jest komunikat wskazujący przyczynę ostrzeżenia (np. „zawór dozowania odczynnika odłączony” lub „krytyczny błąd emisji”).
- 9.4. Włączenie systemu wymuszającego
- 9.4.1. System wymuszający niskiego poziomu opisany w pkt 5.3 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli awaria określona w pkt 9.1 nie zostanie usunięta w ciągu 36 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 9.3.
- 9.4.2. System stanowczego wymuszania opisany w pkt 5.4 włącza się, a następnie aktywuje zgodnie z wymaganiami tego punktu, jeśli awaria określona w pkt 9.1 nie zostanie usunięta w ciągu 100 godzin pracy silnika od włączenia systemu ostrzegania kierowcy, opisanego w pkt 9.3.
- 9.4.3. Liczbę godzin przed włączeniem systemu wymuszającego zmniejsza się w przypadku powtórnego wystąpienia nieprawidłowego działania, zgodnie z mechanizmem opisanym w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
-

## Załącznik 11 – Dodatek 1

**Wymagania dotyczące demonstracji**

- A.1.1. Informacje ogólne
- A.1.1.1. Producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu kompletny pakiet dokumentacji wykazujący zgodność systemu SCR z wymogami niniejszego załącznika w odniesieniu do jego możliwości monitorowania i aktywowania systemu ostrzegania kierowcy i wymuszania, który może obejmować:
- algorytmy i wykresy decyzyjne;
  - wyniki badań lub symulacji;
  - odniesienia do uprzednio zatwierdzonych układów monitorujących, itd.
- A.1.1.2. Podczas homologacji typu UE należy wykazać zgodność z wymaganiami niniejszego załącznika, przeprowadzając, w sposób przedstawiony w tabeli 1 i określony w niniejszym dodatku, następujące demonstracje:
- demonstrację aktywacji systemu ostrzegania;
  - demonstrację aktywacji systemu wymuszającego niskiego poziomu;
  - demonstrację aktywacji systemu stanowczego wymuszania.

Tabela 1

**Ilustracja przebiegu procesu demonstracji zgodnie z przepisami pkt A.1.3, A.1.4 i A.1.5.**

	Elementy demonstracji
Aktywacja systemu ostrzegania określona w pkt A.1.3.	4 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) w stosownych przypadkach dodatkowe elementy demonstracji
Aktywacja systemu wymuszającego niskiego poziomu określona w pkt A.1.4	2 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) dodatkowe elementy demonstracji 1 badanie zmniejszenia momentu obrotowego
Aktywacja systemu stanowczego wymuszania określona w pkt A.1.5	2 badania aktywacji (w tym w przypadku braku odczynnika) w stosownych przypadkach dodatkowe elementy demonstracji elementy demonstracji właściwego zachowania pojazdu podczas wymuszania

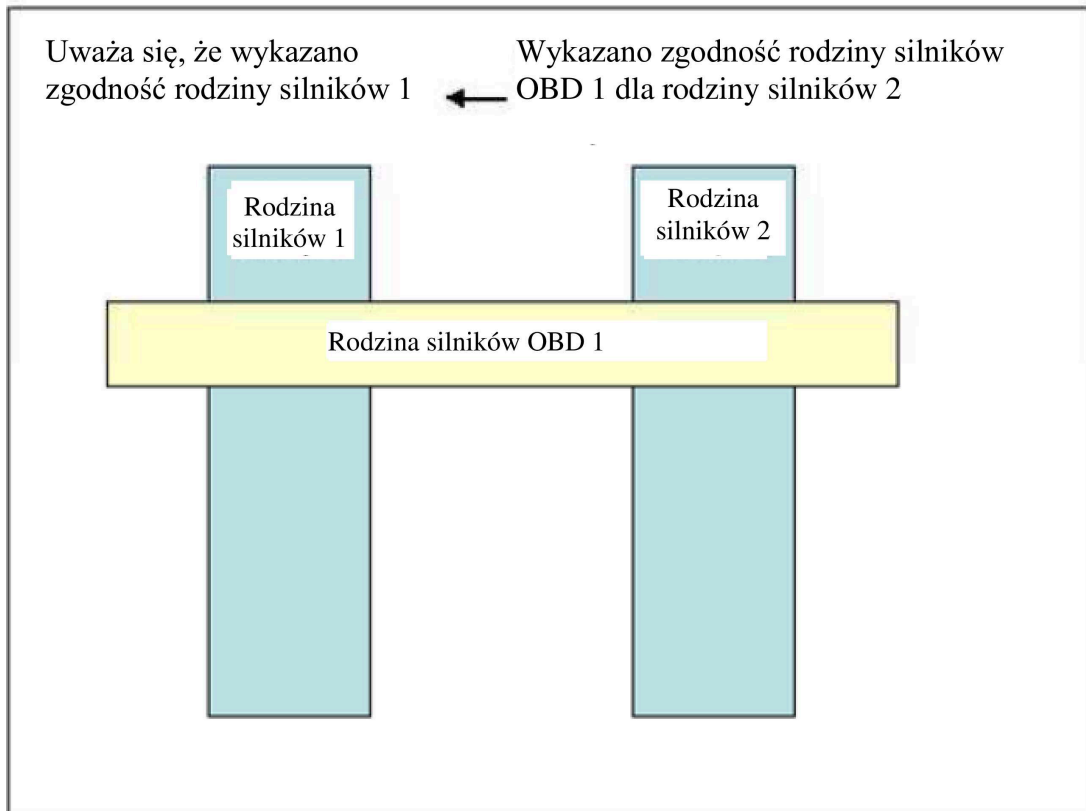
- A.1.2. Rodziny silników lub rodziny silników OBD
- Zgodność rodziny silników lub rodziny silników OBD z wymaganiami niniejszego załącznika można zademonstrować, poddając badaniu jednego z członków danej rodziny, pod warunkiem że producent zademonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że układy monitorujące niezbędne dla zapewnienia zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika są podobne w obrębie rodziny.
- A.1.2.1. Taką demonstrację można przeprowadzić prezentując organowi udzielającemu homologacji typu takie elementy, jak algorytmy, analizy funkcjonalne itd.
- A.1.2.2. Silnik poddawany badaniu wybiera producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu. Może to być, lecz nie musi, silnik macierzysty danej rodziny.



- A.1.2.3. W przypadku gdy silniki lub rodzina silników należą do rodziny silników OBD, która uzyskała już homologację typu, zgodność rodziny silników uważa się za zademonstrowaną bez dalszych badań (rys. 1), pod warunkiem że producent zademonstruje organowi udzielającemu homologacji typu, że układy monitorujące niezbędne dla zapewnienia zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika są podobne w obrębie danej rodziny silników lub rodziny silników OBD.

Rysunek 1

#### Uprzednio zademonstrowana zgodność rodziny silników OBD



- A.1.3. Demonstracja włączania systemu ostrzegania
- A.1.3.1. Zgodność włączania systemu ostrzegania demonstruje się przeprowadzając jedno badanie dla każdej z kategorii awarii uwzględnionych w pkt 6–9 niniejszego załącznika, takich jak: brak odczynnika, niska jakość odczynnika, niskie zużycie odczynnika, awaria części układu monitorującego.
- A.1.3.2. Wybór błędów do badań
- A.1.3.2.1. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku niewłaściwej jakości odczynnika wybiera się odczynnik o stężeniu aktywnego składnika równym lub wyższym niż minimalne dopuszczalne stężenie odczynnika  $CD_{min}$  zakomunikowane przez producenta zgodnie z wymaganiami pkt 7.1.1 niniejszego załącznika.
- A.1.3.2.2. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku nieprawidłowego tempa zużycia odczynnika wystarczające jest doprowadzenie do przerwy w dozowaniu.

- A.1.3.2.2.1. Jeśli włączanie systemu ostrzegania zademonstrowano poprzez przerwę w dozowaniu, producent dodatkowo przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dowody takie jak algorytmy, analizy funkcjonalne, wyniki poprzednich badań itd., wykazujące, że system ostrzegania włączy się prawidłowo w przypadku nieprawidłowego tempa zużycia odczynnika wynikającego z innych przyczyn.
- A.1.3.2.3. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku awarii, które można przypisać ingerencji osób niepowołanych, zdefiniowanej w pkt 9 niniejszego załącznika, wyboru dokonuje się zgodnie z następującymi wymaganiami:
- A.1.3.2.3.1. Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu wykaz takich potencjalnych błędów.
- A.1.3.2.3.2. Awarię, której dotyczy badanie, wybiera organ udzielający homologacji typu z wykazu, o którym mowa w pkt A.1.3.2.3.1.
- A.1.3.3. Demonstracja
- A.1.3.3.1. Do celów przedmiotowej demonstracji włączania systemu ostrzegania przeprowadza się osobne badanie dla każdej z awarii uwzględnionych w pkt A.1.3.1.
- A.1.3.3.2. Podczas badania nie może występować inna awaria niż ta, której dotyczy badanie.
- A.1.3.3.3. Przed rozpoczęciem badania należy skasować wszystkie DTC.
- A.1.3.3.4. Na żądanie producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu usterki, których dotyczy badanie, mogą być symulowane.
- A.1.3.3.5. W przypadku awarii innych niż brak odczynnika, po doprowadzeniu do awarii lub jej symulacji, wykrywanie awarii odbywa się zgodnie z pkt 7.1.2.2 załącznika 9B.
- A.1.3.3.5.1. Sekwencja wykrywania zostaje przerwana z chwilą uzyskania przez kod diagnostyczny błędu odpowiadający wybranej awarii statusu „potwierdzony i aktywny”.
- A.1.3.3.6. Do celów demonstracji włączania systemu ostrzegania w przypadku braku dostępności odczynnika, układ silnika uruchamia się w jednej lub więcej sekwencji roboczych, według uznania producenta.
- A.1.3.3.6.1. Demonstracja rozpoczyna się przy poziomie odczynnika w zbiorniku uzgodnionym przez producenta z organem udzielającym homologacji typu, ale wynoszącym nie mniej niż 10 % znamionowej pojemności zbiornika.
- A.1.3.3.6.2. Uważa się, że system ostrzegania zadziałał właściwie, jeśli jednocześnie spełnione są następujące warunki:
- system ostrzegania został aktywowany, gdy poziom dostępnego odczynnika wynosił co najmniej 10 % pojemności zbiornika z odczynnikiem;
  - system ostrzegania włączył się w trybie ciągłym przy dostępności odczynnika większej lub równej wartości zadeklarowanej przez producenta zgodnie z przepisami pkt 6 niniejszego załącznika.
- A.1.3.4. Demonstrację włączania systemu ostrzegania uważa się za zakończoną pomyślnie w odniesieniu do zdarzeń związanych z poziomem odczynnika, jeśli z końcem badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.3.2.1 system ostrzegania włączył się prawidłowo.

- A.1.3.5. Demonstrację włączania systemu ostrzegania uważa się za zakończoną pomyślnie w odniesieniu do zdarzeń wywołanych przez diagnostyczny kod błędu, jeśli z końcem badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.3.2.1 system ostrzegania włączył się prawidłowo, a diagnostyczny kod błędu odpowiadający wybranej awarii ma status podany w tabeli 1 w dodatku 2 do niniejszego załącznika.
- A.1.4. Demonstracja systemu wymuszającego
- A.1.4.1. Demonstrację systemu wymuszającego przeprowadza się w drodze badań na hamowni silnikowej.
- A.1.4.1.1. Wszelkie dodatkowe części lub podzespoły pojazdu, takie jak czujniki temperatury otoczenia, czujniki poziomu oraz systemy ostrzegania i informowania kierowcy, wymagane do celów przeprowadzenia demonstracji podłącza się do silnika lub symuluje w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu.
- A.1.4.1.2. Zależnie od wyboru producenta i z zastrzeżeniem zgody organu udzielającego homologacji typu, badania demonstracyjne mogą być prowadzone na kompletnym pojeździe zamontowanym na odpowiednim stanowisku badawczym lub jadącym po torze badawczym w warunkach kontrolowanych.
- A.1.4.2. W trakcie sekwencji badania demonstruje się aktywację systemu wymuszającego w przypadku braku odczynnika i w przypadku jednego z błędów zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika.
- A.1.4.3. Na potrzeby tej demonstracji:
- organ udzielający homologacji typu wybiera, oprócz braku odczynnika, jeden z błędów zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika, które uprzednio wykorzystano w demonstracji systemu ostrzegania;
  - dopuszcza się symulowanie przez producenta, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu, osiągnięcia pewnej liczby godzin pracy;
  - osiągnięcie zmniejszenia momentu obrotowego wymagane w związku z wymuszaniem niskiego poziomu można zademonstrować w tym samym czasie, w którym odbywa się proces ogólnej homologacji działania silnika, przeprowadzany zgodnie z niniejszym regulaminem. W tym przypadku nie jest wymagany odrębny pomiar momentu obrotowego podczas demonstracji systemu wymuszającego. Ograniczenie prędkości wymagane w związku ze stanowczym wymuszaniem demonstruje się zgodnie z wymaganiami pkt 5 niniejszego załącznika.
- A.1.4.4. Ponadto producent demonstruje działanie systemu wymuszania w tych warunkach błędu zdefiniowanych w pkt 7, 8 lub 9 niniejszego załącznika, których nie wybrano do użycia w badaniach demonstracyjnych opisanych w pkt A.1.4.1, A.1.4.2 i A.1.4.3. Takie dodatkowe demonstracje można przeprowadzić w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak algorytmy, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.
- A.1.4.4.1. Takie dodatkowe demonstracje muszą wykazywać w szczególności, w sposób zadowalający dla organu udzielającego homologacji typu, uwzględnienie w ECU silnika właściwego mechanizmu zmniejszającego moment obrotowy.
- A.1.4.5. Badanie demonstracyjne systemu wymuszającego niskiego poziomu
- A.1.4.5.1. Przedmiotowa demonstracja rozpoczyna się, kiedy system ostrzegania lub, stosownie do przypadku, system ostrzegania działający w trybie ciągłym włączy się wskutek wykrycia błędu wybranego przez organ udzielający homologacji typu.

- A.1.4.5.2. Podczas sprawdzania reakcji systemu na przypadek braku odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu, kiedy dostępność odczynnika osiągnie wartość 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika lub wartość zadeklarowaną przez producenta zgodnie z pkt 6.3.1 niniejszego załącznika, przy której ma włączać się system wymuszający niskiego poziomu.
- A.1.4.5.2.1. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu producent może symulować ciągłą pracę przez pobieranie odczynnika ze zbiornika, kiedy silnik pracuje lub kiedy jest zatrzymany.
- A.1.4.5.3. Podczas sprawdzania reakcji systemu na awarię inną niż brak odczynnika w zbiorniku układ silnika użytkuje się do czasu osiągnięcia odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, zależnie od wyboru producenta, do czasu osiągnięcia przez dany licznik wartości, przy której włącza się system wymuszający niskiego poziomu.
- A.1.4.5.4. Demonstrację włączania systemu wymuszającego niskiego poziomu uważa się za zakończoną pomyślnie, jeśli z końcem każdego badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.4.5.2 i A.1.4.5.3 producent wykaże organowi udzielającemu homologacji typu, że ECU silnika włączył mechanizm zmniejszenia momentu obrotowego.
- A.1.4.6. Badanie demonstracyjne włączania systemu stanowczego wymuszania
- A.1.4.6.1. Przedmiotowa demonstracja rozpoczyna się w warunkach, w których uprzednio był włączony system wymuszający niskiego poziomu i może być prowadzona jako kontynuacja badań podjętych w celu zdemontowania systemu wymuszającego niskiego poziomu.
- A.1.4.6.2. Podczas sprawdzania reakcji systemu na przypadek braku odczynnika w zbiorniku, układ silnika pracuje aż do czasu, kiedy zbiornik odczynnika zostanie opróżniony (tj. do czasu, kiedy układ dozowania nie może pobrać więcej odczynnika ze zbiornika) lub poziom odczynnika osiągnie wartość niższą od 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika, przy której, według deklaracji producenta, włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.4.6.2.1. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu producent może symulować ciągłą pracę przez pobieranie odczynnika ze zbiornika, kiedy silnik pracuje lub kiedy jest zatrzymany.
- A.1.4.6.3. Podczas sprawdzania reakcji systemu na awarię inną niż brak odczynnika w zbiorniku, układ silnika użytkuje się do czasu osiągnięcia odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, zależnie od wyboru producenta, do czasu osiągnięcia przez dany licznik wartości, przy której włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.4.6.4. Demonstrację systemu stanowczego wymuszania uważa się za zakończoną pomyślnie, jeśli z końcem każdego badania demonstracyjnego przeprowadzonego zgodnie z pkt A.1.4.6.2 i A.1.4.6.3 producent wykaże organowi udzielającemu homologacji typu, że włączył się wymagany mechanizm zmniejszenia momentu obrotowego.
- A.1.5. Demonstracja ograniczenia prędkości pojazdu po włączeniu systemu stanowczego wymuszania
- A.1.5.1. Demonstrację ograniczenia prędkości pojazdu po włączeniu systemu stanowczego wymuszania przeprowadza się w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak algorytmy, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.

- A.1.5.1.1. Ewentualnie, zależnie od wyboru producenta i z zastrzeżeniem zgody organu udzielającego homologacji typu, demonstrację ograniczenia prędkości pojazdu można przeprowadzić zgodnie z wymaganiami pkt A.1.5.4 na kompletnym pojeździe zamontowanym na odpowiednim stanowisku badawczym lub jadącym po torze badawczym w warunkach kontrolowanych.
- A.1.5.2. Kiedy producent ubiega się o homologację silnika lub rodziny silników jako oddzielnego zespołu technicznego, przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu dowody zgodności pakietu dokumentacji dotyczącej zabudowy z przepisami pkt 2.2.4 niniejszego załącznika dotyczącymi środków zapewniających zgodność pojazdu, użytkowanego na drodze lub w inny sposób, stosownie do przypadku, z wymaganiami niniejszego załącznika w odniesieniu do stanowczego wymuszania.
- A.1.5.3. Jeśli dla organu udzielającego homologacji typu dowody właściwego działania systemu stanowczego wymuszania przedstawione przez producenta nie są zadowalające, organ udzielający homologacji typu może zażądać demonstracji na pojedynczym reprezentatywnym pojeździe, potwierdzającej właściwe działanie systemu. Demonstrację pojazdu przeprowadza się zgodnie z wymaganiami pkt A.1.5.4.
- A.1.5.4. Dodatkowa demonstracja potwierdzająca wpływ włączenia systemu stanowczego wymuszania na pojazd
- A.1.5.4.1. Demonstrację przeprowadza się na żądanie organu udzielającego homologacji typu, kiedy nie jest on zadowolony z dowodów właściwego działania systemu stanowczego wymuszania przedstawionych przez producenta. Taka demonstracja odbywa się w najwcześniejszym możliwym terminie, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.5.4.2. Jedna z awarii zdefiniowanych w pkt 6–9 niniejszego załącznika jest wybierana przez producenta i wprowadzana do układu silnika lub symulowana w nim, odpowiednio do uzgodnień między producentem i organem udzielającym homologacji typu.
- A.1.5.4.3. Producent doprowadza system wymuszający do stanu, w którym jest już włączony system wymuszający niskiego poziomu i nie jest jeszcze włączony system stanowczego wymuszania.
- A.1.5.4.4. Pojazd jest użytkowany do czasu osiągnięcia przez licznik powiązany z wybraną awarią odpowiedniej liczby godzin pracy wskazanej w tabeli 2 w dodatku 2 lub, stosownie do przypadku, do czasu, kiedy zbiornik odczynnika zostanie opróżniony bądź poziom odczynnika osiągnie wartość niższą od 2,5 % całkowitej znamionowej pojemności zbiornika, przy której, zgodnie z wyborem producenta, włącza się system stanowczego wymuszania.
- A.1.5.4.5. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po ponownym uruchomieniu”, o którym mowa w pkt 5.4.1 niniejszego załącznika, pojazd jest użytkowany do końca bieżącej sekwencji roboczej, która musi obejmować demonstrację zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po ponownym uruchomieniu prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
- A.1.5.4.6. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po tankowaniu”, o którym mowa w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika, pojazd jest użytkowany na małej odległości, wybranej przez producenta, po doprowadzeniu do stanu, w którym w zbiorniku znajduje się na tyle wolnego miejsca, aby umożliwić ponowne zatankowanie paliwa w ilości zdefiniowanej w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika. Użytkowanie pojazdu przed ponownym tankowaniem obejmuje demonstrację zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po ponownym zatankowaniu pojazdu paliwem w ilości zdefiniowanej w pkt 5.4.2 niniejszego załącznika, prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
- A.1.5.4.7. Jeśli producent zdecydował się na podejście „wyłączenia po parkowaniu”, o którym mowa w pkt 5.4.3 niniejszego załącznika, pojazd zostaje zatrzymany po użytkowaniu na małej odległości wybranej przez producenta, wystarczającej do zademonstrowania zdolności pojazdu do przekroczenia prędkości 20 km/h. Po postoju pojazdu trwającym więcej niż godzinę prędkość pojazdu jest ograniczona do nie więcej niż 20 km/h.
-

## Załącznik 11 – Dodatek 2

**Opis mechanizmów włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego**

A.2.1. W celu uzupełnienia wymagań zawartych w niniejszym załączniku, dotyczących mechanizmów włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy i systemu wymuszającego, niniejszy dodatek określa wymagania techniczne w zakresie wdrożenia takich mechanizmów włączania i wyłączenia zgodnych z przepisami załącznika 9B dotyczącymi systemu OBD.

W niniejszym dodatku mają zastosowanie wszystkie definicje użyte w załączniku 9B.

A.2.2. Mechanizmy włączania i wyłączenia systemu ostrzegania kierowcy

A.2.2.1. System ostrzegania kierowcy włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu związany z nieprawidłowym działaniem uzasadniającym jego włączenie ma status określony w tabeli 1.

Tabela 1

**Włączenie systemu ostrzegania kierowcy**

Typ awarii	Status DTC aktywujący system ostrzegania
Niska jakość odczynnika	Potwierdzony i aktywny
Niskie zużycie odczynnika	Potencjalny (jeśli wykryto po 10 godzinach), potencjalny lub potwierdzony i poza tym aktywny
Brak dozowania	Potwierdzony i aktywny
Zablokowany zawór EGR	Potwierdzony i aktywny
Nieprawidłowe funkcjonowanie systemu monitorowania	Potwierdzony i aktywny

A.2.2.1.1. Jeśli wskazanie licznika powiązanego z odpowiednią awarią jest inne niż zero i w związku z tym wskazuje on, że układ monitorujący wykrył sytuację możliwego wystąpienia nieprawidłowego działania po raz drugi lub kolejny, system ostrzegania kierowcy włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu ma status „potencjalny”.

A.2.2.2. System ostrzegania kierowcy wyłącza się po ustaleniu przez układ diagnostyczny, że nieprawidłowe działanie prowadzące do takiego ostrzeżenia już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie.

A.2.2.2.1. Kasowanie informacji o awariach za pomocą narzędzia skanującego

A.2.2.2.1.1. Kasowanie informacji za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów odnoszących się do awarii uzasadniających włączenie systemu ostrzegania kierowcy oraz powiązanych z nimi danych, odbywa się zgodnie z załącznikiem 9B.

A.2.2.2.1.2. Kasowanie informacji o awariach jest możliwe tylko w warunkach „wyłączonego silnika”.

A.2.2.2.1.3. Kiedy są kasowane informacje o awariach, w tym diagnostyczne kody błędów, nie może być skasowany żaden licznik powiązany z tymi awariami i określony w niniejszym załączniku jako niepodlegający kasowaniu.

A.2.3. Mechanizmy włączania i wyłączenia systemu wymuszającego

- A.2.3.1. System wymuszający włącza się, kiedy system ostrzegania jest włączony, a licznik związany z typem nieprawidłowego działania uzasadniającego jego włączenie osiągnął wartość podaną w tabeli 2.
- A.2.3.2. System wymuszający wyłącza się, kiedy nie wykrywa już nieprawidłowego funkcjonowania uzasadniającego jego aktywację lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego bądź narzędzia obsługi technicznej informacji, w tym diagnostycznych kodów błędów, związanych z awariami uzasadniającymi aktywację systemu.
- A.2.3.3. System ostrzegania kierowcy i system wymuszający są natychmiast aktywowane lub wyłączone, stosownie do przypadku, zgodnie z przepisami pkt 6 niniejszego załącznika, po ocenie ilości odczynnika w zbiorniku odczynnika. W takim przypadku mechanizmy włączania i wyłączania nie są zależne od statusu żadnego powiązanego diagnostycznego kodu błędu.
- A.2.4. Mechanizm licznika
- A.2.4.1. Informacje ogólne
- A.2.4.1.1. Na potrzeby zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika system musi obejmować oddzielne liczniki rejestrujące liczbę godzin pracy silnika w czasie, gdy system wykrył jedną z następujących nieprawidłowości:
- niewłaściwą jakość odczynnika;
  - niewłaściwe zużycie odczynnika;
  - przerwanie dozowania odczynnika;
  - blokadę zaworu EGR;
  - awarię układu monitorującego określoną w pkt 9.1 lit. b) niniejszego załącznika.
- A.2.4.1.2. Każdy z tych liczników odlicza do maksymalnej wartości określonej w dwubajtowym liczniku z rozdzielczością 1 godziny i zachowuje tę wartość, chyba że są spełnione warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.
- A.2.4.1.3. Producent może użyć pojedynczego licznika lub wielu liczników układów monitorujących.
- Pojedynczy licznik może akumulować liczbę godzin dla 2 lub więcej różnych nieprawidłowych działań istotnych dla danego typu licznika.
- A.2.4.1.3.1. Jeśli producent decyduje się na użycie wielu liczników układu monitorującego, układ musi być w stanie przypisać dany licznik do każdej nieprawidłowości istotnej, zgodnie z niniejszym załącznikiem, dla danego typu licznika.
- A.2.4.2. Zasada działania mechanizmu liczników
- A.2.4.2.1. Każdy z liczników działa w następujący sposób:
- A.2.4.2.1.1. Rozpoczynając od zera, licznik zaczyna liczyć natychmiast po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla danego licznika, w przypadku którego odpowiadający mu diagnostyczny kod błędu ma status opisany w tabeli 1.
- A.2.4.2.1.2. Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość, jeśli wystąpi pojedyncze zdarzenie monitorowania, a nieprawidłowe działanie, które pierwotnie doprowadziło do włączenia licznika nie jest już wykrywane, bądź jeśli awaria została skasowana za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.
- A.2.4.2.1.2.1. Jeśli licznik przestaje liczyć w czasie, kiedy jest włączony system stanowczego wymuszania, licznik zostaje zablokowany na wartości zdefiniowanej w tabeli 2.

- A.2.4.2.1.2.2. W przypadku pojedynczego licznika układu monitorującego, licznik kontynuuje liczenie, jeśli wykryto nieprawidłowe działanie istotne dla danego licznika, a odpowiadający temu nieprawidłowemu działaniu diagnostyczny kod błędu ma status „potwierdzony i aktywny”. Licznik zatrzymuje się i zachowuje wartość określoną w pkt A.2.4.2.1.2 lub A.2.4.2.1.2.1, stosownie do przypadku, jeśli nie jest wykrywane żadne nieprawidłowe działanie uzasadniające włączenie licznika, bądź jeśli wszystkie awarie zostały skasowane za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.

Tabela 2

**Liczniki i wymuszanie**

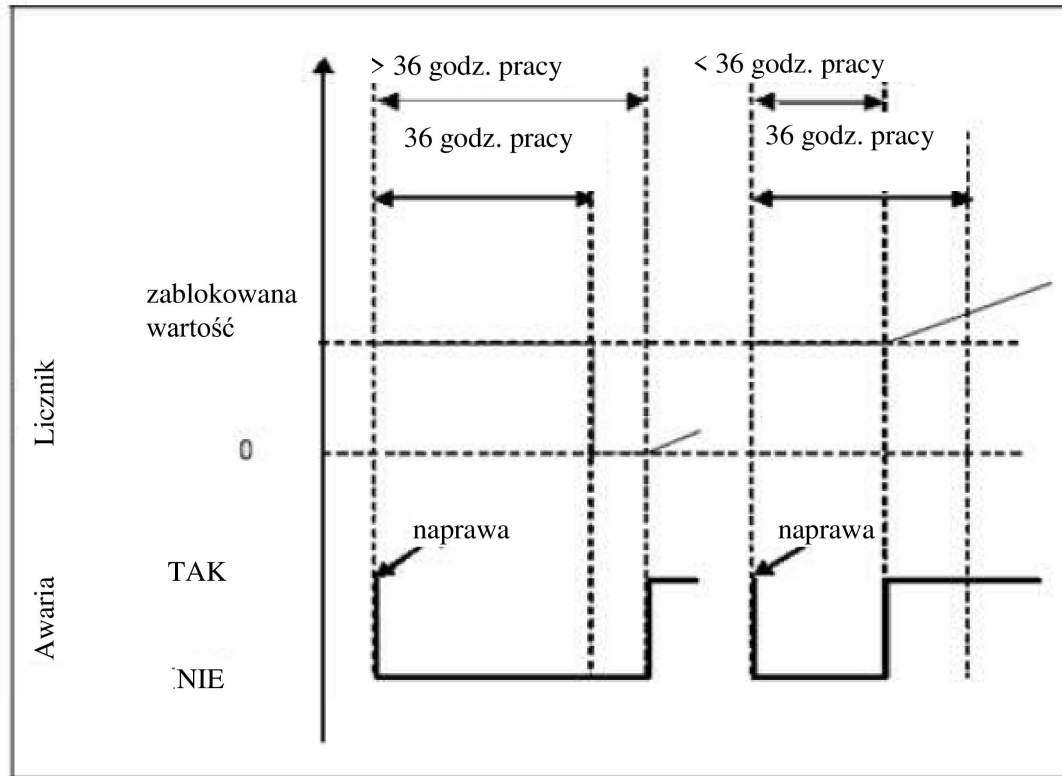
	Status DTC powodujący pierwszą aktywację licznika	Wartość licznika dla wymuszania niskiego poziomu	Wartość licznika dla <i>stanowczego wymuszania</i>	Zablokowana wartość zachowana przez licznik w okresie bezpośrednio po stanowczym wymuszaniu
Licznik jakości odczynnika	Potwierdzony i aktywny	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik zużycia odczynnika	potencjalny lub potwierdzony i aktywny (zob. tabela 1)	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik dozowania	Potwierdzony i aktywny	10 godzin	20 godzin	18 godzin
Licznik zaworu EGR	Potwierdzony i aktywny	36 godzin	100 godzin	95 godzin
Licznik układu monitorującego	Potwierdzony i aktywny	36 godzin	100 godzin	95 godzin

- A.2.4.2.1.3. Po zablokowaniu licznik zostaje wyzerowany, jeśli układy monitorujące istotne dla takiego licznika wykonały co najmniej raz pełny cykl monitorowania bez wykrycia nieprawidłowego działania oraz jeśli w ciągu 36 godzin czasu pracy silnika od ostatniego zatrzymania licznika nie wykryto żadnego nieprawidłowego działania istotnego dla takiego licznika (zob. rys. 1).
- A.2.4.2.1.4. Licznik kontynuuje liczenie od punktu, w którym został zatrzymany, jeśli w okresie, w którym licznik jest zablokowany, zostaje wykryte nieprawidłowe działanie istotne dla danego licznika (zob. rys. 1).



Rysunek 1

**Ponowne włączenie i wyzerowanie licznika po okresie, w którym jego wartość była zablokowana**



A.2.5. Ilustracja mechanizmów aktywacji i dezaktywacji oraz mechanizmów licznika

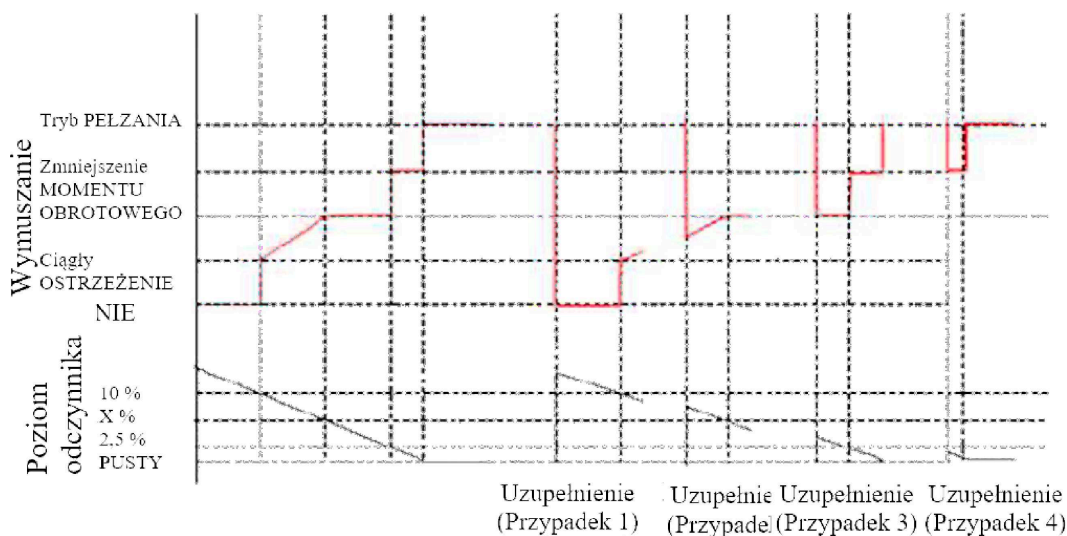
A.2.5.1. Niniejszy punkt ilustruje mechanizmy aktywacji i wyłączenia oraz licznika w niektórych typowych przypadkach. Rysunki i opisy przedstawione w pkt A.2.4.2, A.2.4.3 i A.2.4.4 służą wyłącznie do celów ilustracyjnych w tym załączniku i nie należy traktować ich jako przykładów wymagań niniejszego regulaminu ani jako definitywnych obrazów danych procesów. Na przykład dla uproszczenia na przedstawionych ilustracjach nie zaznaczono faktu, że kiedy włączony jest system wymuszający również włączony jest system ostrzegania.

A.2.5.2. Rys. 2 ilustruje działanie mechanizmów włączania i wyłączenia podczas monitorowania dostępności odczynnika w pięciu przypadkach:

- Przypadek użycia 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- przypadek naprawy 1 („odpowiednie” uzupełnienie): kierowca uzupełnia zawartość zbiornika odczynnika w taki sposób, że osiągnięty zostaje poziom powyżej progu 10 %. System ostrzegania i system wymuszający wyłączają się;
- przypadki naprawy 2 i 3 („nieodpowiednie” uzupełnienie): włącza się system ostrzegania. Poziom ostrzeżenia zależy od ilości dostępnego odczynnika;
- przypadek naprawy 4 („bardzo nieodpowiednie” uzupełnienie): natychmiast włącza się system wymuszający niskiego poziomu.

Rysunek 2

## Dostępność odczynnika



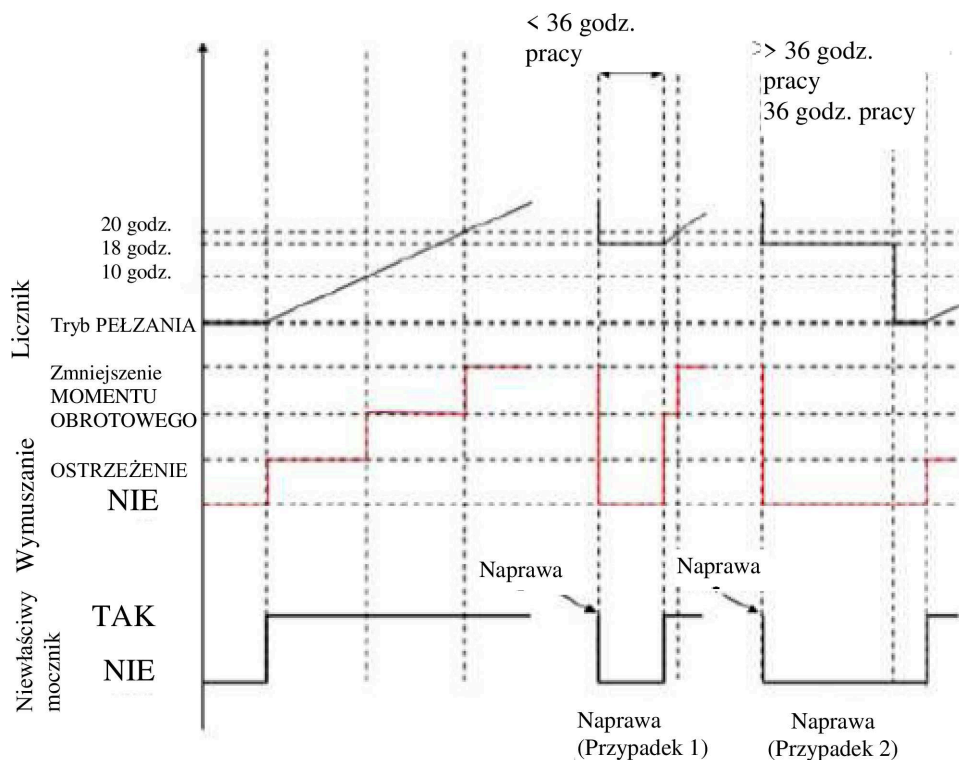
A.2.5.3.

Rys. 3 ilustruje trzy przykłady niewłaściwej jakości mocznika:

- Przypadek użycia 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- przypadek naprawy 1 („nieprawidłowa” lub „nierzetelna” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca zmienia odczynnik na odczynnik lepszej jakości, ale wkrótce potem zmienia go ponownie na odczynnik gorszej jakości. Natychmiast włącza się ponownie system wymuszający i działanie pojazdu zostaje zablokowane po dwóch godzinach pracy silnika;
- przypadek naprawy 2 („prawidłowa” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca poprawia jakość odczynnika. Jednak po pewnym czasie ponownie uzupełnia zbiornik odczynnikiem o słabej jakości. Procesy ostrzegania, wymuszania i liczenia rozpoczynają się ponownie od zera;

Rysunek 3

## Uzupełnienie odczynnikiem słabej jakości



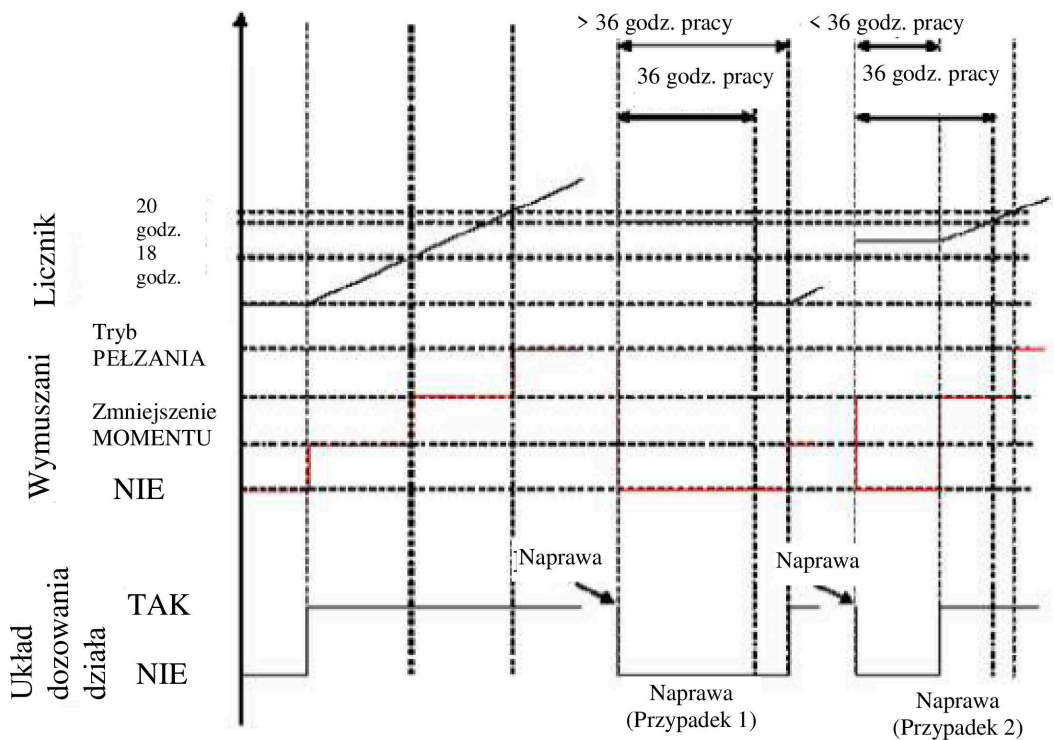
A.2.5.4.

Rys. 4 ilustruje trzy przykłady awarii układu dozowania mocznika. Rysunek ilustruje również proces mający zastosowanie w przypadku błędów monitorowania opisanych w pkt 9 niniejszego załącznika.

- Przypadek użycia 1: pomimo ostrzeżenia kierowca kontynuuje użytkowanie pojazdu do czasu, kiedy jego działanie zostanie uniemożliwione;
- przypadek naprawy 1 („prawidłowa” naprawa): po zablokowaniu działania pojazdu kierowca naprawia układ dozowania. Jednak po pewnym czasie awaria układu dozowania powtarza się. Procesy ostrzegania, wymuszania i liczenia rozpoczynają się ponownie od zera;
- przypadek naprawy 2 („nieprawidłowa” naprawa): w czasie działania systemu wymuszającego niskiego poziomu (zmniejszenie momentu obrotowego) kierowca naprawia układ dozowania. Jednak wkrótce potem błąd układu dozowania powtarza się. Natychmiast włącza się ponownie system wymuszający niskiego poziomu, a licznik ponownie rozpoczyna liczenie od wartości, którą miał w czasie naprawy.

Rysunek 4

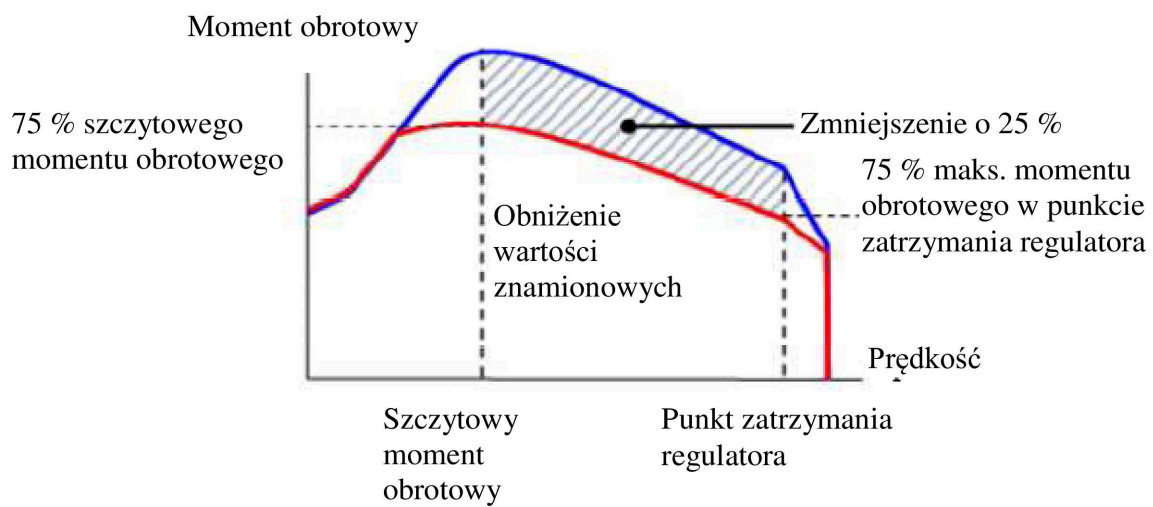
## Awaria układu dozowania odczynnika



## Załącznik 11 – Dodatek 3

**Program zmniejszenia momentu obrotowego przez system wymuszający niskiego poziomu**

Schemat ilustruje przepisy pkt 5.3 niniejszego załącznika dotyczące zmniejszenia momentu obrotowego.



*Załącznik 11 – Dodatek 4***Demonstracja właściwej zabudowy w pojeździe w przypadku silników, które uzyskały homologację typu jako oddzielny zespół techniczny**

Niniejszy dodatek ma zastosowanie w przypadku, gdy producent pojazdu ubiega się o homologację typu pojazdu z homologowanym silnikiem w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń zgodnie z niniejszym regulaminem.

W takim przypadku oprócz spełnienia wymagań w zakresie zabudowy określonych w pkt 6 niniejszego regulaminu wymagana jest demonstracja właściwej zabudowy. Taką demonstrację przeprowadza się w drodze przedstawienia organowi udzielającemu homologacji typu argumentacji technicznej opierającej się na takich dowodach, jak rysunki techniczne, analizy funkcjonalne i wyniki poprzednich badań.

W stosownych przypadkach i zależnie od wyboru producenta przedstawione dowody mogą obejmować instalacje układów lub części w prawdziwych lub symulowanych pojazdach, z zastrzeżeniem zdolności producenta do udowodnienia, że przedstawiona instalacja należy do odzwierciedla standard, który zostanie osiągnięty w produkcji.

W demonstracji uwzględnia się zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- a) instalacja w pojeździe w odniesieniu do zgodności z układem silnika (sprzęt, oprogramowanie i komunikaty);
- b) system ostrzegania i system wymuszający (np. symbole graficzne, systemy aktywacji itd.);
- c) zbiornik odczynnika i elementy (np. czujniki) zamontowane w pojeździe do celów zapewnienia zgodności z niniejszym załącznikiem.

Można sprawdzić właściwe włączanie systemu ostrzegania i systemu wymuszającego oraz przechowywania informacji, jak również komunikacji pokładowej i zewnętrznej. Sprawdzanie tych systemów nie wymaga demontażu układu ani części silnika, a także nie powoduje nadmiernego obciążenia badaniami, wiążącego się z takimi czynnościami, jak zmiana jakości mocznika bądź użytkowanie pojazdu lub silnika przez długi czas. W celu minimalizacji obciążenia ponoszonego przez producenta pojazdu, w miarę możliwości w celu sprawdzenia tych systemów wybiera się rozłączenie połączeń elektrycznych i symulację liczników o dużej liczbie godzin pracy.

---

## Załącznik 11 – Dodatek 5

**Dostęp do „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>”**

- A.5.1. W niniejszym dodatku opisano specyfikacje umożliwiające dostęp do informacji wymaganych w celu sprawdzenia statusu pojazdu w odniesieniu do właściwego działania układu kontroli NO<sub>x</sub> („informacje o kontroli NO<sub>x</sub>”).
- A.5.2. Metody dostępu
- A.5.2.1. „Informacje o kontroli NO<sub>x</sub>” przekazuje się wyłącznie zgodnie z normą lub normami stosowanymi w związku z pobieraniem informacji o układzie silnika z systemu OBD.
- A.5.2.2. Dostęp do „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>” nie może być uzależniony od żadnego kodu dostępu, czy też innego środka czy metody uzyskiwanych wyłącznie od producenta lub jego dostawców Interpretacja tych informacji nie może wymagać posiadania określonych informacji dekodujących, chyba że informacje takie są publicznie dostępne.
- A.5.2.3. Musi istnieć możliwość pobrania wszystkich „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>” z systemu przy zastosowaniu metody wykorzystywanej do pobierania informacji o systemie OBD zgodnie z załącznikiem 9A.
- A.5.2.4. Musi istnieć możliwość pobrania wszystkich „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>” z systemu przy zastosowaniu sprzętu badawczego wykorzystywanego do pobierania informacji o systemie OBD zgodnie z załącznikiem 9A.
- A.5.2.5. „Informacje o kontroli NO<sub>x</sub>” muszą być dostępne w trybie „tylko do odczytu” (tj. nie jest możliwe usunięcie, zresetowanie, skasowanie ani modyfikacja danych).
- A.5.3. Treść informacji
- A.5.3.1. „Informacje o kontroli NO<sub>x</sub>” obejmują co najmniej następujące informacje:
- VIN (numer identyfikacyjny pojazdu);
  - status systemu ostrzegania (aktywny, nieaktywny);
  - status systemu wymuszającego niskiego poziomu (aktywny, włączony, nieaktywny);
  - status systemu stanowczego wymuszania (aktywny, włączony, nieaktywny);
  - liczbę cykli rozgrzewania i liczbę godzin pracy silnika od usunięcia zapisanych „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>” w wyniku obsługi lub naprawy;
  - typy liczników istotnych w odniesieniu do niniejszego załącznika (jakość odczynnika, zużycie odczynnika, układ dozowania, zawór EGR, układ monitorujący) i liczbę godzin silnika wskazywaną przez każdy z takich liczników; w przypadku zastosowania wielu liczników wartością braną pod uwagę do celów „informacji o kontroli NO<sub>x</sub>” jest wartość każdego z liczników w odniesieniu do rozpatrywanej awarii mającej najwyższą wartość;
  - diagnostyczne kody błędów związane z nieprawidłowymi działaniami istotnymi w odniesieniu do niniejszego załącznika i gdy ich status jest „potencjalny” lub „potwierdzony i aktywny”.
-

*Załącznik 11 – Dodatek 6***Wykazanie minimalnego dopuszczalnego stężenia odczynnika  $CD_{min}$** 

- A.6.1. Podczas homologacji typu producent demonstruje właściwą wartość minimalnej dopuszczalnej jakości odczynnika  $CD_{min}$  przeprowadzając część gorącą cyklu badania WHTC, zgodnie z przepisami załącznika 4 do niniejszego regulaminu, z użyciem odczynnika o stężeniu  $CD_{min}$ .
  - A.6.2. Badanie następuje po odpowiednim cyklu kondycjonowania wstępnego, co umożliwia układowi kontroli  $NO_x$  o zamkniętej pętli dostosowanie się do jakości odczynnika o stężeniu  $CD_{min}$ .
  - A.6.3. Emisje zanieczyszczeń uzyskane w wyniku tego badania muszą być niższe niż wartości graniczne określone w pkt 7.1.1 i 7.1.1.1 niniejszego załącznika.
-

## Załącznik 12

**Emisje CO<sub>2</sub> i zużycie paliwa**

1. Wstęp
  - 1.1. Niniejszy załącznik zawiera przepisy i procedury badania w zakresie zgłaszania emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa.
2. Wymagania ogólne
  - 2.1. Poziom emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa oblicza się w ramach cykli badań WHTC i WHSC zgodnie z pkt 7.2–7.8 załącznika 4.
  - 2.2. Wyniki badań zgłasza się jako uśrednione dla cyklu wartości jednostkowe wyrażone w g/kWh.
3. Określanie wielkości emisji CO<sub>2</sub>
  - 3.1. Pomiary w spalinach nierozcieńczonych

Niniejszy ma zastosowanie, jeśli pomiaru emisji CO<sub>2</sub> dokonuje się w spalinach nierozcieńczonych.

    - 3.1.1. Pomiar

Pomiaru zawartości CO<sub>2</sub> w spalinach nierozcieńczonych emitowanych przez silnik dostarczony do badania dokonuje się za pomocą bezdyspersyjnego analizatora podczerwieni (NDIR) zgodnie z pkt 9.3.2.3 i dodatkiem 2 do załącznika 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymagania określone w pkt 9.3.1, 9.3.4 i 9.3.5 załącznika 4.
    - 3.1.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4. Ślady zarejestrowanych stężeń i ślad natężenia przepływu masy spalin koreluje się czasowo z czasem przemiany zdefiniowanym w pkt 3.1 załącznika 4.
    - 3.1.3. Obliczanie emisji uśrednionej dla cyklu

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, przed dalszymi obliczeniami stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny, o której mowa w pkt 8.1 załącznika 4, w odniesieniu do chwilowych wartości stężeń.

Masę CO<sub>2</sub> (g/badanie) określa się, obliczając chwilowe emisje masowe na podstawie nierozcieńczonego stężenia CO<sub>2</sub> i masowego przepływu spalin, skorelowanych w odniesieniu do czasów przemiany ustalonych zgodnie z pkt 8.4.2.2 załącznika 4, łącząc wartości chwilowe z całego cyklu i mnożąc łączną wartość przez wartości  $u_{CO_2}$  z tabeli 5 załącznika 4.

Stosuje się następujący wzór:

$$m_{CO_2} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{CO_2} \times c_{CO_2,i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{w g/badanie})$$

gdzie:

$u_{CO_2}$  to stosunek gęstości CO<sub>2</sub> do gęstości spalin



$c_{CO_2,i}$	to chwilowe stężenie CO <sub>2</sub> w spalinach, ppm
$q_{mew,i}$	to chwilowy przepływ masowy spalin, w kg/s
$f$	to częstotliwość próbkowania danych, w Hz
$n$	to liczba pomiarów

Ewentualnie masę CO<sub>2</sub> można obliczyć zgodnie z pkt 8.4.2.4 załącznika 4 stosując masę cząsteczkową CO<sub>2</sub> ( $M_{CO_2}$ ) wynoszącą 44,01 g/mol.

### 3.2. Pomiar w spalinach rozcieńczonych

Niniejszy punkt ma zastosowanie w przypadku pomiaru zawartości CO<sub>2</sub> w spalinach rozcieńczonych.

#### 3.2.1. Pomiar

Pomiaru zawartości CO<sub>2</sub> w spalinach rozcieńczonych emitowanych przez silnik dostarczony do badania dokonuje się za pomocą bezdyspersyjnego analizatora podczerwieni (NDIR) zgodnie z pkt 9.3.2.3 i dodatkiem 2 do załącznika 4. Spaliny rozcieńcza się filtrowanym powietrzem otaczającym, powietrzem syntetycznym lub azotem. Przepustowość układu rozcieńczania pełnego przepływu jest wystarczająco duża, aby całkowicie wykluczyć możliwość zbierania się wody w układach próbkowania i rozcieńczania.

Układ pomiarowy musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Układ pomiarowy musi spełniać wymagania określone w pkt 9.3.1, 9.3.4 i 9.3.5 załącznika 4.

#### 3.2.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4.

#### 3.2.3. Obliczanie emisji uśrednionej dla cyklu

Jeżeli pomiaru dokonano w stanie suchym, stosuje się korektę ze stanu suchego na wilgotny zgodnie z pkt 8.1 załącznika 4.

W przypadku układów ze stałym przepływem masy (z wymiennikiem ciepła) masę CO<sub>2</sub> (g/badanie) określa się za pomocą następującego równania:

$$m_{CO_2} = 0.001519 \times c_{CO_2} \times m_{ed} \text{ (w g/badanie)}$$

gdzie:

$c_{CO_2}$	to średnie stężenie CO <sub>2</sub> skorygowane o stężenie tła, ppm
0,001519	to stosunek między gęstością CO <sub>2</sub> a gęstością powietrza (współczynnik $u$ )
$m_{ed}$	łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg

W odniesieniu do układów z kompensacją przepływu (bez wymiennika ciepła) masę CO<sub>2</sub> (g/badanie) wyznacza się poprzez obliczenie chwilowych emisji masowych i całkowanie wartości chwilowych w cyklu. Bezpośrednio do wartości stężenia chwilowego stosuje się również korektę stężeniem tła. Stosuje się następujący wzór:

$$m_{CO_2} = \sum_{i=1}^n \left[ (m_{ed,i} \times c_{CO_2,e} \times 0.001519) \right] - \left[ (m_{ed} \times c_{CO_2,d} \times (1 - 1/D) \times 0.001519) \right]$$

gdzie:

$c_{CO_2,e}$	to stężenie CO <sub>2</sub> mierzone w rozcieńczonych spalinach, w ppm
--------------	--

$c_{CO_2,d}$	to stężenie CO <sub>2</sub> mierzone w powietrzu rozcieńczającym, w ppm
0,001519	to stosunek między gęstością CO <sub>2</sub> a gęstością powietrza (współczynnik $u$ )
$m_{ed,i}$	to chwilowa masa rozcieńczonych spalin, w kg
$m_{ed}$	to łączna masa rozcieńczonych spalin w cyklu, w kg
$D$	to współczynnik rozcieńczenia

Ewentualnie współczynnik  $u$  można obliczyć zgodnie z równaniem 57 w pkt 8.5.2.3.1 załącznika 4 stosując masę cząsteczkową CO<sub>2</sub> ( $M_{CO_2}$ ) wynoszącą 44,01 g/mol.

Korekcję emisji CO<sub>2</sub> o stężenie tła stosuje się zgodnie z pkt 8.5.2.3.2 załącznika 4.

### 3.3. Obliczanie emisji jednostkowych

Pracę w cyklu potrzebną do obliczenia emisji jednostkowej CO<sub>2</sub> określa się zgodnie z pkt 7.8.6 załącznika 4.

#### 3.3.1. WHTC

Emisje jednostkowe  $e_{CO_2}$  (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_{CO_2} = \frac{(0.14 \times m_{CO_2,cold}) + (0.86 \times m_{CO_2,hot})}{(0.14 \times W_{act,cold}) + (0.86 \times W_{act,hot})}$$

gdzie:

$m_{CO_2,cold}$	to emisje masowe CO <sub>2</sub> podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie
$m_{CO_2,hot}$	to emisje masowe CO <sub>2</sub> podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie
$W_{act,cold}$	to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh
$W_{act,hot}$	to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

#### 3.3.2. WHSC

Emisje jednostkowe  $e_{CO_2}$  (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{W_{act}}$$

gdzie:

$m_{CO_2}$	to emisje masowe CO <sub>2</sub> , g/badanie,
$W_{act}$	to rzeczywista praca w cyklu, kWh.

## 4. Określenie zużycia paliwa

### 4.1. Pomiar

Pomiaru chwilowego przepływu paliwa dokonuje się w miarę możliwości za pomocą układów mierzących masę bezpośrednio, takich jak:

- przepływomierz;
- waga do paliwa;
- przepływomierz Coriolisa.

Układ pomiaru przepływu paliwa odznacza się:

- dokładnością wynoszącą  $\pm 2\%$  odczytu lub  $\pm 0,3\%$  skali, zależnie od tego, który odczyt jest dokładniejszy;
- precyzją wynoszącą  $\pm 1\%$  pełnej skali lub większą;
- czasem narastania nieprzekraczającym 5 s.

Układ pomiaru przepływu paliwa musi spełniać wymogi liniowości określone w pkt 9.2 i tabeli 7 w załączniku 4.

Podjmuje się środki ostrożności w celu uniknięcia błędów pomiaru. Takie środki ostrożności obejmują co najmniej:

- ostrożną instalację urządzeń zgodnie z zaleceniami producentów takich urządzeń i dobrą praktyką inżynierską;
- kierowanie przepływu odpowiednio do potrzeb, zapobiegające powstawaniu strumieni, wirów, przepływów okrężnych lub pulsacji przepływu wpływających na dokładność układu pomiaru przepływu paliwa;
- uwzględnienie wszelkiego paliwa omijającego silnik lub wracającego z silnika do zbiornika paliwa.

#### 4.2. Ocena danych

Istotne dane rejestruje się i przechowuje zgodnie z pkt 7.6.6 załącznika 4.

#### 4.3. Obliczanie zużycia paliwa uśrednionego dla cyklu

Masę paliwa (g/badanie) określa się poprzez zsumowanie wartości chwilowych z całego cyklu w następujący sposób:

$$q_{mf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{mf,i} \times \frac{1}{f} \times 1000$$

gdzie:

- $q_{mf,i}$  to chwilowy przepływ paliwa, w kg/s  
 $f$  to częstotliwość próbkowania danych, w Hz  
 $n$  to liczba pomiarów

#### 4.4. Obliczanie jednostkowego zużycia paliwa

Pracę w cyklu potrzebną do obliczenia jednostkowego zużycia paliwa określa się zgodnie z pkt 7.8.6 załącznika 4.

##### 4.4.1. WHTC

Jednostkowe zużycie paliwa  $e_f$  (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_f = \frac{(0.14 \times q_{mf,cold}) + (0.86 \times q_{mf,hot})}{(0.14 \times W_{act,cold}) + (0.86 \times W_{act,hot})}$$

gdzie:

- $q_{mf,cold}$  to masa paliwa podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w g/badanie  
 $q_{mf,hot}$  to masa paliwa podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w g/badanie

$W_{act, cold}$  to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu zimnego rozruchu, w kWh

$W_{act, hot}$  to rzeczywista praca w cyklu podczas badania w cyklu gorącego rozruchu, w kWh

#### 4.4.2. WHSC

Jednostkowe zużycie paliwa  $e_f$  (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$e_f = \frac{q_{mf}}{W_{act}}$$

gdzie:

$q_{mf}$  to masa paliwa, g/badanie

$W_{act}$  to rzeczywista praca w cyklu, kWh.

---

## Załącznik 12 – Dodatek 1

**Przepisy dotyczące emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa w odniesieniu do rozszerzenia homologacji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg.**

## A.1.1. Wstęp

A.1.1.1. Niniejszy dodatek określa przepisy i procedury badania w zakresie zgłaszania emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa w odniesieniu do rozszerzenia homologacji typu dla typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem dla pojazdu o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg.

## A.1.2. Wymagania ogólne

A.1.2.1. Aby uzyskać rozszerzenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do silnika, który uzyskał homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, dla pojazdu o masie odniesienia przekraczającej 2 380 kg, ale nieprzekraczającej 2 610 kg, producent musi spełnić wymogi dotyczące pomiarów emisji CO<sub>2</sub> i zużycia paliwa określone w procedurach badania emisji typu 1 określonych w załączniku B6 do regulaminu ONZ nr 154 z korektami jedynie w odniesieniu do wykresu prędkości i RCB. Emisje CO<sub>2</sub> wyznacza się zgodnie z tabelą A6/2, wspomnianego załącznika nieuwzględniając wyników badań emisji objętych kryteriami, w przypadku gdy w trakcie badania w pojeździe nie stosuje AES i uznaje się go za VH. Sprawozdania z badań, obejmujące wyniki emisji zanieczyszczeń, określone w dodatku 1 część I do pkt 2.1. włącznie oraz w dodatku 2 do załącznika A1 do regulaminu ONZ nr 154 przedkłada się organom udzielającym homologacji typu.

Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu podpisane oświadczenie, że wszystkie warianty i wersje, dla których wnioskuje się o rozszerzenie, są zgodne z wymogami w zakresie homologacji typu dotyczącymi emisji określonymi w niniejszym regulaminie oraz że badanie typu 1 zostało przeprowadzone zgodnie z przepisami poprzedniego ustępu.

W przypadku specjalnych silników wysokoprężnych napędzanych etanolem (ED95) stosuje się stały stosunek węgla/wodoru/tlenu na potrzeby obliczania wartości zużycia paliwa, to jest C<sub>1</sub>H<sub>2,92</sub>O<sub>0,46</sub>.

## Załącznik 13

**Homologacja typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń jako oddzielnych zespołów technicznych**

1. Wstęp
  - 1.1. Niniejszy załącznik zawiera dodatkowe wymagania dotyczące homologacji typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń jako oddzielnych zespołów technicznych.
  - 1.2. Definicja
    - 1.2.1. „Typ urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” oznacza katalizatory i filtry cząstek stałych, które nie różnią się pod żadnym z następujących zasadniczych względów:
      - a) liczba wkładów, budowa i materiał;
      - b) rodzaj aktywności każdego z wkładów;
      - c) pojemność, stosunek powierzchni czołowej do długości wkładu;
      - d) zawartość materiału katalitycznego;
      - e) stosunek materiału katalitycznego;
      - f) gęstość komórek;
      - g) wymiary i kształt;
      - h) ochrona termiczna.
2. Wymagania ogólne
  - 2.1. Oznakowanie
    - 2.1.1. Każde zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi posiadać co najmniej następujące oznakowania identyfikacyjne:
      - a) nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
      - b) marka i numer identyfikacyjny części zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w dokumencie informacyjnym wydanym zgodnie ze wzorem określonym w dodatku 1 do niniejszego załącznika.
    - 2.1.2. Każde oryginalne zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń posiada co najmniej następujące oznakowania identyfikacyjne:
      - a) nazwa lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
      - b) marka i numer identyfikacyjny części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w informacjach, o których mowa w pkt 2.3.
  - 2.2. Dokumentacja
    - 2.2.1. Każdemu zamiennemu urządzeniu kontrolującemu emisję zanieczyszczeń towarzyszą następujące informacje:
      - a) nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
      - b) marka i numer identyfikacyjny części zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, zawarte w dokumencie informacyjnym wydanym zgodnie ze wzorem określonym w dodatku 1 do niniejszego załącznika;
      - c) wskazanie pojazdów lub silników, w tym rok produkcji, dla których homologowano zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, w tym, w stosownym przypadku, oznaczenie pozwalające określić, czy zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń nadaje się do zamontowania w pojeździe wyposażonym w pokładowy system diagnostyczny (OBD);
      - d) instrukcje dotyczące instalacji.

Informacje, o których mowa w niniejszym punkcie, muszą być dostępne w katalogu produktów rozprowadzanych do punktów sprzedaży przez producenta zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń.

- 2.2.2. Każdemu oryginalnemu zamiennemu urządzeniu kontrolującemu emisję zanieczyszczeń towarzyszą następujące informacje:
- nazwa lub znak towarowy producenta pojazdu lub silnika;
  - marka i numer identyfikacyjny części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, jak odnotowano w informacjach wymienionych w pkt 2.3;
  - wskazanie pojazdów lub silników, dla których przeznaczone jest oryginalne zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, należące do typu uwzględnionego w pkt 3.2.12.2.1 części 1 załącznika 1, w tym, w stosownym przypadku, oznaczenie pozwalające określić, czy oryginalne zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń nadaje się do zamontowania w pojeździe wyposażonym w pokładowy system diagnostyczny (OBD);
  - instrukcje dotyczące instalacji.

Informacje, o których mowa w niniejszym punkcie, muszą być dostępne w katalogu produktów rozprowadzanych do punktów sprzedaży przez producenta pojazdu lub silnika.

- 2.3. W przypadku oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń producent pojazdu lub silnika dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu niezbędne informacje w formacie elektronicznym, stanowiące powiązanie między właściwymi numerami części a dokumentacją homologacji typu.

Informacje te obejmują co następuje:

- markę(-i) i typ(-y) pojazdu lub silnika;
- markę(-i) i typ(-y) oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
- numer(-y) części oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;
- numer homologacji odpowiedniego typu(-ów) silnika lub pojazdu.

### 3. Homologacja typu oddzielnego zespołu technicznego

- 3.1. Każde zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, odpowiadające typowi homologowanemu na mocy niniejszego regulaminu jako oddzielny zespół techniczny, otrzymuje znak homologacji typu.
- 3.2. Znak homologacji typu, o którym mowa w pkt 3.1, zawiera:
- 3.2.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji zob. pkt 4.12.3.1 niniejszego regulaminu);
- 3.2.2. Numer niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji po prawej stronie okręgu określonego w pkt 3.2.1;
- 3.2.3. Litery „RD” po oznaczeniu kraju, których celem jest zaznaczenie, że homologacji typu udzielono zamiennemu urządzeniu kontrolującemu emisję zanieczyszczeń.
- 3.3. Znak homologacji typu należy przymocować do zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w sposób zapewniający czytelność i trwałość oznakowania. W miarę możliwości znak musi być widoczny po instalacji w pojeździe zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń.
- 3.4. Przykład znaku homologacji typu dla oddzielnego zespołu technicznego zawarto w dodatku 3 do niniejszego załącznika.
- 3.5. Powiadomienie o homologacji, rozszerzeniu, odmowie homologacji lub ostatecznym zaniechaniu produkcji zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń zgodnie z niniejszym regulaminem przekazuje się stronom porozumienia z 1958 r., stosującym niniejszy regulamin, w postaci formularza zgodnego ze wzorem przedstawionym w dodatku 2 do niniejszego załącznika. Należy także przedstawić wartości pomiarów uzyskane podczas badania typu.

#### 4. Wymagania techniczne

##### 4.1. Wymagania ogólne

- 4.1.1. Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń projektuje się, konstruuje i przystosowuje do montażu w sposób umożliwiający zachowanie zgodności silnika i pojazdu z zasadami, z którymi pierwotnie był zgodny oraz zapewnienie skutecznego ograniczenia emisji zanieczyszczeń w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.
- 4.1.2. Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń instaluje się dokładnie w miejscu oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, nie zmieniając pozycji czujników spalin, temperatury i ciśnienia w linii układu wydechowego.
- 4.1.3. Jeśli oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń posiada ochronę termiczną, zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi być wyposażone w równoważne zabezpieczenia.
- 4.1.4. Na żądanie składającego wniosek o udzielenie homologacji typu części zamiennej, organ udzielający homologacji typu, który udzielił pierwotnej homologacji typu dla układu silnika udostępnia, na zasadzie niedyskryminacji i dla każdego badanego silnika, informacje określone w pkt 3.2.12.2.6.8.1.1 i 3.2.12.2.6.8.2.1 w części 1 dokumentu informacyjnego zawartego w załączniku 1.

##### 4.2. Wymagania dotyczące ogólnej trwałości

Zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń musi być trwałe oraz projektuje się je, konstruuje i przystosowuje do montażu w sposób zapewniający uzyskanie odpowiedniej odporności na zjawiska korozji i utleniania, którym podlega urządzenie, z uwzględnieniem warunków użytkowania pojazdu.

Projekt zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń zapewnia odpowiednią ochronę elementów aktywnych pod względem kontroli emisji zanieczyszczeń przed wstrząsami mechanicznymi, gwarantując skuteczne ograniczenie emisji zanieczyszczeń w całym okresie normalnej eksploatacji pojazdu i w normalnych warunkach jego użytkowania.

Ubiegający się o homologację typu przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu szczegółowe informacje dotyczące badania przeprowadzonego w celu ustalenia odporności na wstrząsy mechaniczne oraz wyniki takiego badania.

##### 4.3. Wymagania dotyczące emisji

###### 4.3.1. Zarys procedury oceny emisji zanieczyszczeń

Silniki wskazane w pkt 3.4.4. lit. a) niniejszego regulaminu, wyposażone w kompletny układ kontroli emisji obejmujący zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, którego dotyczy wystąpienie o homologację, poddaje się badaniom właściwym dla zamierzonego zastosowania opisanym w załączniku 4, w celu porównania jego działania z działaniem oryginalnego układu kontroli emisji zgodnie z procedurą opisaną poniżej.

- 4.3.1.1. Jeśli w skład kompletnego układu kontroli emisji nie wchodzi zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń, w celu zapewnienia kompletności układu używa się tylko nowego oryginalnego urządzenia lub nowych oryginalnych zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń.

- 4.3.1.2. Układ kontroli emisji poddaje się starzeniu zgodnie z procedurą opisaną w pkt 4.3.2.4 i ponownemu badaniu mającemu na celu ustalenie trwałości jego działania w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń.

Trwałość zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń określa się w drodze porównania 2 kolejnych zbiorów badań emisji spalin:

- a) pierwszy zbiór obejmuje badania przeprowadzone na zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń poddanym 12 cyklom badania WHSC;



- b) drugi zbiór obejmuje badania przeprowadzone na zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń poddanym starzeniu zgodnie z procedurami opisanymi poniżej.

W przypadku wniosku o udzielenie homologacji różnych typów silników tego samego producenta i z zastrzeżeniem zamontowania takich różnych typów silników z identycznym oryginalnym układem kontroli emisji zanieczyszczeń, badanie można ograniczyć do co najmniej dwóch silników wybranych po uzgodnieniu z organem udzielającym homologacji typu.

- 4.3.2. Procedura oceny działania zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w odniesieniu do emisji

- 4.3.2.1. Silnik lub silniki wyposaża się w nowe oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń zgodnie z pkt 4.11.4 niniejszego regulaminu.

Układ oczyszczania spalin poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC. Po takim wstępnym kondycjonowaniu silniki poddaje się badaniu zgodnie z procedurami badania WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

Badane silniki z oryginalnym układem oczyszczania spalin lub oryginalnym zamiennym układem oczyszczania spalin muszą odpowiadać wartościom granicznym zgodnie z homologacją typu silnika lub pojazdu.

- 4.3.2.2. Badanie emisji spalin z zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń

Oceniane zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń montuje się w badanym układzie oczyszczania spalin zgodnie z wymaganiami pkt 4.3.2.1, zastępując odpowiednie oryginalne urządzenie oczyszczania spalin.

Układ oczyszczania spalin obejmujący zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC. Po takim wstępnym kondycjonowaniu silniki poddaje się badaniu zgodnie z procedurami badania WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

- 4.3.2.3. Początkowa ocena emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamiennie urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń uważa się za spełnione, jeśli wyniki dla każdego z zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom (CO, HC, NMHC, metan, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, masa cząstek i liczba cząstek odpowiednio do homologacji typu silnika) spełniają następujące warunki:

(1)  $M \leq 0,85S + 0,4G$

(2)  $M \leq G$

gdzie:

M: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań przy zastosowaniu zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;

S: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań przy zastosowaniu oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń lub oryginalnego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń;

G: wartość graniczna emisji jednego zanieczyszczenia zgodnie z homologacją typu pojazdu.

- 4.3.2.4. Trwałość działania w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń

Układ oczyszczania spalin badany zgodnie z pkt 4.3.2.2 i obejmujący zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń poddaje się procedurom badania trwałości opisanym w dodatku 4 do niniejszego załącznika.

#### 4.3.2.5. Badanie emisji spalin z poddanym starzeniu zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń

Poddany starzeniu układ oczyszczania spalin obejmujący poddane starzeniu zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń montuje się następnie w badanym silniku używanym w pkt 4.3.2.1 i 4.3.2.2.

Poddany starzeniu układ oczyszczania spalin poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu z zastosowaniem 12 cykli badania WHSC, a następnie badaniu zgodnie z procedurami WHDC określonymi w załączniku 4. Przeprowadza się trzy badania emisji spalin każdego z odpowiednich typów.

#### 4.3.2.6. Określenie współczynnika starzenia dla zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń

Współczynnikiem starzenia dla każdego zanieczyszczenia jest stosunek wartości emisji zastosowanych w punkcie końcowym okresu eksploatacji i na początku okresu akumulacji godzin pracy. (np. jeśli wartości emisji zanieczyszczenia A w punkcie końcowym okresu eksploatacji wynoszą 1,50 g/kWh, a na początku okresu akumulacji godzin pracy 1,82 g/kWh, współczynnik starzenia wynosi  $1,82/1,50 = 1,21$ ).

#### 4.3.2.7. Ocena emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

Wymagania dotyczące emisji zanieczyszczeń z silników wyposażonych w poddane starzeniu zamienne urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń (zgodnie z opisem w pkt 4.3.2.5) uważa się za spełnione, jeśli wyniki dla każdego z zanieczyszczeń podlegających uregulowaniom (CO, HC, NMHC, metan, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, masa cząstek i liczba cząstek odpowiednio do homologacji typu silnika) spełniają następujący warunek:

$$M \cdot AF \leq G$$

gdzie:

- M: średnia wartość emisji jednego zanieczyszczenia uzyskana z trzech badań na poddanym wstępnemu kondycjonowaniu zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń przed starzeniem (tj. wyniki z pkt 4.3.2).
- AF: współczynnik starzenia dla jednego zanieczyszczenia.
- G: wartość graniczna emisji jednego zanieczyszczenia zgodnie z homologacją typu pojazdu(-ów).

#### 4.3.3. Rodzina technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń

Producent może określić rodzinę technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń, wyznaczając ją na podstawie podstawowych właściwości wspólnych urządzeniom należącym do takiej rodziny.

Aby należeć do tej samej rodziny technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń urządzenia muszą posiadać następujące właściwości:

- taki samy mechanizm kontroli emisji (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, filtr cząstek stałych, selektywna redukcja katalityczna NO<sub>x</sub> itd.);
- taki sam materiał podkładu (ten sam typ ceramiki lub ten sam typ metalu);
- taki sam typ podkładu i gęstość komórek;
- takie same materiały aktywne katalitycznie i, jeśli jest ich więcej niż jeden, taki sam stosunek materiałów aktywnych katalitycznie;
- taka sama całkowita zawartość materiałów aktywnych katalitycznie;
- taki sam typ powłoki nanoszonej z zastosowaniem takiego samego procesu.

#### 4.3.4. Ocena trwałości działania zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń w odniesieniu do emisji z zastosowaniem współczynnika starzenia rodziny technologii.

Jeśli producent określił rodzinę technologii zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń, można zastosować procedury opisane w pkt 4.3.2 w celu ustalenia współczynników starzenia dla każdego zanieczyszczenia w odniesieniu do urządzenia macierzystego takiej rodziny. Pojemność skokowa silnika, na którym prowadzi się takie badania musi wynosić co najmniej 0,75 dm<sup>3</sup> na cylinder.

#### 4.3.4.1. Określenie trwałości działania członków rodziny

Można uznać, że zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń A, należące do rodziny i przeznaczone do montażu w silniku o pojemności skokowej CA, ma takie same współczynniki starzenia jak macierzyste zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń P, ustalone na silniku o pojemności skokowej CP, jeśli są spełnione następujące warunki:

$$VA/CA \geq VP/CP$$

gdzie:

VA: objętość podkładu (w dm<sup>3</sup>) zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń A

VP: objętość podkładu (w dm<sup>3</sup>) macierzystego zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń P tej samej rodziny

oraz

oba silniki wykorzystują tę samą metodę regeneracji wszelkich urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących część oryginalnego układu oczyszczania spalin. Wymóg ten ma zastosowanie jedynie w przypadku, gdy w skład oryginalnego układu oczyszczania spalin wchodzi urządzenia wymagające regeneracji.

W przypadku spełnienia powyższych warunków można określić trwałość działania w odniesieniu do emisji pozostałych członków rodziny na podstawie wyników badania emisji (S) danego członka rodziny, uzyskanych zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 4.3.2.1, 4.3.2.2 i 4.3.2.3 i z zastosowaniem współczynników starzenia określonych dla urządzenia macierzystego danej rodziny.

#### 4.3.5. Paliwa

W przypadku opisanym w pkt 4.6.2 niniejszego regulaminu procedurę badań określoną w pkt 4.3.1–4.3.2.7 niniejszego załącznika przeprowadza się z użyciem paliw zadeklarowanych przez producenta oryginalnego układu silnika. Jednak w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu procedurę dotyczącą trwałości określoną w dodatku 4, i o której mowa w pkt 4.3.2.4, można przeprowadzać jedynie z użyciem paliwa stanowiącego najgorszy przypadek pod względem starzenia się.

#### 4.4. Wymagania dotyczące przeciwcisnienia wydechu

Przeciwcisnienie nie może powodować przekroczenia przez kompletny układ wydechowy wartości określonej zgodnie z pkt 6.1.2 niniejszego regulaminu.

#### 4.5. Wymagania dotyczące zgodności z systemem OBD (mają zastosowanie tylko do zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń przeznaczonych do montażu w pojazdach wyposażonych w system OBD)

4.5.1. Demonstracja zgodności z systemem OBD jest wymagana tylko w przypadku, gdy oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń monitorowano w oryginalnej konfiguracji.

4.5.2. W przypadku zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń przeznaczonych do montażu w silnikach lub pojazdach, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem zgodność zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z systemem OBD demonstruje się stosując procedury opisane w załączniku 9B.

4.5.3. Nie mają zastosowania przepisy niniejszego regulaminu dotyczące części innych niż urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń.

4.5.4. Producent zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń może zastosować takie same procedury wstępnego kondycjonowania i badania, jakie zastosowano podczas pierwotnej homologacji typu. W takim przypadku organ udzielający homologacji typu, który udzielił oryginalnej homologacji typu dla silnika pojazdu, udostępnia, na żądanie i na zasadzie niedyskryminacji, dodatek dotyczący warunków badania do załącznika 1, określający liczbę i typ cykli wstępnego kondycjonowania oraz typ cyklu badania zastosowanego przez producenta oryginalnego urządzenia do badania zgodności urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z systemem OBD.

- 4.5.5. W celu weryfikacji właściwej instalacji i funkcjonowania wszystkich pozostałych części monitorowanych przez system OBD, przed instalacją jakiegokolwiek zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń system OBD nie może wskazywać nieprawidłowego działania ani nie może przechowywać w pamięci żadnych kodów błędów. Do tego celu można wykorzystać ocenę statusu systemu OBD na końcu badań, opisaną w pkt 4.3.2–4.3.2.7.
- 4.5.6. Wskaźnik nieprawidłowego działania nie może się włączać w czasie działania pojazdu wymaganego na mocy pkt 4.3.2–4.3.2.7.
- 4.6. Wymogi dotyczące zgodności ze środkami kontroli NO<sub>x</sub> (mające zastosowanie tylko do urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących części zamienne przeznaczone do montażu w pojazdach wyposażonych w czujniki dokonujące bezpośredniego pomiaru stężenia NO<sub>x</sub> w spalinach)
- 4.6.1. Demonstracja zgodności ze środkami kontroli NO<sub>x</sub> jest wymagana tylko w przypadku, gdy oryginalne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń monitorowano w oryginalnej konfiguracji.
- 4.6.2. W przypadku urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących części zamienne, przeznaczone do montażu w silnikach lub pojazdach, które uzyskały homologację typu zgodnie z niniejszym regulaminem, zgodność urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną ze środkami kontroli NO<sub>x</sub> demonstruje się zgodnie z procedurami opisanymi w załączniku 11 do niniejszego regulaminu.
- 4.6.3. Zastrzeżony
- 4.6.4. Producent zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń może zastosować takie same procedury wstępnego kondycjonowania i badania, jakie zastosowano podczas pierwotnej homologacji typu. W takim przypadku organ udzielający homologacji, który udzielił pierwotnej homologacji typu dla silnika pojazdu, udostępni, na żądanie i na zasadzie niedyskryminacji, dokument informacyjny w formie dodatku do dokumentu informacyjnego przewidzianego w załączniku I, określający liczbę i typ cykli wstępnego kondycjonowania oraz typ cyklu badania zastosowanego przez producenta oryginalnego urządzenia do badania zgodności urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń ze środkami kontroli NO<sub>x</sub>.
- 4.6.5. Pkt 4.5.5 stosuje się do środków kontroli NO<sub>x</sub> monitorowanych przez system OBD.
5. Zgodność produkcji
- 5.1. Środki zapewniające zgodność produkcji podejmuje się zgodnie z pkt 8 niniejszego regulaminu.
- 5.2. Przepisy szczegółowe
- 5.2.1. Kontrole, o których mowa w dodatku 2 do porozumienia z 1958 r. (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2), obejmują zgodność z właściwościami zdefiniowanymi dla „typu urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” w pkt 1.2.1.
- 5.2.2. Do celów stosowania pkt 8 niniejszego regulaminu można przeprowadzać badania opisane w pkt 4.3 niniejszego załącznika (wymagania dotyczące emisji). W tym przypadku posiadacz homologacji typu może zwrócić się o alternatywne zastosowanie, jako podstawy dla porównania, nie oryginalnego urządzenia kontrolującego emisję, lecz zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń, użytego podczas badań homologacyjnych (lub innego egzemplarza, którego zgodność z homologowanym typem została dowiedziona). Wartości emisji zmierzone przy użyciu weryfikowanej próbki nie mogą przekraczać o więcej niż o 15 % średnich wartości wyznaczonych przy użyciu próbki wzorcowej.
-

## Załącznik 13 – Dodatek 1

**Wzór dokumentu informacyjnego**

Dokument informacyjny nr .....  
dotyczący homologacji typu zamiennych urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń

Poniższe informacje dostarcza się w trzech egzemplarzach, wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki należy sporządzić w odpowiedniej skali i stopniu szczegółowości w formacie A4 lub złożone do formatu A4. Fotografie, jeśli zostały załączone, muszą być dostatecznie szczegółowe.

Jeżeli układy, części lub oddzielne zespoły techniczne są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacji dotyczących ich działania.

0. Informacje ogólne
  - 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta) .....
  - 0.2. Typ: .....
  - 0.2.1. Nazwa lub nazwy handlowe (jeżeli dotyczy): .....
  - 0.3. Sposoby identyfikacji typu: .....
  - 0.5. Nazwa i adres producenta: .....
  - 0.7. W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji .....
  - 0.8. Nazwy i adresy fabryk montujących .....
  - 0.9. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli istnieje) .....
1. Opis urządzenia
  - 1.1. Typ zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń: (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, katalizator SCR, filtr cząstek stałych itp.): .....
  - 1.2. Rysunki zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń określające w szczególności wszelkie właściwości wymienione w odniesieniu do „typu urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń” w pkt 1.2.1 niniejszego załącznika: .....
  - 1.3. Opis typu lub typów silnika lub pojazdu, w których stosowane ma być zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń: .....
  - 1.3.1. Numer(-y) lub symbol(-e) charakteryzujące typ(-y) silnika i pojazdu: .....
  - 1.3.2. Numer(-y) lub symbol(-e) charakteryzujące oryginalne urządzenie(-a) kontrolujące emisję zanieczyszczeń, które ma(-ją) być zastąpione zamiennym urządzeniem kontrolującym emisję zanieczyszczeń: .....
  - 1.3.3. Czy zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń ma być zgodne z wymaganiami OBD? (tak/nie) <sup>(1)</sup>
  - 1.3.4. Czy zamienne urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń jest zgodne z istniejącymi układami kontrolnymi pojazdu/silnika? (tak/nie) <sup>(1)</sup>
  - 1.4. Opis i rysunki pokazujące położenie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną względem kolektora(-ów) wydechowego(-ych) silnika: .....

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić

## Załącznik 13 – Dodatek 2

**Zawiadomienie dotyczące homologacji zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07**

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....  
 .....  
 .....

dotyczące <sup>(2)</sup>:  
 udzielenia homologacji  
 rozszerzenia homologacji  
 odmowy udzielenia homologacji  
 cofnięcia homologacji  
 ostatecznego zaniechania produkcji

zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń jako typu części/oddzielnego zespołu technicznego<sup>(1)</sup> na podstawie regulaminu nr 49 zmienionego serią poprawek 07

Homologacja nr ..... Rozszerzenie nr .....  
 Powód rozszerzenia .....

## SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta) .....
- 0.2. Typ: .....
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeśli oznaczono na części/oddzielnym zespole technicznym <sup>(1)</sup> (numer identyfikacyjny części): .....
- 0.3.1. Umieszczenie tego oznakowania .....
- 0.4. Nazwa i adres producenta: .....
- 0.5. W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – umiejscowienie i sposób mocowania znaku homologacji .....
- 0.6. Nazwy i adresy fabryk montujących: .....
- 0.7. Nazwa i adres przedstawiciela producenta: .....

## SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe
- 1.1. Marka i typ urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń przeznaczonego na części zamienne: (katalizator utleniający, katalizator trójdrożny, katalizator SCR, filtr cząstek stałych itp.): .....

<sup>(1)</sup> Numer identyfikujący państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło homologację/odmówiło udzielenia homologacji/cofnęło homologację (zob. przepisy dotyczące homologacji w niniejszym regulaminie).

<sup>(2)</sup> Niepotrzebne skreślić (w niektórych przypadkach, kiedy zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, dokonywanie skreśleń nie jest konieczne).

- 1.2. Typ(-y) silnika lub pojazdu, dla którego(-ych) przeznaczony jest typ urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń: .....
  - 1.3. Typ(-y) silnika, na którym(-ych) badano zamiennie urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń: .....
  - 1.3.1. Czy zademonstrowano zgodność zamiennego urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń z wymaganiami OBD (tak/nie) (?)
  - 2. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzanie badań: .....
  - 3. Data sprawozdania z badań .....
  - 4. Numer sprawozdania z badań .....
  - 5. Uwagi: .....
  - 6. Miejsce .....
  - 7. Data .....
  - 8. Podpis .....
- Załączniki: Pakiet informacyjny  
Sprawozdanie z badań.

\_\_\_\_\_

## Załącznik 13 – Dodatek 3

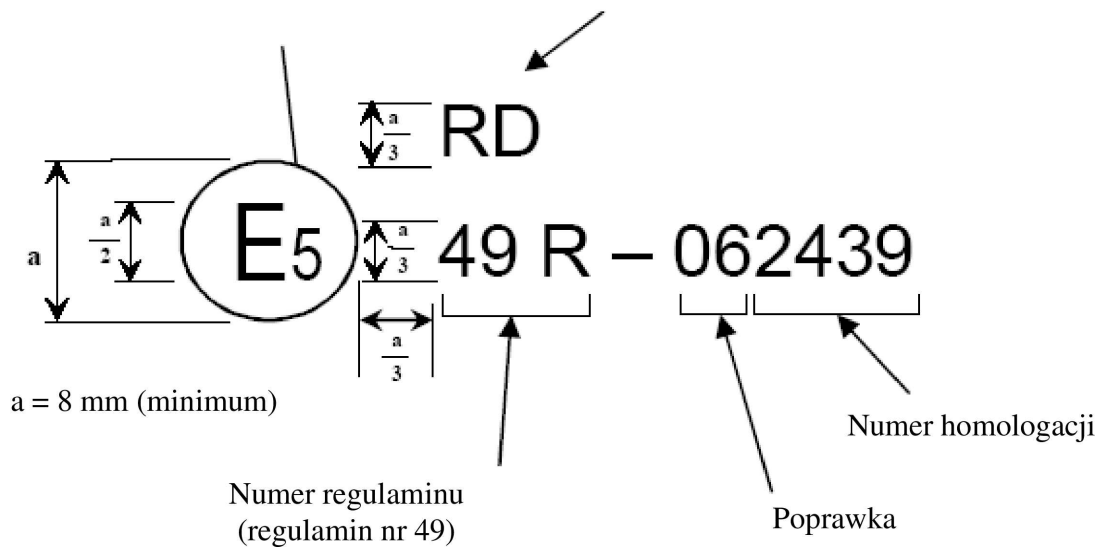
## Układ znaków homologacji

W dodatku tym przedstawiono szczegółowe informacje na temat układu znaku homologacji wydanego i umieszczonego na zamiennym urządzeniu kontrolującym emisję zanieczyszczeń zgodnie z pkt 3 niniejszego załącznika.

Poniższy schemat przedstawia ogólne rozmieszczenie, proporcje i treść znaku. Wskazano znaczenie liczb i liter alfabetu oraz podano źródła określenia odpowiednich alternatyw dla każdego przypadku homologacji.

Numer państwa(1), które udzieliło homologacji

Litera oznaczająca urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń



<sup>1</sup> Numer państwa zgodnie z przepisem w pkt 4.12.3.1 niniejszego regulaminu.



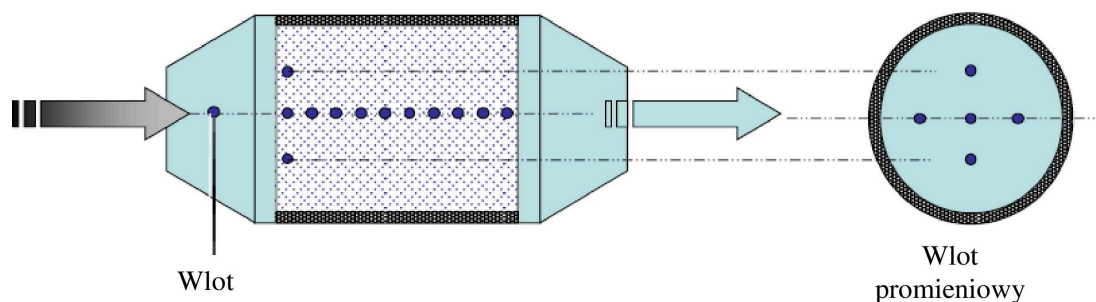
## Załącznik 13 – Dodatek 4

**Procedura badania trwałości stosowana do oceny działania urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną w odniesieniu do emisji**

1. Niniejszy dodatek określa procedurę dotyczącą trwałości, o której mowa w pkt 4.3.2.4 załącznika 13, w celu oszacowania działania urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną w odniesieniu do emisji.
2. Opis procedury dotyczącej trwałości
  - 2.1. Procedura badania trwałości składa się z etapu gromadzenia danych oraz planu akumulacji godzin pracy.
  - 2.2. Etap gromadzenia danych
    - 2.2.1. Wybrany silnik wyposażony w kompletny układ oczyszczania spalin obejmujący urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną schładza się do temperatury otoczenia i przeprowadza jeden cykl badania WHTC z rozruchem zimnego silnika, zgodnie z pkt 7.6.1 i 7.6.2 załącznika 4 do niniejszego regulaminu.
    - 2.2.2. Bezpośrednio po cyklu badania WHTC z rozruchem zimnego silnika przeprowadza się kolejno dziewięć cykli badania WHTC z rozruchem gorącego silnika zgodnie z pkt 7.6.4 załącznika 4 do niniejszego regulaminu.
    - 2.2.3. Sekwencję badania określoną w pkt 2.2.1 i 2.2.2 przeprowadza się zgodnie z instrukcjami określonymi w pkt 7.6.5 załącznika 4 do niniejszego regulaminu.
    - 2.2.4. Alternatywnie stosowne dane mogą być gromadzone poprzez jazdę w pełni obciążonego pojazdu wyposażonego w wybrany układ oczyszczania spalin obejmujący urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną. Badanie może być przeprowadzone na drodze zgodnie z wymogami dotyczącymi przejazdu zawartymi w pkt 4.5–4.5.5 załącznika 8 do niniejszego regulaminu przy szczegółowej rejestracji danych dotyczących jazdy lub na odpowiedniej hamowni podwoziowej. W przypadku wyboru badania drogowego pojazd musi przejść cykl badawczy z rozruchem zimnego silnika, określony w dodatku 6 do niniejszego załącznika, a następnie dziewięć cykli badawczych z rozruchem gorącego silnika, identycznych z cyklem z rozruchem zimnego silnika, w taki sposób, aby praca silnika była taka sama jak jego praca w pkt 2.2.1 i 2.2.2. W przypadku wyboru hamowni podwoziowej symulowane nachylenie drogi podczas cyklu badań w dodatku 6 należy dostosować do pracy silnika w trakcie WHTC.
    - 2.2.5. Organ udzielający homologacji typu odrzuca dane dotyczące temperatury uzyskane zgodnie z pkt 2.2.4, jeśli uzna je za nierealistyczne, i zwraca się o powtórzenie badania lub przeprowadzenie badania zgodnie z pkt 2.2.1, 2.2.2 i 2.2.3.
    - 2.2.6. Temperatury urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną rejestruje się w trakcie całej sekwencji badań, w miejscu o najwyższej temperaturze.
    - 2.2.7. W przypadkach gdy miejsce o najwyższej temperaturze zmienia się w czasie, lub jeżeli trudno jest je określić, temperaturę złoza należy rejestrować w wielu odpowiednich miejscach.
    - 2.2.8. Liczbę i umiejscowienie pomiarów temperatury wybiera producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu na podstawie najlepszej praktyki inżynierskiej.
    - 2.2.9. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu można zastosować jednolitą temperaturę złoza katalizatora lub temperaturę wlotu katalizatora, jeżeli pomiar temperatury złoza w wielu miejscach jest niemożliwy lub zbyt trudny.

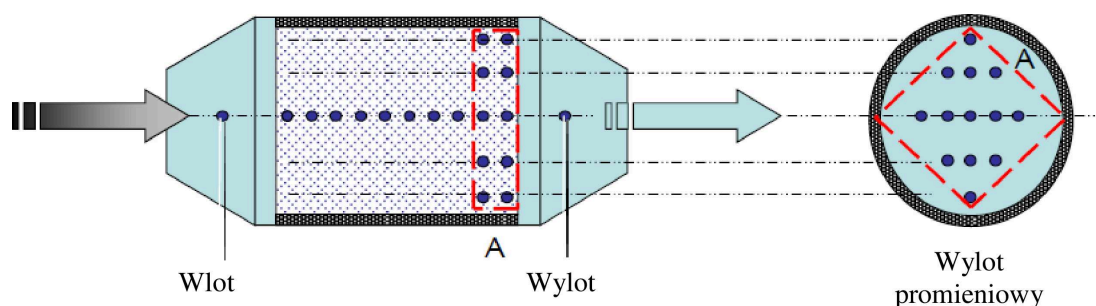
Rysunek 1

## Przykład lokalizacji czujników temperatury w typowym urządzeniu do oczyszczania spalin



Rysunek 2

## Przykład lokalizacji czujników temperatury w filtrze cząstek stałych



- 2.2.10. Podczas sekwencji badawczej temperaturę należy mierzyć i rejestrować co najmniej raz na sekundę (z minimalną częstotliwością 1 Hz).
- 2.2.11. Zmierzone wartości temperatury należy zestawić w histogram z przedziałami temperatury nie większymi niż 10 °C. W przypadku wspomnianym w pkt 2.2.7 w histogramie odnotowuje się najwyższą temperaturę w każdej sekundzie. Każda kolumna histogramu odpowiada skumulowanej częstotliwości w sekundach zmierzonych temperatur należących do danego zakresu.
- 2.2.12. Czas w godzinach odpowiadający każdemu zakresowi temperatury należy określić, a następnie ekstrapolować na cały okres eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną zgodnie z wartościami określonymi w tabeli 1. Ekstrapolacja opiera się na założeniu, że jeden cykl WHTC odpowiada 20 km jazdy.

Tabela 1

**Cały okres eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną dla każdej kategorii pojazdu oraz równoważne cykle badania WHTC i godziny pracy**

Kategoria pojazdu	Przebieg (km)	Równoważna liczba cykli badania WHTC	Równoważna liczba godzin
Układy silnika zamontowane w pojazdach kategorii M <sub>1</sub> , N <sub>1</sub> i N <sub>2</sub>	114 286	5 714	2 857
Układy silnika zamontowane w pojazdach kategorii N <sub>2</sub> lub N <sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 16 ton oraz w pojazdach kategorii M <sub>3</sub> klasy I, klasy II, klasy A i klasy B o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 7,5 tony	214 286	10 714	5 357

Układy silnika zamontowane w pojazdach kategorii N <sub>3</sub> o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 16 ton oraz w pojazdach kategorii M <sub>3</sub> klasy III i klasy B o maksymalnej masie całkowitej przekraczającej 7,5 tony	500 000	25 000	12 500
---	---------	--------	--------

- 2.2.13. Dopuszcza się gromadzenie danych dla różnych urządzeń jednocześnie.
- 2.2.14. W przypadku układów eksploatowanych przy regeneracji aktywnej rejestruje się liczbę, długość i temperatury regeneracji występujących podczas sekwencji badania określonej w pkt 2.2.1 i 2.2.2. Jeżeli nie wystąpiła regeneracja aktywna, sekwencję w wysokiej temperaturze określoną w pkt 2.2.2 należy rozszerzyć, aby objąć co najmniej dwie regeneracje aktywne.
- 2.2.15. Łączna masa środka smarującego zużytego podczas gromadzenia danych, w g/godz., jest rejestrowana przy użyciu dowolnej odpowiedniej metody, np. procedury spuszczenia i ważenia opisanej w dodatku 6. W tym celu silnik należy eksploatować przez 24 godziny, przeprowadzając kolejne cykle badania WHTC. W przypadkach gdy nie można dokładnie zmierzyć zużycia oleju, producent, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu, może stosować następujące opcje w celu określenia zużycia środka smarującego:
- wartość domyślną wynoszącą 30 g/godz.;
  - wartość podaną przez producenta, w oparciu o rzetelne dane i informacje, uzgodnioną z organem udzielającym homologacji typu.
- 2.3. Obliczanie równoważnego czasu starzenia odpowiadającego temperaturze odniesienia
- 2.3.1. Temperatry zarejestrowane zgodnie z pkt 2.2–2.2.15 muszą ograniczać się do temperatury odniesienia  $T_r$ , wymaganej przez producenta w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu, w przedziale temperatur zarejestrowanych na etapie gromadzenia danych.
- 2.3.2. W przypadku określonym w pkt 2.2.13 wartość  $T_r$  dla każdego z urządzeń może być różna.
- 2.3.3. Równoważny czas starzenia odpowiadający temperaturze referencyjnej oblicza się dla każdego z przedziałów, o których mowa w pkt 2.2.11, zgodnie z poniższym równaniem:

Równanie 1:

$$t_e^t = t_{bin}^i \times e^{\left( \left( \frac{R}{T_r} \right) - \left( \frac{R}{T_{bin}^i} \right) \right)}$$

gdzie:

R = reaktywność termiczna urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną.

Stosuje się następujące wartości:

Katalizator utleniający dla silników diesla (DOC): 18 050

Katalizowany filtr cząstek stałych: 18 050

Katalizator SCR lub katalizator utleniający amoniak (AMOX) żelazowo-zeolitowy (Fe-Z): 5 175

Katalizator SCR miedziowo-zeolitowy (Cu-Z): 11 550

Katalizator SCR wanadowy (V): 5 175

LNT (pochłaniacz ubogich NO<sub>x</sub>): 18 050

- Tr = temperatura odniesienia w K.
- $T_{bin}^i$  = temperatura (w K) mieszcząca się w połowie przedziału temperatur  $i$ , na które narażone jest urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną na etapie gromadzenia danych, zarejestrowana na histogramie temperatury.
- $t_{bin}^i$  = czas, w godzinach, odpowiadający temperaturze  $T_{bin}^i$ , dostosowany do pełnego okresu eksploatacji, np. jeżeli histogram obejmuje 5 godzin, a cały okres eksploatacji zgodnie z tabelą 1 wynosi 4 000 godzin, wszystkie wartości czasowe histogramu należy pomnożyć przez  $4\,000/5=800$ .
- $t_e^i$  = równoważny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze Tr, takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia temperaturze  $T_{bin}^i$  w czasie  $t_{bin}^i$ .
- $i$  = numer przedziału, gdzie 1 jest numerem dla przedziału o najniższej temperaturze, a  $n$  wartością przedziału o najwyższej temperaturze.

Równanie 2:

$$AT = \sum_{i=1}^n t_e^i$$

- AT = całkowity równoważny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze Tr, takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia, w całym okresie jego eksploatacji, temperaturze  $T_{bin}^i$  w czasie  $t_{bin}^i$  każdego z przedziałów  $i$  zarejestrowanych w histogramie.
- $t_e^i$  = równoważny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze Tr, takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia temperaturze  $T_{bin}^i$  w czasie  $t_{bin}^i$ .
- $i$  = numer przedziału, gdzie 1 jest numerem dla przedziału o najniższej temperaturze, a  $n$  wartością przedziału o najwyższej temperaturze.
- $n$  = łączna liczba przedziałów temperatury.

2.3.5. W przypadku, o którym mowa w pkt 2.2.13, AT oblicza się dla każdego urządzenia.

2.4. Plan akumulacji godzin pracy

2.4.1. Wymagania ogólne

2.4.1.1. Plan akumulacji godzin pracy umożliwia przyspieszenie starzenia urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną, w oparciu o informacje zebrane na etapie gromadzenia danych określonym w pkt 2.2.

2.4.1.2. Plan akumulacji godzin pracy obejmuje plan akumulacji termicznej i plan akumulacji zużycia środka smarującego zgodnie z pkt 2.4.4.6. Producent, w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu, może zrezygnować z realizacji planu akumulacji zużycia środka smarującego, jeżeli urządzenia kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące części zamienne są umieszczone za częścią stanowiącą filtr oczyszczania spalin (np. filtrem cząstek stałych). Zarówno plan akumulacji termicznej, jak i plan akumulacji zużycia środka smarującego, składają się z powtarzających się serii sekwencji odpowiednio termicznych i zużycia środka smarującego.

2.4.1.3. W przypadku urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących części zamienne działających przy regeneracji aktywnej sekwencja termiczna uzupełniana jest trybem regeneracji aktywnej.

- 2.4.1.4. W przypadku akumulacji godzin pracy obejmującej plan akumulacji termicznej i plan akumulacji zużycia środka smarującego ich odpowiednie sekwencje występują na przemian, tak aby po każdej sekwencji termicznej, którą należy wykonać, następowała sekwencja zużycia środka smarującego.
- 2.4.1.5. Dopuszcza się realizację planu akumulacji godzin pracy równocześnie dla różnych urządzeń. W takim przypadku określa się jeden plan akumulacji godzin pracy dla wszystkich urządzeń.
- 2.4.2. Plan akumulacji termicznej
- 2.4.2.1. Plan akumulacji termicznej symuluje wpływ starzenia termicznego na działanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną do końca okresu jego użytkowania.
- 2.4.2.2. Silnik używany do realizacji planu akumulacji godzin pracy, wyposażony w układ oczyszczania spalin obejmujący urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, jest użytkowany przez co najmniej trzy kolejne sekwencje termiczne, jak określono w dodatku 5.
- 2.4.2.3. Należy rejestrować temperatury przez co najmniej dwie sekwencje termiczne. Pierwszej sekwencji, przeprowadzanej w celu rozgrzania, nie uwzględnia się do celów gromadzenia danych dotyczących temperatury.
- 2.4.2.4. Temperatury należy rejestrować w odpowiednich miejscach, wybranych zgodnie z pkt 2.2.6–2.2.9, co najmniej raz na sekundę (z minimalną częstotliwością 1 Hz).
- 2.4.2.5. Efektywny czas starzenia odpowiadający sekwencji termicznej, o której mowa w pkt 2.4.2.3, oblicza się zgodnie z następującym równaniem:

Równanie 3:

$$t_e^i = \frac{\sum_{n=1}^c e^{\left(\left(\frac{R}{T_r}\right) - \left(\frac{R}{T_i}\right)\right)} n}{C}$$

Równanie 4:

$$AE = \sum_{i=1}^P t_e^i$$

gdzie:

$t_e^i$  = efektywny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze  $T_r$ , takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia temperaturze  $T_i$  w sekundzie  $i$ .

$T_i$  = temperatura, w K, mierzona w sekundzie  $i$  w każdej z sekwencji termicznych.

$R$  = reaktywność termiczna urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną. Producent uzgadnia z organem udzielającym homologacji typu wartość  $R$  jaką należy stosować. Alternatywnie można również stosować następujące wartości domyślne:

Katalizator utleniający dla silników diesla (DOC): 18 050

Katalizowany filtr cząstek stałych: 18 050

Katalizator SCR lub katalizator utleniający amoniak (AMOX) żelazowo-zeolitowy (Fe-Z): 5 175

Katalizator SCR miedziowo-zeolitowy (Cu-Z): 11 550

Katalizator SCR wanadowy (V): 5 175

LNT (pochłaniacz ubogich NOx): 18 050

- $T_r$  = temperatura odniesienia, w K, o takiej samej wartości jak w równaniu 1.
- $AE$  = efektywny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze  $T_r$ , takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia temperaturze podczas sekwencji termicznej.
- $AT$  = całkowity równoważny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze  $T_r$ , takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia, w całym okresie jego eksploatacji, temperaturze  $T_{bin}^i$  w czasie  $t_{bin}^i$  każdego z przedziałów i zarejestrowanych w histogramie.
- $i$  = numer pomiaru temperatury.
- $p$  = łączna liczba pomiarów temperatury.
- $n_c$  = numer sekwencji termicznej spośród sekwencji przeprowadzonych w celu zgromadzenia danych dotyczących temperatury zgodnie z pkt 2.4.2.3.
- $C$  = łączna liczba sekwencji termicznych przeprowadzonych w celu zgromadzenia danych dotyczących temperatury.

- 2.4.2.6. Łączną liczbę sekwencji termicznych ujmowanych w planie akumulacji godzin pracy ustala się, stosując następujące równanie:

Równanie 5:

$$N_{TS} = AT/AE$$

gdzie:

- $N_{TS}$  = łączna liczba sekwencji termicznych przeprowadzonych w ramach planu akumulacji godzin pracy
- $AT$  = całkowity równoważny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze  $T_r$ , takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia, w całym okresie jego eksploatacji, temperaturze  $T_{bin}^i$  w czasie  $t_{bin}^i$  każdego z przedziałów i zarejestrowanych w histogramie.
- $AE$  = efektywny czas starzenia, w godzinach, potrzebny do uzyskania, poprzez poddanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną temperaturze  $T_r$ , takiego samego efektu starzenia, jak w przypadku poddania tego urządzenia temperaturze podczas sekwencji termicznej.

- 2.4.2.7. Dozwolone jest zmniejszenie  $N_{TS}$ , a zatem skrócenie okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, zwiększając temperatury, którym poddawane jest każde urządzenie w każdym trybie cyklu starzenia, poprzez zastosowanie jednego lub kilku z następujących środków:

- izolacja rury wydechowej;
- przybliżenie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną do kolektora wydechowego;
- sztuczne zwiększenie temperatury spalin;
- optymalizacja ustawień silnika bez istotnej zmiany działania silnika pod względem emisji.

- 2.4.2.8. Kiedy stosuje się środki, o których mowa w pkt 2.4.4.6 i 2.4.4.7, całkowity czas starzenia obliczony na podstawie  $N_{TS}$  wynosi nie mniej niż 10 % całego okresu eksploatacji pojazdu wymienionego w tabeli 1, np. dla pojazdu kategorii  $N_1$  wartość  $N_{TS}$  nie może wynosić mniej niż 286 sekwencji termicznych, przy założeniu, że każda sekwencja trwa 1 godzinę.

- 2.4.2.9. Dozwolone jest zwiększenie  $N_{TS}$ , a zatem okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, zmniejszając temperatury w każdym trybie cyklu starzenia poprzez zastosowanie jednego lub kilku z następujących środków:

- oddalenie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną od kolektora wydechowego;

- b) sztuczne zmniejszenie temperatury spalin;
  - c) optymalizacja ustawień silnika.
- 2.4.2.10. W przypadku, o którym mowa w pkt 2.4.1.5, zastosowanie mają następujące przepisy:
- 2.4.2.10.1. Wartość  $N_{TS}$  musi być jednakowa dla każdego urządzenia, tak aby można było ustalić jeden plan akumulacji godzin pracy.
  - 2.4.2.10.2. Aby osiągnąć jednakową wartość  $N_{TS}$  dla każdego urządzenia, dla każdego urządzenia należy obliczyć pierwszą wartość  $N_{TS}$ , z własnymi wartościami AT i AE.
  - 2.4.2.10.3. Jeżeli obliczone wartości  $N_{TS}$  się różnią, można zastosować jeden lub więcej środków określonych w pkt 2.4.2.7–2.4.2.10 dla urządzenia lub urządzeń, dla których należy zmodyfikować  $N_{TS}$ , w sekwencjach termicznych, o których mowa w pkt 2.4.2.3, aby wpłynąć na zmierzoną temperaturę  $T_i$ , odpowiednio przyspieszając lub opóźniając sztuczne starzenie danego urządzenia lub urządzeń.
  - 2.4.2.10.4. Należy obliczyć nowe wartości  $N_{TS}$  odpowiadające nowym temperaturom  $T_i$  uzyskanym w pkt 2.4.2.10.3.
  - 2.4.2.10.5. Kroki określone w pkt 2.4.2.10.3 i 2.4.2.10.4 powtarza się, aż do dopasowania wartości  $N_{TS}$  uzyskanych dla każdego urządzenia w układzie.
  - 2.4.2.10.6. Wartości  $T_r$  stosowane w celu uzyskania różnych  $N_{TS}$  w pkt 2.4.2.10.4 i 2.4.2.10.5 muszą być takie same jak wartości stosowane w pkt 2.3.2 i 2.3.5 do obliczenia AT dla każdego urządzenia.
  - 2.4.2.11. W przypadku urządzeń kontrolujących emisję zanieczyszczeń stanowiących układ, który ma być homologowany jako oddzielny zespół techniczny, można rozpatrzyć jedną z następujących dwóch opcji starzenia termicznego urządzeń:
    - 2.4.2.11.1. Urządzenia wchodzące w skład zespołu mogą być poddawane starzeniu razem lub oddzielnie, zgodnie z pkt 2.4.2.10.
    - 2.4.2.11.2. Jeżeli budowa zespołu uniemożliwia oddzielenie urządzeń (np. DOC + SCR w puszcze), termiczne starzenie termiczne zespołu przeprowadza się, stosując najwyższą wartość  $N_{TS}$ .
  - 2.4.3. Zmodyfikowany plan akumulacji termicznej dla urządzeń pracujących przy regeneracji aktywnej
    - 2.4.3.1. Zmodyfikowany plan akumulacji termicznej dla urządzeń pracujących przy regeneracji aktywnej symuluje skutki starzenia urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną spowodowanego zarówno obciążeniem cieplnym, jak i regeneracją aktywną, na koniec całkowitego okresu jego eksploatacji.
    - 2.4.3.2. Silnik używany do realizacji planu akumulacji godzin pracy, wyposażony w układ oczyszczania spalin obejmujący urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, jest użytkowany przez co najmniej trzy zmodyfikowane sekwencje termiczne, z których każda składa się z sekwencji termicznej określonej w dodatku 5, po której następuje pełna regeneracja aktywna, podczas której temperatura szczytowa w układzie oczyszczania spalin nie może być niższa od temperatury szczytowej odnotowanej na etapie gromadzenia danych.
    - 2.4.3.3. Należy rejestrować temperatury przez co najmniej dwie zmodyfikowane sekwencje termiczne. Pierwszej sekwencji, przeprowadzanej w celu rozgrzania, nie uwzględnia się do celów gromadzenia danych dotyczących temperatury.

- 2.4.3.4. Aby jak najbardziej skrócić czas między sekwencjami termicznymi określonymi w dodatku 5 i późniejszą regeneracją aktywną, producent może sztucznie wywołać regenerację aktywną, eksploatując silnik, po każdej sekwencji termicznej określonej w dodatku 5, przy stałej prędkości obrotowej umożliwiającej wytwarzanie przez silnik znacznej ilości sadzy. W takim przypadku tryb pracy ze stałą prędkością obrotową również traktuje się jako część zmodyfikowanej sekwencji termicznej określonej w pkt 2.4.3.2.
- 2.4.3.5. Efektywny czas starzenia odpowiadający każdej zmodyfikowanej sekwencji termicznej oblicza się, stosując równania 3 i 4.
- 2.4.3.6. Łączną liczbę zmodyfikowanych sekwencji termicznych, jakie należy przeprowadzić w planie akumulacji godzin pracy, oblicza się, stosując równanie 5:
- 2.4.3.7. Dozwolone jest zmniejszenie  $N_{TS}$ , a zatem okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, zwiększając temperatury w każdym trybie zmodyfikowanej sekwencji termicznej poprzez zastosowanie jednego lub kilku środków określonych w pkt 2.4.2.7.
- 2.4.3.8. Oprócz środków, o których mowa w pkt 2.4.3.7, można również zmniejszyć  $N_{TS}$  poprzez zwiększenie temperatury szczytowej regeneracji aktywnej w zmodyfikowanej sekwencji termicznej, nie przekraczając jednak w żadnym wypadku temperatury złoża wynoszącej 800 °C.
- 2.4.3.9. Wartość  $N_{TS}$  nie może być nigdy mniejsza niż 50 % liczby regeneracji aktywnych, którym poddaje się urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną w całym okresie eksploatacji, obliczanej zgodnie z następującym równaniem:

Równanie 5:

$$N_{AR} = \frac{t_{WHTC}}{t_{AR} + t_{BAR}}$$

gdzie:

- $N_{AR}$  = liczba sekwencji regeneracji aktywnej w całym okresie eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną.
- $t_{WHTC}$  = równoważna liczba godzin odpowiadająca kategorii pojazdu, dla którego przeznaczone jest urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, uzyskana z tabeli 1.
- $t_{AR}$  = czas trwania, w godzinach, regeneracji aktywnej.
- $t_{BAR}$  = czas, w godzinach, między dwiema kolejnymi regeneracjami aktywnymi.

- 2.4.3.10. Jeżeli w konsekwencji zastosowania minimalnej liczby zmodyfikowanych sekwencji termicznych określonych w pkt 2.4.3.9 wartość  $\times N_{TS}$  obliczona przy pomocy równania 4 przekracza wartość  $AT$  obliczoną przy pomocy równania 2, czas trwania każdego trybu sekwencji termicznej określonej w dodatku 5 i włączonej do zmodyfikowanej sekwencji termicznej określonej w pkt 2.4.3.2 może zostać proporcjonalnie zmniejszony, aby uzyskać  $AE \times N_{TS} = AT$ .
- 2.4.3.11. Dozwolone jest zwiększenie  $N_{TS}$ , a zatem okresu objętego planem akumulacji godzin pracy, zmniejszając temperatury w każdym trybie sekwencji termicznej połączonej z regeneracją aktywną poprzez zastosowanie jednego lub kilku środków określonych w pkt 2.4.2.9.
- 2.4.3.12. W przypadku, o którym mowa w pkt 2.4.1.5, zastosowanie mają pkt 2.4.2.10 i 2.4.2.11
- 2.4.4. Plan akumulacji zużycia środka smarującego
- 2.4.4.1. Plan akumulacji zużycia środka smarującego symuluje wpływ starzenia spowodowanego skażeniem chemicznym lub tworzeniem się osadu w wyniku zużycia środka smarującego na działanie urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną na koniec całkowitego okresu jego użytkowania.



- 2.4.4.2. Zużyty środek smarujący, w g/godz., ustala się dla co najmniej 24 sekwencji termicznych lub odpowiadającej im liczby zmodyfikowanych sekwencji termicznych, przy użyciu dowolnej odpowiedniej metody, np. procedury spuszczenia i ważenia opisanej w dodatku 7. Stosuje się świeży środek smarujący.
- 2.4.4.3. Silnik musi być wyposażony w miskę olejową o stałej objętości, aby uniknąć konieczności uzupełniania, ponieważ poziom oleju wpływa na tempo zużycia oleju. Można zastosować dowolną odpowiednią metodę, np. metodę opisaną w normie ASTM D7156-09.
- 2.4.4.4. Teoretyczny czas, w godzinach, w którym należałoby zastosować odpowiedni plan akumulacji termicznej lub zmodyfikowany plan akumulacji termicznej, w celu uzyskania takiego samego zużycia środka smarującego jak odpowiadające całemu okresowi eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną, oblicza się, stosując następujące równanie:

Równanie 6:

$$t_{TAS} = \frac{LCR_{WHTC} \times t_{WHTC}}{LCR_{TAS}}$$

gdzie:

$t_{TAS}$  = teoretyczny czas trwania, w godzinach, planu akumulacji godzin pracy konieczny do uzyskania takiego samego zużycia środka smarującego jak odpowiadające całemu okresowi eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną, pod warunkiem że plan akumulacji godzin pracy składa się tylko z szeregu kolejnych sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych.

$LCR_{WHTC}$  = tempo zużycia środka smarującego, w g/godz., określone zgodnie z pkt 2.2.15.

$t_{WHTC}$  = równoważna liczba godzin odpowiadająca kategorii pojazdu, dla którego przeznaczone jest urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, uzyskana z tabeli 1.

$LCR_{TAS}$  = tempo zużycia środka smarującego, w g/godz., określone zgodnie z pkt 2.4.4.2.

- 2.4.4.5. Liczbę sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych odpowiadającą  $t_{TAS}$  oblicza się, stosując następujący wskaźnik:

Równanie 7:

$$N = \frac{t_{TAS}}{t_{TS}}$$

gdzie:

$N$  = liczba sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych odpowiadająca  $t_{TAS}$ .

$t_{TAS}$  = teoretyczny czas trwania, w godzinach, planu akumulacji godzin pracy konieczny do uzyskania takiego samego zużycia środka smarującego jak odpowiadające całemu okresowi eksploatacji urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną, pod warunkiem że plan akumulacji godzin pracy składa się tylko z szeregu kolejnych sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych.

$t_{TS}$  = czas trwania, w godzinach, pojedynczej sekwencji termicznej lub zmodyfikowanej sekwencji termicznej.

- 2.4.4.6. Wartość  $N$  porównuje się z wartością  $N_{TS}$  obliczoną zgodnie z pkt 2.4.2.6 lub, dla urządzeń pracujących przy regeneracji aktywnej, zgodnie z pkt 2.4.3.5. Jeżeli  $N \leq N_{TS}$ , nie jest konieczne dodanie planu akumulacji zużycia środka smarującego do planu akumulacji termicznej. Jeżeli  $N > N_{TS}$ , plan akumulacji zużycia środka smarującego należy dodać do planu akumulacji termicznej.

- 2.4.4.7. Dodanie planu akumulacji zużycia środka smarującego może nie być konieczne, jeżeli zwiększając zużycie środka smarującego, jak opisano w pkt 2.4.4.8.4, uzyskano już niezbędne zużycie środka smarującego, realizując odpowiedni plan akumulacji termicznej polegający na przeprowadzeniu  $N_{TS}$  sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych.

- 2.4.4.8. Opracowanie planu akumulacji zużycia środka smarującego
- 2.4.4.8.1. Plan akumulacji zużycia środka smarującego obejmuje szereg sekwencji zużycia środka smarującego powtarzanych kilkakrotnie, przy czym każda sekwencja zużycia środka smarującego występuje naprzemiennie z każdą sekwencją termiczną lub każdą zmodyfikowaną sekwencją termiczną.
- 2.4.4.8.2. Każda sekwencja zużycia środka smarującego odbywa się przy stałej prędkości obrotowej, stałym obciążeniu i stałej prędkości, przy czym obciążenie i prędkość dobiera się w taki sposób, aby zużycie środka smarującego było jak największe, a efektywne starzenie termiczne jak najmniejsze. Tryb określa producent w porozumieniu z organem udzielającym homologacji typu na podstawie najlepszej praktyki inżynierskiej.
- 2.4.4.8.3. Czas trwania każdej sekwencji zużycia środka smarującego określa się następująco:
- 2.4.4.8.3.1. Silnik pracuje przez odpowiedni czas przy parametrach obciążenia i prędkości określonych przez producenta zgodnie z pkt 2.4.4.8.2, a zużycie środka smarującego, w g/godz., określa się przy użyciu dowolnej odpowiedniej metody, np. procedury spuszczenia i ważenia opisanej w dodatku 7. Środek smarujący należy wymieniać w zalecanych odstępach czasu.
- 2.4.4.8.3.2. Czas trwania każdej sekwencji zużycia środka smarującego oblicza się według następującego równania:

Równanie 8:

$$t_{LS} = \frac{LCR_{WHTC} \times t_{WHTC} - LCR_{TAS} \times N_{TS} \times t_{TS}}{LCR_{LAS} \times N_{TS}}$$

gdzie:

- $t_{LS}$  = czas trwania, w godzinach, pojedynczej sekwencji zużycia środka smarującego  $LCR_{WHTC}$  = tempo zużycia środka smarującego, w g/godz., określone zgodnie z pkt 2.2.15.
- $t_{WHTC}$  = równoważna liczba godzin odpowiadająca kategorii pojazdu, dla którego przeznaczone jest urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, uzyskana z tabeli 1.
- $LCR_{TAS}$  = tempo zużycia środka smarującego, w g/godz., określone zgodnie z pkt 2.4.4.2.
- $LCR_{LAS}$  = tempo zużycia środka smarującego, w g/godz., określone zgodnie z pkt 2.4.4.8.3.1.
- $t_{TS}$  = czas trwania, w godzinach, pojedynczej sekwencji termicznej określonej w dodatku 4 lub zmodyfikowanej sekwencji termicznej określonej w pkt 2.4.3.2.
- $N_{TS}$  = łączna liczba sekwencji termicznych lub zmodyfikowanych sekwencji termicznych przeprowadzonych w ramach planu akumulacji godzin pracy.
- 2.4.4.8.4. Tempo zużycia środka smarującego musi pozostawać zawsze poniżej 0,5 % poziomu zużycia paliwa przez silnik, aby uniknąć nadmiernego gromadzenia się popiołu na powierzchni czołowej urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną.
- 2.4.4.8.5. Dozwolone jest dodawanie starzenia termicznego spowodowanego stosowaniem sekwencji zużycia środka smarującego do wartości AE obliczonej zgodnie z równaniem 4.
- 2.4.5. Opracowanie pełnego planu akumulacji godzin pracy
- 2.4.5.1. Plan akumulacji godzin pracy tworzy się, stosując naprzemiennie sekwencję termiczną lub zmodyfikowaną sekwencję termiczną, stosownie do przypadku, z sekwencją zużycia środka smarującego. Wspomniany model powtarza się NTS razy, przy czym wartość NTS oblicza zgodnie z pkt 2.4.2 lub pkt 2.4.3, zależnie od przypadku. Przykład pełnego planu akumulacji godzin pracy podano w dodatku 8. Schemat obrazujący opracowanie pełnego planu akumulacji godzin pracy podano w dodatku 9.

- 2.4.6. Wykonanie planu akumulacji godzin pracy
- 2.4.6.1. Silnik wyposażony w układ oczyszczania spalin obejmujący urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną jest eksploatowany przez okres objęty planem akumulacji godzin pracy określony w pkt 2.4.5.1.
- 2.4.6.2. Silnik używany do realizacji planu akumulacji godzin pracy może być inny niż silnik zastosowany na etapie gromadzenia danych, przy czym ten drugi jest zawsze silnikiem, dla którego zaprojektowano urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń stanowiące część zamienną, i przeznaczonym do badania emisji zgodnie z pkt 2.4.3.2.
- 2.4.6.3. Jeżeli silnik używany do realizacji planu akumulacji godzin pracy ma pojemność o co najmniej 20 % większą niż silnik zastosowany na etapie gromadzenia danych, układ wydechowy pierwszego silnika należy wyposażyć w obejście, aby jak najściślej powielić natężenie przepływu spalin w drugim silniku w wybranych warunkach starzenia.
- 2.4.6.4. W przypadku, o którym mowa w pkt 2.4.6.2, silnik używany do realizacji planu akumulacji godzin pracy musi posiadać homologację typu na podstawie niniejszego regulaminu. Ponadto jeżeli badane urządzenie lub urządzenia mają być zamocowane w układzie silnika z recyrkulacją spalin (EGR), układ silnika stosowany w ramach planu akumulacji godzin pracy musi być również wyposażony w układ EGR. Jeżeli badane urządzenie lub urządzenia nie mają być zamocowane w układzie silnika z układem EGR, układ silnika stosowany w ramach planu akumulacji godzin pracy również nie może być wyposażony w układ EGR.
- 2.4.6.5. Środek smarujący i paliwo wykorzystywane w ramach planu akumulacji godzin pracy muszą być jak najbardziej zbliżone do tych stosowanych na etapie gromadzenia danych określonym w pkt 2.2. Środek smarujący musi być zgodny z zaleceniami producenta silnika, dla którego zaprojektowano urządzenie kontrolujące emisję zanieczyszczeń. Użyte paliwa powinny być paliwami rynkowymi spełniającymi odpowiednie wymogi dyrektywy europejskiej 98/70/WE. Na wniosek producenta można również stosować paliwa wzorcowe zgodnie z niniejszym regulaminem.
- 2.4.6.6. Środek smarujący należy wymieniać w celu konserwacji, w odstępach czasu ustalonych przez producenta silnika stosowanego na etapie gromadzenia danych.
- 2.4.6.7. W przypadku SCR wtrysk mocznika przeprowadza się zgodnie ze strategią określoną przez producenta urządzenia kontrolującego emisję zanieczyszczeń stanowiącego część zamienną.
-

## Załącznik 13 – Dodatek 5

**Sekwencja starzenia termicznego**

Faza	Prędkość (% podwyższonej prędkości obrotowej biegu jałowego)	Obciążenie (% dla danej prędkości)	Czas (s)
1	2,92	0,58	626
2	45,72	1,58	418
3	38,87	3,37	300
4	20,23	11,36	102
5	11,37	14,90	62
6	32,78	18,52	370
7	53,12	20,19	410
8	59,53	34,73	780
9	78,24	54,38	132
10	39,07	62,85	212
11	47,82	62,94	188
Tryb regeneracji (jeżeli dotyczy)	Należy określić (zob. pkt 2.4.3.4)	Należy określić (zob. pkt 2.4.3.4)	Należy określić (zob. pkt 2.4.3.4)
Tryb zużycia środka smarującego (jeżeli dotyczy)	Należy określić zgodnie z pkt 2.4.4.8.2	Należy określić zgodnie z pkt 2.4.4.8.2	Należy określić zgodnie z pkt 2.4.4.8.3

*Uwaga:* Kolejność trybów 1–11 ustalono według rosnącego obciążenia w celu zmaksymalizowania temperatury spalin w trybach wysokiego obciążenia. Za zgodą organu udzielającego homologacji typu kolejność ta może zostać zmieniona w celu optymalizacji temperatury spalin, jeżeli może to pomóc w skróceniu rzeczywistego czasu starzenia.

## Załącznik 13 – Dodatek 6

## Cykl badań na hamowni podwozowej lub gromadzenie danych w ruchu drogowym

Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
1	0	261	22,38	521	35,46	781	18,33	1 041	39,88	1 301	66,39	1 561	86,88
2	0	262	24,75	522	36,81	782	18,31	1 042	41,25	1 302	66,74	1 562	86,7
3	0	263	25,55	523	37,98	783	18,05	1 043	42,07	1 303	67,43	1 563	86,81
4	0	264	25,18	524	38,84	784	17,39	1 044	43,03	1 304	68,44	1 564	86,81
5	0	265	23,94	525	39,43	785	16,35	1 045	44,4	1 305	69,52	1 565	86,81
6	0	266	22,35	526	39,73	786	14,71	1 046	45,14	1 306	70,53	1 566	86,81
7	2,35	267	21,28	527	39,8	787	11,71	1 047	45,44	1 307	71,47	1 567	86,99
8	5,57	268	20,86	528	39,69	788	7,81	1 048	46,13	1 308	72,32	1 568	87,03
9	8,18	269	20,65	529	39,29	789	5,25	1 049	46,79	1 309	72,89	1 569	86,92
10	9,37	270	20,18	530	38,59	790	4,62	1 050	47,45	1 310	73,07	1 570	87,1
11	9,86	271	19,33	531	37,63	791	5,62	1 051	48,68	1 311	73,03	1 571	86,85
12	10,18	272	18,23	532	36,22	792	8,24	1 052	50,13	1 312	72,94	1 572	87,14
13	10,38	273	16,99	533	34,11	793	10,98	1 053	51,16	1 313	73,01	1 573	86,96
14	10,57	274	15,56	534	31,16	794	13,15	1 054	51,37	1 314	73,44	1 574	86,85
15	10,95	275	13,76	535	27,49	795	15,47	1 055	51,3	1 315	74,19	1 575	86,77
16	11,56	276	11,5	536	23,63	796	18,19	1 056	51,15	1 316	74,81	1 576	86,81
17	12,22	277	8,68	537	20,16	797	20,79	1 057	50,88	1 317	75,01	1 577	86,85
18	12,97	278	5,2	538	17,27	798	22,5	1 058	50,63	1 318	74,99	1 578	86,74
19	14,33	279	1,99	539	14,81	799	23,19	1 059	50,2	1 319	74,79	1 579	86,81
20	16,38	280	0	540	12,59	800	23,54	1 060	49,12	1 320	74,41	1 580	86,7
21	18,4	281	0	541	10,47	801	24,2	1 061	48,02	1 321	74,07	1 581	86,52
22	19,86	282	0	542	8,85	802	25,17	1 062	47,7	1 322	73,77	1 582	86,7
23	20,85	283	0,5	543	8,16	803	26,28	1 063	47,93	1 323	73,38	1 583	86,74
24	21,52	284	0,57	544	8,95	804	27,69	1 064	48,57	1 324	72,79	1 584	86,81
25	21,89	285	0,6	545	11,3	805	29,72	1 065	48,88	1 325	71,95	1 585	86,85
26	21,98	286	0,58	546	14,11	806	32,17	1 066	49,03	1 326	71,06	1 586	86,92
27	21,91	287	0	547	15,91	807	34,22	1 067	48,94	1 327	70,45	1 587	86,88
28	21,68	288	0	548	16,57	808	35,31	1 068	48,32	1 328	70,23	1 588	86,85
29	21,21	289	0	549	16,73	809	35,74	1 069	47,97	1 329	70,24	1 589	87,1
30	20,44	290	0	550	17,24	810	36,23	1 070	47,92	1 330	70,32	1 590	86,81
31	19,24	291	0	551	18,45	811	37,34	1 071	47,54	1 331	70,3	1 591	86,99
32	17,57	292	0	552	20,09	812	39,05	1 072	46,79	1 332	70,05	1 592	86,81
33	15,53	293	0	553	21,63	813	40,76	1 073	46,13	1 333	69,66	1 593	87,14
34	13,77	294	0	554	22,78	814	41,82	1 074	45,73	1 334	69,26	1 594	86,81

Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
35	12,95	295	0	555	23,59	815	42,12	1 075	45,17	1 335	68,73	1 595	86,85
36	12,95	296	0	556	24,23	816	42,08	1 076	44,43	1 336	67,88	1 596	87,03
37	13,35	297	0	557	24,9	817	42,27	1 077	43,59	1 337	66,68	1 597	86,92
38	13,75	298	0	558	25,72	818	43,03	1 078	42,68	1 338	65,29	1 598	87,14
39	13,82	299	0	559	26,77	819	44,14	1 079	41,89	1 339	63,95	1 599	86,92
40	13,41	300	0	560	28,01	820	45,13	1 080	41,09	1 340	62,84	1 600	87,03
41	12,26	301	0	561	29,23	821	45,84	1 081	40,38	1 341	62,21	1 601	86,99
42	9,82	302	0	562	30,06	822	46,4	1 082	39,99	1 342	62,04	1 602	86,96
43	5,96	303	0	563	30,31	823	46,89	1 083	39,84	1 343	62,26	1 603	87,03
44	2,2	304	0	564	30,29	824	47,34	1 084	39,46	1 344	62,87	1 604	86,85
45	0	305	0	565	30,05	825	47,66	1 085	39,15	1 345	63,55	1 605	87,1
46	0	306	0	566	29,44	826	47,77	1 086	38,9	1 346	64,12	1 606	86,81
47	0	307	0	567	28,6	827	47,78	1 087	38,67	1 347	64,73	1 607	87,03
48	0	308	0	568	27,63	828	47,64	1 088	39,03	1 348	65,45	1 608	86,77
49	0	309	0	569	26,66	829	47,23	1 089	40,37	1 349	66,18	1 609	86,99
50	1,87	310	0	570	26,03	830	46,66	1 090	41,03	1 350	66,97	1 610	86,96
51	4,97	311	0	571	25,85	831	46,08	1 091	40,76	1 351	67,85	1 611	86,96
52	8,4	312	0	572	26,14	832	45,45	1 092	40,02	1 352	68,74	1 612	87,07
53	9,9	313	0	573	27,08	833	44,69	1 093	39,6	1 353	69,45	1 613	86,96
54	11,42	314	0	574	28,42	834	43,73	1 094	39,37	1 354	69,92	1 614	86,92
55	15,11	315	0	575	29,61	835	42,55	1 095	38,84	1 355	70,24	1 615	87,07
56	18,46	316	0	576	30,46	836	41,14	1 096	37,93	1 356	70,49	1 616	86,92
57	20,21	317	0	577	30,99	837	39,56	1 097	37,19	1 357	70,63	1 617	87,14
58	22,13	318	0	578	31,33	838	37,93	1 098	36,21	1 358	70,68	1 618	86,96
59	24,17	319	0	579	31,65	839	36,69	1 099	35,32	1 359	70,65	1 619	87,03
60	25,56	320	0	580	32,02	840	36,27	1 100	35,56	1 360	70,49	1 620	86,85
61	26,97	321	0	581	32,39	841	36,42	1 101	36,96	1 361	70,09	1 621	86,77
62	28,83	322	0	582	32,68	842	37,14	1 102	38,12	1 362	69,35	1 622	87,1
63	31,05	323	0	583	32,84	843	38,13	1 103	38,71	1 363	68,27	1 623	86,92
64	33,72	324	3,01	584	32,93	844	38,55	1 104	39,26	1 364	67,09	1 624	87,07
65	36	325	8,14	585	33,22	845	38,42	1 105	40,64	1 365	65,96	1 625	86,85
66	37,91	326	13,88	586	33,89	846	37,89	1 106	43,09	1 366	64,87	1 626	86,81
67	39,65	327	18,08	587	34,96	847	36,89	1 107	44,83	1 367	63,79	1 627	87,14
68	41,23	328	20,01	588	36,28	848	35,53	1 108	45,33	1 368	62,82	1 628	86,77
69	42,85	329	20,3	589	37,58	849	34,01	1 109	45,24	1 369	63,03	1 629	87,03
70	44,1	330	19,53	590	38,58	850	32,88	1 110	45,14	1 370	63,62	1 630	86,96
71	44,37	331	17,92	591	39,1	851	32,52	1 111	45,06	1 371	64,8	1 631	87,1
72	44,3	332	16,17	592	39,22	852	32,7	1 112	44,82	1 372	65,5	1 632	86,99

Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
73	44,17	333	14,55	593	39,11	853	33,48	1 113	44,53	1 373	65,33	1 633	86,92
74	44,13	334	12,92	594	38,8	854	34,97	1 114	44,77	1 374	63,83	1 634	87,1
75	44,17	335	11,07	595	38,31	855	36,78	1 115	45,6	1 375	62,44	1 635	86,85
76	44,51	336	8,54	596	37,73	856	38,64	1 116	46,28	1 376	61,2	1 636	86,92
77	45,16	337	5,15	597	37,24	857	40,48	1 117	47,18	1 377	59,58	1 637	86,77
78	45,64	338	1,96	598	37,06	858	42,34	1 118	48,49	1 378	57,68	1 638	86,88
79	46,16	339	0	599	37,1	859	44,16	1 119	49,42	1 379	56,4	1 639	86,63
80	46,99	340	0	600	37,42	860	45,9	1 120	49,56	1 380	54,82	1 640	86,85
81	48,19	341	0	601	38,17	861	47,55	1 121	49,47	1 381	52,77	1 641	86,63
82	49,32	342	0	602	39,19	862	49,09	1 122	49,28	1 382	52,22	1 642	86,77
83	49,7	343	0	603	40,31	863	50,42	1 123	48,58	1 383	52,48	1 643	86,77
84	49,5	344	0	604	41,46	864	51,49	1 124	48,03	1 384	52,74	1 644	86,55
85	48,98	345	0	605	42,44	865	52,23	1 125	48,2	1 385	53,14	1 645	86,59
86	48,65	346	0	606	42,95	866	52,58	1 126	48,72	1 386	53,03	1 646	86,55
87	48,65	347	0	607	42,9	867	52,63	1 127	48,91	1 387	52,55	1 647	86,7
88	48,87	348	0	608	42,43	868	52,49	1 128	48,93	1 388	52,19	1 648	86,44
89	48,97	349	0	609	41,74	869	52,19	1 129	49,05	1 389	51,09	1 649	86,7
90	48,96	350	0	610	41,04	870	51,82	1 130	49,23	1 390	49,88	1 650	86,55
91	49,15	351	0	611	40,49	871	51,43	1 131	49,28	1 391	49,37	1 651	86,33
92	49,51	352	0	612	40,8	872	51,02	1 132	48,84	1 392	49,26	1 652	86,48
93	49,74	353	0	613	41,66	873	50,61	1 133	48,12	1 393	49,37	1 653	86,19
94	50,31	354	0,9	614	42,48	874	50,26	1 134	47,8	1 394	49,88	1 654	86,37
95	50,78	355	2	615	42,78	875	50,06	1 135	47,42	1 395	50,25	1 655	86,59
96	50,75	356	4,08	616	42,39	876	49,97	1 136	45,98	1 396	50,17	1 656	86,55
97	50,78	357	7,07	617	40,78	877	49,67	1 137	42,96	1 397	50,5	1 657	86,7
98	51,21	358	10,25	618	37,72	878	48,86	1 138	39,38	1 398	50,83	1 658	86,63
99	51,6	359	12,77	619	33,29	879	47,53	1 139	35,82	1 399	51,23	1 659	86,55
100	51,89	360	14,44	620	27,66	880	45,82	1 140	31,85	1 400	51,67	1 660	86,59
101	52,04	361	15,73	621	21,43	881	43,66	1 141	26,87	1 401	51,53	1 661	86,55
102	51,99	362	17,23	622	15,62	882	40,91	1 142	21,41	1 402	50,17	1 662	86,7
103	51,99	363	19,04	623	11,51	883	37,78	1 143	16,41	1 403	49,99	1 663	86,55
104	52,36	364	20,96	624	9,69	884	34,89	1 144	12,56	1 404	50,32	1 664	86,7
105	52,58	365	22,94	625	9,46	885	32,69	1 145	10,41	1 405	51,05	1 665	86,52
106	52,47	366	25,05	626	10,21	886	30,99	1 146	9,07	1 406	51,45	1 666	86,85
107	52,03	367	27,31	627	11,78	887	29,31	1 147	7,69	1 407	52	1 667	86,55
108	51,46	368	29,54	628	13,6	888	27,29	1 148	6,28	1 408	52,3	1 668	86,81
109	51,31	369	31,52	629	15,33	889	24,79	1 149	5,08	1 409	52,22	1 669	86,74
110	51,45	370	33,19	630	17,12	890	21,78	1 150	4,32	1 410	52,66	1 670	86,63

Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
111	51,48	371	34,67	631	18,98	891	18,51	1 151	3,32	1 411	53,18	1 671	86,77
112	51,29	372	36,13	632	20,73	892	15,1	1 152	1,92	1 412	53,8	1 672	87,03
113	51,12	373	37,63	633	22,17	893	11,06	1 153	1,07	1 413	54,53	1 673	87,07
114	50,96	374	39,07	634	23,29	894	6,28	1 154	0,66	1 414	55,37	1 674	86,92
115	50,81	375	40,08	635	24,19	895	2,24	1 155	0	1 415	56,29	1 675	87,07
116	50,86	376	40,44	636	24,97	896	0	1 156	0	1 416	57,31	1 676	87,18
117	51,34	377	40,26	637	25,6	897	0	1 157	0	1 417	57,94	1 677	87,32
118	51,68	378	39,29	638	25,96	898	0	1 158	0	1 418	57,86	1 678	87,36
119	51,58	379	37,23	639	25,86	899	0	1 159	0	1 419	57,75	1 679	87,29
120	51,36	380	34,14	640	24,69	900	0	1 160	0	1 420	58,67	1 680	87,58
121	51,39	381	30,18	641	21,85	901	0	1 161	0	1 421	59,4	1 681	87,61
122	50,98	382	25,71	642	17,45	902	2,56	1 162	0	1 422	59,69	1 682	87,76
123	48,63	383	21,58	643	12,34	903	4,81	1 163	0	1 423	60,02	1 683	87,65
124	44,83	384	18,5	644	7,59	904	6,38	1 164	0	1 424	60,21	1 684	87,61
125	40,3	385	16,56	645	4	905	8,62	1 165	0	1 425	60,83	1 685	87,65
126	35,65	386	15,39	646	1,76	906	10,37	1 166	0	1 426	61,16	1 686	87,65
127	30,23	387	14,77	647	0	907	11,17	1 167	0	1 427	61,6	1 687	87,76
128	24,08	388	14,58	648	0	908	13,32	1 168	0	1 428	62,15	1 688	87,76
129	18,96	389	14,72	649	0	909	15,94	1 169	0	1 429	62,7	1 689	87,8
130	14,19	390	15,44	650	0	910	16,89	1 170	0	1 430	63,65	1 690	87,72
131	8,72	391	16,92	651	0	911	17,13	1 171	0	1 431	64,27	1 691	87,69
132	3,41	392	18,69	652	0	912	18,04	1 172	0	1 432	64,31	1 692	87,54
133	0,64	393	20,26	653	0	913	19,96	1 173	0	1 433	64,13	1 693	87,76
134	0	394	21,63	654	0	914	22,05	1 174	0	1 434	64,27	1 694	87,5
135	0	395	22,91	655	0	915	23,65	1 175	0	1 435	65,22	1 695	87,43
136	0	396	24,13	656	0	916	25,72	1 176	0	1 436	66,25	1 696	87,47
137	0	397	25,18	657	0	917	28,62	1 177	0	1 437	67,09	1 697	87,5
138	0	398	26,16	658	2,96	918	31,99	1 178	0	1 438	68,37	1 698	87,5
139	0	399	27,41	659	7,9	919	35,07	1 179	0	1 439	69,36	1 699	87,18
140	0	400	29,18	660	13,49	920	37,42	1 180	0	1 440	70,57	1 700	87,36
141	0	401	31,36	661	18,36	921	39,65	1 181	0	1 441	71,89	1 701	87,29
142	0,63	402	33,51	662	22,59	922	41,78	1 182	0	1 442	73,35	1 702	87,18
143	1,56	403	35,33	663	26,26	923	43,04	1 183	0	1 443	74,64	1 703	86,92
144	2,99	404	36,94	664	29,4	924	43,55	1 184	0	1 444	75,81	1 704	87,36
145	4,5	405	38,6	665	32,23	925	42,97	1 185	0	1 445	77,24	1 705	87,03
146	5,39	406	40,44	666	34,91	926	41,08	1 186	0	1 446	78,63	1 706	87,07
147	5,59	407	42,29	667	37,39	927	40,38	1 187	0	1 447	79,32	1 707	87,29
148	5,45	408	43,73	668	39,61	928	40,43	1 188	0	1 448	80,2	1 708	86,99



Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
149	5,2	409	44,47	669	41,61	929	40,4	1 189	0	1 449	81,67	1 709	87,25
150	4,98	410	44,62	670	43,51	930	40,25	1 190	0	1 450	82,11	1 710	87,14
151	4,61	411	44,41	671	45,36	931	40,32	1 191	0	1 451	82,91	1 711	86,96
152	3,89	412	43,96	672	47,17	932	40,8	1 192	0	1 452	83,43	1 712	87,14
153	3,21	413	43,41	673	48,95	933	41,71	1 193	0	1 453	83,79	1 713	87,07
154	2,98	414	42,83	674	50,73	934	43,16	1 194	0	1 454	83,5	1 714	86,92
155	3,31	415	42,15	675	52,36	935	44,84	1 195	0	1 455	84,01	1 715	86,88
156	4,18	416	41,28	676	53,74	936	46,42	1 196	1,54	1 456	83,43	1 716	86,85
157	5,07	417	40,17	677	55,02	937	47,91	1 197	4,85	1 457	82,99	1 717	86,92
158	5,52	418	38,9	678	56,24	938	49,08	1 198	9,06	1 458	82,77	1 718	86,81
159	5,73	419	37,59	679	57,29	939	49,66	1 199	11,8	1 459	82,33	1 719	86,88
160	6,06	420	36,39	680	58,18	940	50,15	1 200	12,42	1 460	81,78	1 720	86,66
161	6,76	421	35,33	681	58,95	941	50,94	1 201	12,07	1 461	81,81	1 721	86,92
162	7,7	422	34,3	682	59,49	942	51,69	1 202	11,64	1 462	81,05	1 722	86,48
163	8,34	423	33,07	683	59,86	943	53,5	1 203	11,69	1 463	80,72	1 723	86,66
164	8,51	424	31,41	684	60,3	944	55,9	1 204	12,91	1 464	80,61	1 724	86,74
165	8,22	425	29,18	685	61,01	945	57,11	1 205	15,58	1 465	80,46	1 725	86,37
166	7,22	426	26,41	686	61,96	946	57,88	1 206	18,69	1 466	80,42	1 726	86,48
167	5,82	427	23,4	687	63,05	947	58,63	1 207	21,04	1 467	80,42	1 727	86,33
168	4,75	428	20,9	688	64,16	948	58,75	1 208	22,62	1 468	80,24	1 728	86,3
169	4,24	429	19,59	689	65,14	949	58,26	1 209	24,34	1 469	80,13	1 729	86,44
170	4,05	430	19,36	690	65,85	950	58,03	1 210	26,74	1 470	80,39	1 730	86,33
171	3,98	431	19,79	691	66,22	951	58,28	1 211	29,62	1 471	80,72	1 731	86
172	3,91	432	20,43	692	66,12	952	58,67	1 212	32,65	1 472	81,01	1 732	86,33
173	3,86	433	20,71	693	65,01	953	58,76	1 213	35,57	1 473	81,52	1 733	86,22
174	4,17	434	20,56	694	62,22	954	58,82	1 214	38,07	1 474	82,4	1 734	86,08
175	5,32	435	19,96	695	57,44	955	59,09	1 215	39,71	1 475	83,21	1 735	86,22
176	7,53	436	20,22	696	51,47	956	59,38	1 216	40,36	1 476	84,05	1 736	86,33
177	10,89	437	21,48	697	45,98	957	59,72	1 217	40,6	1 477	84,85	1 737	86,33
178	14,81	438	23,67	698	41,72	958	60,04	1 218	41,15	1 478	85,42	1 738	86,26
179	17,56	439	26,09	699	38,22	959	60,13	1 219	42,23	1 479	86,18	1 739	86,48
180	18,38	440	28,16	700	34,65	960	59,33	1 220	43,61	1 480	86,45	1 740	86,48
181	17,49	441	29,75	701	30,65	961	58,52	1 221	45,08	1 481	86,64	1 741	86,55
182	15,18	442	30,97	702	26,46	962	57,82	1 222	46,58	1 482	86,57	1 742	86,66
183	13,08	443	31,99	703	22,32	963	56,68	1 223	48,13	1 483	86,43	1 743	86,66
184	12,23	444	32,84	704	18,15	964	55,36	1 224	49,7	1 484	86,58	1 744	86,59
185	12,03	445	33,33	705	13,79	965	54,63	1 225	51,27	1 485	86,8	1 745	86,55
186	11,72	446	33,45	706	9,29	966	54,04	1 226	52,8	1 486	86,65	1 746	86,74

Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość	Czas	Prędkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
187	10,69	447	33,27	707	4,98	967	53,15	1 227	54,3	1 487	86,14	1 747	86,21
188	8,68	448	32,66	708	1,71	968	52,02	1 228	55,8	1 488	86,36	1 748	85,96
189	6,2	449	31,73	709	0	969	51,37	1 229	57,29	1 489	86,32	1 749	85,5
190	4,07	450	30,58	710	0	970	51,41	1 230	58,73	1 490	86,25	1 750	84,77
191	2,65	451	29,2	711	0	971	52,2	1 231	60,12	1 491	85,92	1 751	84,65
192	1,92	452	27,56	712	0	972	53,52	1 232	61,5	1 492	86,14	1 752	84,1
193	1,69	453	25,71	713	0	973	54,34	1 233	62,94	1 493	86,36	1 753	83,46
194	1,68	454	23,76	714	0	974	54,59	1 234	64,39	1 494	86,25	1 754	82,77
195	1,66	455	21,87	715	0	975	54,92	1 235	65,52	1 495	86,5	1 755	81,78
196	1,53	456	20,15	716	0	976	55,69	1 236	66,07	1 496	86,14	1 756	81,16
197	1,3	457	18,38	717	0	977	56,51	1 237	66,19	1 497	86,29	1 757	80,42
198	1	458	15,93	718	0	978	56,73	1 238	66,19	1 498	86,4	1 758	79,21
199	0,77	459	12,33	719	0	979	56,33	1 239	66,43	1 499	86,36	1 759	78,48
200	0,63	460	7,99	720	0	980	55,38	1 240	67,07	1 500	85,63	1 760	77,49
201	0,59	461	4,19	721	0	981	54,99	1 241	68,04	1 501	86,03	1 761	76,69
202	0,59	462	1,77	722	0	982	54,75	1 242	69,12	1 502	85,92	1 762	75,92
203	0,57	463	0,69	723	0	983	54,11	1 243	70,08	1 503	86,14	1 763	75,08
204	0,53	464	1,13	724	0	984	53,32	1 244	70,91	1 504	86,32	1 764	73,87
205	0,5	465	2,2	725	0	985	52,41	1 245	71,73	1 505	85,92	1 765	72,15
206	0	466	3,59	726	0	986	51,45	1 246	72,66	1 506	86,11	1 766	69,69
207	0	467	4,88	727	0	987	50,86	1 247	73,67	1 507	85,91	1 767	67,17
208	0	468	5,85	728	0	988	50,48	1 248	74,55	1 508	85,83	1 768	64,75
209	0	469	6,72	729	0	989	49,6	1 249	75,18	1 509	85,86	1 769	62,55
210	0	470	8,02	730	0	990	48,55	1 250	75,59	1 510	85,5	1 770	60,32
211	0	471	10,02	731	0	991	47,87	1 251	75,82	1 511	84,97	1 771	58,45
212	0	472	12,59	732	0	992	47,42	1 252	75,9	1 512	84,8	1 772	56,43
213	0	473	15,43	733	0	993	46,86	1 253	75,92	1 513	84,2	1 773	54,35
214	0	474	18,32	734	0	994	46,08	1 254	75,87	1 514	83,26	1 774	52,22
215	0	475	21,19	735	0	995	45,07	1 255	75,68	1 515	82,77	1 775	50,25
216	0	476	24	736	0	996	43,58	1 256	75,37	1 516	81,78	1 776	48,23
217	0	477	26,75	737	0	997	41,04	1 257	75,01	1 517	81,16	1 777	46,51
218	0	478	29,53	738	0	998	38,39	1 258	74,55	1 518	80,42	1 778	44,35
219	0	479	32,31	739	0	999	35,69	1 259	73,8	1 519	79,21	1 779	41,97
220	0	480	34,8	740	0	1000	32,68	1 260	72,71	1 520	78,83	1 780	39,33
221	0	481	36,73	741	0	1001	29,82	1 261	71,39	1 521	78,52	1 781	36,48
222	0	482	38,08	742	0	1002	26,97	1 262	70,02	1 522	78,52	1 782	33,8
223	0	483	39,11	743	0	1003	24,03	1 263	68,71	1 523	78,81	1 783	31,09
224	0	484	40,16	744	0	1004	21,67	1 264	67,52	1 524	79,26	1 784	28,24

Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość	Czas	Prę- dkość
s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h	s	km/h
225	0	485	41,18	745	0	1 005	20,34	1 265	66,44	1 525	79,61	1 785	26,81
226	0,73	486	41,75	746	0	1 006	18,9	1 266	65,45	1 526	80,15	1 786	23,33
227	0,73	487	41,87	747	0	1 007	16,21	1 267	64,49	1 527	80,39	1 787	19,01
228	0	488	41,43	748	0	1 008	13,84	1 268	63,54	1 528	80,72	1 788	15,05
229	0	489	39,99	749	0	1 009	12,25	1 269	62,6	1 529	81,01	1 789	12,09
230	0	490	37,71	750	0	1 010	10,4	1 270	61,67	1 530	81,52	1 790	9,49
231	0	491	34,93	751	0	1 011	7,94	1 271	60,69	1 531	82,4	1 791	6,81
232	0	492	31,79	752	0	1 012	6,05	1 272	59,64	1 532	83,21	1 792	4,28
233	0	493	28,65	753	0	1 013	5,67	1 273	58,6	1 533	84,05	1 793	2,09
234	0	494	25,92	754	0	1 014	6,03	1 274	57,64	1 534	85,15	1 794	0,88
235	0	495	23,91	755	0	1 015	7,68	1 275	56,79	1 535	85,92	1 795	0,88
236	0	496	22,81	756	0	1 016	10,97	1 276	55,95	1 536	86,98	1 796	0
237	0	497	22,53	757	0	1 017	14,72	1 277	55,09	1 537	87,45	1 797	0
238	0	498	22,62	758	0	1 018	17,32	1 278	54,2	1 538	87,54	1 798	0
239	0	499	22,95	759	0	1 019	18,59	1 279	53,33	1 539	87,25	1 799	0
240	0	500	23,51	760	0	1 020	19,35	1 280	52,52	1 540	87,04	1 800	0
241	0	501	24,04	761	0	1 021	20,54	1 281	51,75	1 541	86,98		
242	0	502	24,45	762	0	1 022	21,33	1 282	50,92	1 542	87,05		
243	0	503	24,81	763	0	1 023	22,06	1 283	49,9	1 543	87,1		
244	0	504	25,29	764	0	1 024	23,39	1 284	48,68	1 544	87,25		
245	0	505	25,99	765	0	1 025	25,52	1 285	47,41	1 545	87,25		
246	0	506	26,83	766	0	1 026	28,28	1 286	46,5	1 546	87,07		
247	0	507	27,6	767	0	1 027	30,38	1 287	46,22	1 547	87,29		
248	0	508	28,17	768	0	1 028	31,22	1 288	46,44	1 548	87,14		
249	0	509	28,63	769	0	1 029	32,22	1 289	47,35	1 549	87,03		
250	0	510	29,04	770	0	1 030	33,78	1 290	49,01	1 550	87,25		
251	0	511	29,43	771	0	1 031	35,08	1 291	50,93	1 551	87,03		
252	0	512	29,78	772	1,6	1 032	35,91	1 292	52,79	1 552	87,03		
253	1,51	513	30,13	773	5,03	1 033	36,06	1 293	54,66	1 553	87,07		
254	4,12	514	30,57	774	9,49	1 034	35,5	1 294	56,6	1 554	86,81		
255	7,02	515	31,1	775	13	1 035	34,76	1 295	58,55	1 555	86,92		
256	9,45	516	31,65	776	14,65	1 036	34,7	1 296	60,47	1 556	86,66		
257	11,86	517	32,14	777	15,15	1 037	35,41	1 297	62,28	1 557	86,92		
258	14,52	518	32,62	778	15,67	1 038	36,65	1 298	63,9	1 558	86,59		
259	17,01	519	33,25	779	16,76	1 039	37,57	1 299	65,2	1 559	86,92		
260	19,48	520	34,2	780	17,88	1 040	38,51	1 300	66,02	1 560	86,59		

## Załącznik 13 – Dodatek 7

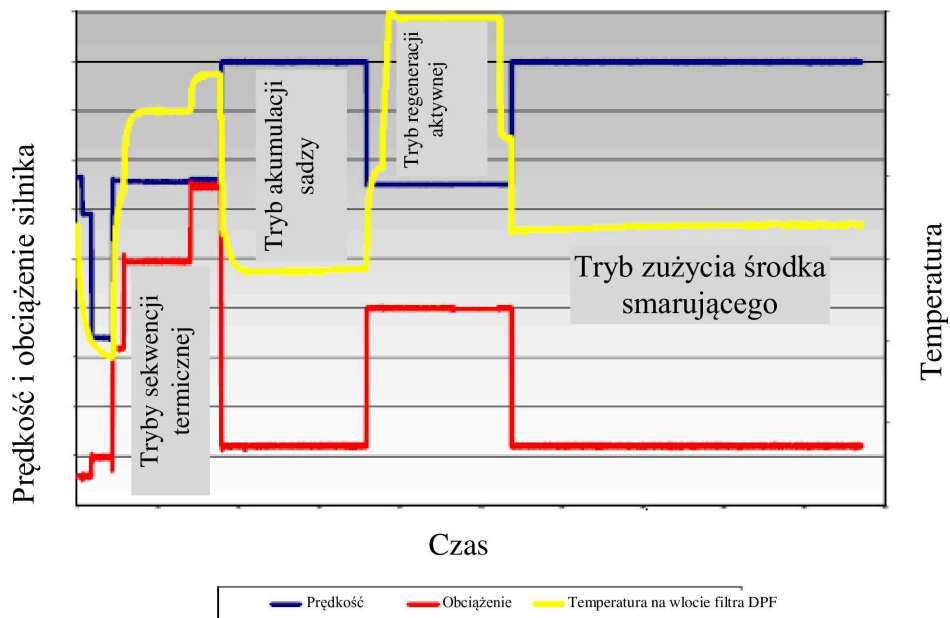
**Procedura spuszczenia i ważenia**

1. Silnik należy napełnić nowym olejem. Jeżeli stosuje się układ z miską olejową o stałej objętości (zgodnie z opisem w normie ASTM D7156-09) należy włączyć pompę olejową podczas napełniania silnika. Należy dodać wystarczającą ilość oleju, żeby napełnić zarówno silnik, jak i zewnętrzną miskę olejową.
  2. Silnik uruchamia się i użytkuje w pożądanym cyklu badania (zob. pkt 2.2.15 i 2.4.4.8.3.1) przez co najmniej 1 godzinę.
  3. Po zakończeniu cyklu należy umożliwić ustabilizowanie się temperatury oleju, pozostawiając silnik na stałych obrotach przed jego wyłączeniem.
  4. Należy zważyć czystą pustą miskę na zużyty olej.
  5. Należy zważyć wszelkie czyste materiały, które mają być wykorzystane podczas spuszczenia oleju (np. szmaty).
  6. Olej jest spuszczaony przez 10 minut przy włączonej zewnętrznej pompie oleju (jeżeli jest zamontowana) i przez dziesięć kolejnych minut przy pompie wyłączonej. Jeżeli nie stosuje się układu z miską olejową o stałej objętości, olej należy spuszczać z silnika łącznie przez 20 minut.
  7. Spuszczony olej należy zważyć.
  8. Masę określoną zgodnie z krokiem 7 odejmuje się od masy określonej zgodnie z krokiem 4. Różnica odpowiada całkowitej masie oleju usuniętego z silnika i zebranego w misce na zużyty olej.
  9. Olej należy starannie przelać z powrotem do silnika.
  10. Należy zważyć pustą miskę na zużyty olej.
  11. Masę określoną zgodnie z krokiem 10 odejmuje się od masy określonej zgodnie z krokiem 4. Wynik odpowiada masie oleju, który pozostał w misce na zużyty olej i nie został przelany z powrotem do silnika.
  12. Należy zważyć wszelkie brudne materiały, które zostały uprzednio zważone zgodnie z krokiem 5.
  13. Masę określoną zgodnie z krokiem 12 odejmuje się od masy określonej zgodnie z krokiem 5. Wynik odpowiada masie oleju, który pozostał na brudnych materiałach i nie został przelany z powrotem do silnika.
  14. Masę pozostałego oleju obliczoną zgodnie z krokami 11 i 13 odejmuje się od łącznej masy usuniętego oleju obliczonej zgodnie z krokiem 8. Różnica między tymi masami odpowiada całkowitej masie oleju przelanego z powrotem do silnika.
  15. Silnik użytkuje się w pożądanym cyklu badań (zob. pkt 2.2.15 i 2.4.4.8.3.1).
  16. Kroki 3–8 powtarza się.
  17. Masę oleju spuszczonego zgodnie z krokiem 16 odejmuje się od masy uzyskanej zgodnie z krokiem 14. Różnica między tymi masami odpowiada całkowitej masie zużytego oleju.
  18. Całkowitą masę zużytego oleju obliczoną zgodnie z krokiem 14 dzieli się przez czas trwania, w godzinach, cykli badań przeprowadzonych zgodnie z krokiem 15. Wynikiem jest tempo zużycia środka smarującego.
-

## Załącznik 13 – Dodatek 8

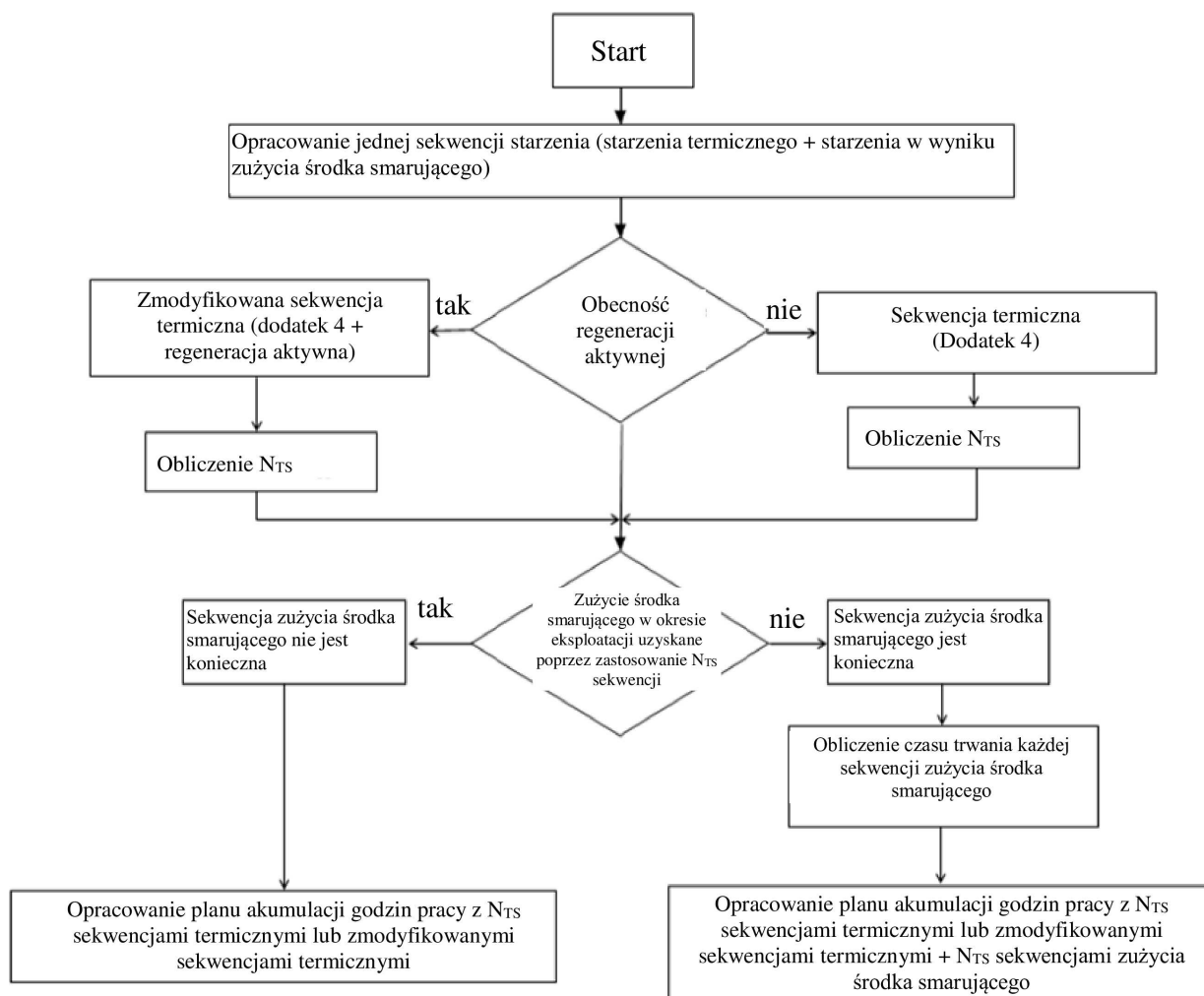
## Przykład akumulacji godzin pracy obejmujący sekwencje termiczne, zużycia środka smarującego i regeneracji

## Przykład cyklu akumulacji godzin pracy



## Załącznik 13 – Dodatek 9

## Schemat realizacji planu akumulacji godzin pracy



## Załącznik 14

**Dostęp do informacji z OBD pojazdu**

1. Dostęp do informacji OBD
  - 1.1. Do wniosków o homologację typu lub zmianę homologacji typu załącza się odpowiednie informacje dotyczące systemu OBD silnika lub pojazdu. Powyższe odpowiednie informacje muszą umożliwiać producentom podzespołów zamiennych lub modernizacyjnych produkowanie części kompatybilnych z pokładowym układem diagnostycznym pojazdu. Ma to na celu zapewnienie bezusterkowego funkcjonowania pojazdu gwarantującego użytkownikowi jego niezawodność. Podobnie, takie istotne informacje umożliwiają producentom urządzeń diagnostycznych i sprzętu badawczego produkowanie wyrobów zapewniających skuteczną i dokładną diagnozę systemu kontroli emisji zanieczyszczeń silnika lub pojazdu.
  - 1.2. Na wniosek, organy udzielające homologacji typu udostępniają pkt 2.1 niniejszego załącznika, zawierający istotne informacje dotyczące systemu OBD, na niedyskryminacyjnych zasadach wszystkim zainteresowanym producentom części, urządzeń diagnostycznych lub sprzętu badawczego.
  - 1.3. Jeżeli organ udzielający homologacji typu otrzyma od dowolnego zainteresowanego producenta części, urządzeń diagnostycznych lub wyposażenia badawczego wniosek o informacje dotyczące pokładowego układu diagnostycznego układu silnika lub pojazdu, który uzyskał homologację typu na podstawie poprzedniej wersji niniejszego regulaminu:
    - organ udzielający homologacji typu zwraca się w terminie 30 dni do danego producenta pojazdu z wnioskiem o udostępnienie informacji wymaganych w pkt 2.1 niniejszego załącznika;
    - producent dostarcza organowi udzielającemu homologacji typu informacje w terminie dwóch miesięcy od wystąpienia z wnioskiem;
    - organ udzielający homologacji typu przekazuje te informacje organom udzielającym homologacji typu właściwym dla umawiających się stron, a organ, który udzielił pierwotnej homologacji typu dołącza te informacje do załącznika 1 do niniejszego regulaminu dotyczącego informacji homologacyjnych układu silnika lub typu pojazdu.
  - 1.4. Wymóg ten nie unieważnia żadnej homologacji udzielonej wcześniej na podstawie niniejszego regulaminu ani wcześniejszych rozszerzeń takich homologacji zgodnych z warunkami regulaminu, na podstawie którego zostały pierwotnie przyznane.
  - 1.5. Można występować tylko o informacje dotyczące podzespołów zamiennych lub eksploatacyjnych zgodnych z homologacją typu EKG ONZ, albo podzespołów, które stanowią część układu zgodnego z homologacją typu EKG ONZ.
  - 1.6. Wniosek o udzielenie informacji musi zawierać dokładną specyfikację układu silnika lub modelu pojazdu, którego informacje mają dotyczyć. Wniosek musi zawierać potwierdzenie faktu, że informacje są wymagane dla potrzeb produkcji części zamiennych lub modyfikujących, czy też komponentów lub narzędzi diagnostycznych lub urządzeń badawczych.
2. Dane OBD
  - 2.1. Producent silnika lub pojazdu musi dostarczyć następujące informacje dodatkowe celem umożliwienia produkcji kompatybilnych z systemem OBD części zamiennych lub eksploatacyjnych oraz urządzeń diagnostycznych i sprzętu badawczego, o ile takie informacje nie są objęte prawem własności intelektualnej lub nie wchodzą w zakres know-how producenta lub dostawcy(-ów) OEM.
    - 2.1.1. Opis typu i liczby cykli kondycjonowania wstępnego zastosowanych w pierwotnej homologacji typu silnika lub pojazdu.
    - 2.1.2. Opis typu cyklu prezentującego system OBD zastosowanego w pierwotnej homologacji typu silnika lub pojazdu dla części monitorowanej przez system OBD.

- 2.1.3. Wyczerpujący dokument opisujący wszystkie części, do których podłączono czujniki, wraz ze strategią wykrywania usterek i aktywacji wskaźnika MI (ustalona liczba cykli jazdy lub metoda statystyczna), obejmujący wykaz odpowiednich wtórnych odczytanych parametrów dla każdej części monitorowanej przez system OBD. Wykaz wszystkich kodów wyjściowych systemu OBD i wykorzystywanych formatów (wraz z wyjaśnieniem dla każdego kodu i formatu), powiązanych z poszczególnymi częściami mechanizmu napędowego związanymi z emisją i poszczególnymi częściami niezwiązanymi z emisją, jeżeli monitorowanie części wykorzystywane jest do aktywacji wskaźnika MI. W szczególności w przypadku typów pojazdów, w których wykorzystuje się łącze komunikacyjne zgodnie z ISO 15765-4 „Pojazdy drogowe – diagnostyka w lokalnej sieci sterującej (CAN) – część 4: wymagania dla systemów związanych z emisją zanieczyszczeń”, należy dostarczyć wyczerpujące wyjaśnienie danych z serwisu \$ 05 Test ID \$ 21 do FF i danych z serwisu \$ 06 oraz wyczerpujące wyjaśnienie danych z serwisu \$ 06 Test ID \$ 00 do FF dla każdego monitora układu OBD wspomaganego identyfikatorem (ID).

W przypadku stosowania innych standardowych protokołów komunikacji należy przedstawić podobne, obszerne wyjaśnienia.

- 2.1.4. Informacje wymagane w niniejszym punkcie mogą być ustalone np. poprzez uzupełnienie następującej tabeli:

Składnik	Kod błędu	Strategia monitorowania	Kryteria wykrywania błędu	Kryteria aktywacji MI	Parametry drugorzędne	Wstępne przygotowanie	Badanie demonstracyjne
Katalizator SCR	P20EE	Sygnały czujników NO <sub>x</sub> 1 i 2	Różnica między czujnikiem 1- a czujnikiem 2-sygnałowym	Drugi cykl	Prędkość obrotowa silnika, obciążenie silnika, temperatura katalizatora, aktywność odczynnika, masowe natężenie przepływu spalin	Jeden cykl badania OBD (część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu)	Cykl badania OBD (część badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu)



## ZAŁĄCZNIK 15

**Dodatkowe wymagania techniczne dla silników i pojazdów dwupaliwowych zasilanych olejem napędowym i gazem**

1. Zakres

Niniejszy załącznik stosuje się do silników i pojazdów dwupaliwowych.
2. Definicje i skróty
  - 2.1. „Wskaźnik energetyczny gazu” w przypadku silnika dwupaliwowego oznacza (wyrażony procentowo) stosunek wartości energetycznej paliwa gazowego <sup>(1)</sup> do wartości energetycznej obu paliw (oleju napędowego i paliwa gazowego).
  - 2.2. „Średni wskaźnik gazu” oznacza średni wskaźnik energetyczny gazu obliczony na podstawie określonej sekwencji roboczej.
  - 2.3. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 1B” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), który na biegu jałowym nie zużywa wyłącznie oleju napędowego i który nie posiada trybu dieslowskiego.
  - 2.4. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 1B” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), który na biegu jałowym nie zużywa wyłącznie oleju napędowego w trybie dwupaliwowym i który posiada tryb dieslowski.
  - 2.5. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 2A” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu pomiędzy 10 % i 90 % ( $10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$ ), który nie posiada trybu dieslowskiego lub pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), ale który na biegu jałowym zużywa wyłącznie olej napędowy i który nie posiada trybu dieslowskiego.
  - 2.6. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 2B” oznacza silnik dwupaliwowy pracujący w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu pomiędzy 10 % i 90 % ( $10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$ ), który posiada tryb dieslowski lub pracuje w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie niższym niż 90 % ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), ale który na biegu jałowym zużywa wyłącznie olej napędowy w trybie dwupaliwowym i który posiada tryb dieslowski.
  - 2.7. „Ciężki silnik dwupaliwowy (HDDF) typu 3B” <sup>(2)</sup> oznacza silnik dwupaliwowy, który pracuje w części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu ze średnim wskaźnikiem gazu nie przekraczającym 10 % ( $GER_{WHTC} \leq 10 \%$ ) i który posiada tryb dieslowski.
3. Dodatkowe wymagania dotyczące homologacji specyficzne dla silników dwupaliwowych
  - 3.1. Rodzina silników dwupaliwowych
    - 3.1.1. Kryteria przynależności do rodziny silników dwupaliwowych

Wszystkie silniki danej rodziny silników dwupaliwowych muszą należeć do tego samego typu silników dwupaliwowych zdefiniowanego w pkt 2 <sup>(3)</sup> i muszą być zasilane tym samym rodzajem lub, w stosownych przypadkach, rodzajami paliwa, które według niniejszego regulaminu należą do tego samego zakresu lub zakresów.

Wszystkie silniki danej rodziny silników dwupaliwowych muszą spełniać określone w niniejszym regulaminie kryteria przynależności do rodziny silników o zapłonie samoczynnym.

<sup>(1)</sup> <sup>1</sup> Oparty na niższej wartości opałowej.

<sup>(2)</sup> HDDF typu 3A nie są zdefiniowane, ani dopuszczone w niniejszym regulaminie.

<sup>(3)</sup> Na przykład HDDF typu 1A lub HDDF typu 2B itp.

Różnica między najwyższą a najniższą wartością  $GER_{WHTC}$  (tj. najwyższa wartość  $GER_{WHTC}$  minus najniższa wartość  $GER_{WHTC}$ ) w rodzinie silników dwupaliwowych nie może przekraczać 30 %.

### 3.1.2. Wybór silnika macierzystego

Silnik macierzysty danej rodziny silników dwupaliwowych wybiera się zgodnie z określonymi w niniejszym regulaminie kryteriami wyboru silnika macierzystego rodziny silników o zapłonie samoczynnym.

## 4. Wymagania ogólne

### 4.1. Tryby pracy silników i pojazdów dwupaliwowych

#### 4.1.1. Warunki pracy silnika dwupaliwowego w trybie dieslowskim

Silnik dwupaliwowy może pracować w trybie dieslowskim wyłącznie jeżeli został certyfikowany do pracy w tym trybie zgodnie z wymaganiami niniejszego regulaminu dotyczącymi silników Diesla.

Jeżeli silnik dwupaliwowy opracowano na podstawie certyfikowanego już silnika Diesla, konieczna jest jego ponowna certyfikacja w trybie dieslowskim.

#### 4.1.2. Warunki zasilania silnika HDDF na biegu jałowym wyłącznie olejem napędowym

4.1.2.1. Silniki HDDF typu 1A mogą być zasilane na biegu jałowym wyłącznie olejem napędowym jedynie w warunkach określonych w pkt 4.1.3 dla nagrzewania i rozruchu.

4.1.2.2. Silniki HDDF typu 1B na biegu jałowym nie mogą być zasilane wyłącznie olejem napędowym w trybie dwupaliwowym.

4.1.2.3. Silniki HDDF typów 2A, 2B i 3B na biegu jałowym mogą być zasilane wyłącznie olejem napędowym.

#### 4.1.3. Warunki zasilania silnika HDDF podczas nagrzewania lub rozruchu wyłącznie olejem napędowym

4.1.3.1. Silnik dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B podczas nagrzewania lub rozruchu może być zasilany wyłącznie olejem napędowym. W takim przypadku musi on jednak pracować w trybie dieslowskim.

4.1.3.2. Silnik dwupaliwowy typu 1A lub 2A podczas nagrzewania lub rozruchu może być zasilany wyłącznie olejem napędowym. W takim przypadku strategia musi być jednak zadeklarowana jako AES oraz spełnione muszą być następujące dodatkowe wymagania:

4.1.3.2.1. wyłączenie strategii musi nastąpić po osiągnięciu przez ciecz chłodzącą temperatury 343 K (70 °C) lub w ciągu 15 minut po jej włączeniu, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej; oraz

4.1.3.2.2. tryb serwisowy włącza się kiedy strategia jest aktywna.

### 4.2. Tryb serwisowy

#### 4.2.1. Warunki pracy silników i pojazdów dwupaliwowych w trybie serwisowym

Kiedy silnik pojazdu dwupaliwowego pracuje w trybie serwisowym pojazd ten podlega ograniczeniu eksploatacyjnemu i jest czasowo zwolniony z obowiązku spełniania opisanych w niniejszym regulaminie wymagań związanych z emisjami spalin, OBD i kontrolą  $NO_x$ .

#### 4.2.2. Ograniczenie eksploatacyjne w trybie serwisowym

Ograniczenie eksploatacyjne w trybie serwisowym stosowane w odniesieniu do pojazdów dwupaliwowych eksploatowanych w trybie serwisowym jest ograniczeniem włączanym przez „system stanowczego wymuszania” określony w załączniku 11 lub, w szczególnym przypadku opisanym w pkt 4.2.2.3, ograniczenie mocy opisane w tej sekcji.

Ograniczenie eksploatacyjne nie może być wyłączane poprzez włączanie lub wyłączanie systemu ostrzegania i system wymuszającego, które przedstawiono w załączniku 11.

Włączenie lub wyłączenie trybu serwisowego nie może włączać lub wyłączać systemu ostrzegania i systemu wymuszającego, które przedstawiono w załączniku 11.

Wymagania związane z ograniczeniem eksploatacyjnym zilustrowano w dodatku 2.

##### 4.2.2.1. Włączenie ograniczenia eksploatacyjnego

Ograniczenie eksploatacyjne włącza się automatycznie po włączeniu trybu serwisowego.

W przypadku gdy tryb serwisowy włącza się zgodnie z pkt 4.2.3 z powodu nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu, ograniczenie eksploatacyjne musi się włączyć po następnym zatrzymaniu pojazdu lub w ciągu 30 minut działania po włączeniu trybu serwisowego, w zależności od tego, co nastąpi wcześniej.

W przypadku gdy tryb serwisowy włącza się z powodu braku gazu w zbiorniku, ograniczenie eksploatacyjne włącza się natychmiast po włączeniu trybu serwisowego.

##### 4.2.2.2. Wyłączenie ograniczenia eksploatacyjnego

W przypadku pustego zbiornika gazu ograniczenie eksploatacyjne w trybie dwupaliwowym z powodu braku paliwa gazowego wyłącza się, gdy tylko zbiornik gazu zostanie ponownie napełniony powyżej poziomu krytycznego.

##### 4.2.2.3. Naprawa i konserwacja silników i pojazdów dwupaliwowych LNG typu A.

W przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych LNG typu A producent może, zamiast ograniczania prędkość pojazdu do 20 km/h, zdecydować się na ograniczenie mocy silnika do 20 procent deklarowanej mocy maksymalnej w trybie dwupaliwowym. tryb paliwowy, i to przy dowolnej prędkości obrotowej silnika, gdy tryb serwisowy jest aktywowany podczas naprawy lub konserwacji.

4.2.2.3.1. Opcja ograniczenia mocy może być aktywowana tylko wtedy, gdy system stwierdzi, że zbiornik gazu jest pusty nie później niż 5 minut po uruchomieniu silnika na biegu jałowym.

4.2.2.3.2. Opcja ograniczenia mocy nie jest aktywowana, gdy system stwierdzi, że zbiornik gazu jest pusty po poprzednim cyklu jazdy, a zbiornik gazu nie został ponownie napełniony.

4.2.2.3.3. Producent wykazuje podczas homologacji typu, że opcję ograniczenia mocy można aktywować jedynie podczas naprawy lub konserwacji.

#### 4.2.3. Niedostępność paliwa gazowego podczas stosowania trybu dwupaliwowego

Aby umożliwić dalszy ruch pojazdu i jego wyjechanie z głównego strumienia ruchu, po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, lub nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2, lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym zgodnie z pkt 7.3:

a) silniki dwupaliwowe typów 1A i 2A włączają tryb serwisowy;

b) silniki dwupaliwowe typów 1B, 2B i 3B pracują w trybie dieslowskim.

#### 4.2.3.1. Niedostępność paliwa gazowego – pusty zbiornik paliwa gazowego

W przypadku braku paliwa gazowego w zbiorniku, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski natychmiast po wykryciu przez układ silnika, że zbiornik jest pusty.

Kiedy poziom gazu w zbiorniku osiągnie poziom, który uzasadnił włączenie systemu ostrzegania przed pustym zbiornikiem, określonego w pkt 4.3.2, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

#### 4.2.3.2. Niedostępność paliwa gazowego – nieprawidłowe funkcjonowanie układu zasilania gazem

W przypadku nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski, kiedy kod błędu dotyczący tej nieprawidłowości ma status „potwierdzony i aktywny”.

Natychmiast po ustaleniu przez system diagnostyczny, że nieprawidłowość już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

#### 4.2.3.2.1. Jeśli określony w pkt 4.4 licznik związany z nieprawidłowym funkcjonowaniem układu zasilania gazem nie wskazuje zera i w związku z tym wskazuje, że układ monitorujący wykrył sytuację możliwego wystąpienia nieprawidłowego działania po raz drugi lub kolejny, tryb serwisowy lub, w stosownym przypadku, tryb dieslowski włącza się, kiedy diagnostyczny kod błędu ma status „potencjalny”.

#### 4.2.3.3. Niedostępność paliwa gazowego – nieprawidłowość w zużyciu gazu

W przypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym zgodnie z pkt 7.3, włącza się tryb serwisowy lub, stosownie do pkt 4.2.3, tryb dieslowski, kiedy diagnostyczny kod błędu dotyczący tej nieprawidłowości osiągnie status „potencjalny”.

Natychmiast po ustaleniu przez system diagnostyczny, że nieprawidłowość już nie występuje lub po skasowaniu za pomocą narzędzia skanującego, w tym diagnostycznych kodów błędów związanych z awariami uzasadniającymi jego włączenie, tryb serwisowy może zostać wyłączony lub, w stosownym przypadku, można ponownie włączyć tryb dwupaliwowy.

### 4.3. Sygnalizatory trybu dwupaliwowego

#### 4.3.1. Sygnalizator dwupaliwowego trybu działania

Silniki i pojazdy dwupaliwowe muszą zapewniać kierowcy sygnalizację wzrokową trybu pracy silnika (tryb dwupaliwowy, dieslowski lub serwisowy).

Charakterystykę i umiejscowienie takiego sygnalizatora pozostawia się do decyzji producenta i może on stanowić część istniejącego systemu sygnalizacji wzrokowej.

Sygnalizator taki mogą uzupełniać wyświetlane komunikaty. System stosowany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być taki sam jak system wykorzystywany również do celów systemu OBD, właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub> lub do innych celów związanych z obsługą techniczną.

Element wizualny sygnalizatora dwupaliwowego trybu pracy musi się różnić od elementu stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnika nieprawidłowego działania), aby zapewnić właściwe działanie środków kontroli NO<sub>x</sub> lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika.

Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa mają zawsze pierwszeństwo w stosunku do sygnalizacji trybu pracy.

- 4.3.1.1. Sygnalizator trybu dwupaliwowego wskazuje tryb serwisowy natychmiast po aktywowaniu tego trybu (tj. przed jego rzeczywistym włączeniem) i sygnalizator ten pozostaje włączony tak długo, jak włączony jest tryb serwisowy.
- 4.3.1.2. Sygnalizator trybu dwupaliwowego ustawia się na co najmniej minutę na tryb dwupaliwowy lub dieslowski kiedy tylko silnik rozpoczyna pracę w trybie dwupaliwowym lub dieslowskim. Sygnalizacja ta jest również wymagana w przypadku co najmniej jednej minuty w pozycji „kluczyk-włączony” lub, na wniosek producenta, w rozruchu korbowym. Sygnalizacja musi być również dostępna na żądanie kierowcy.
- 4.3.2. System ostrzegania o pustym zbiorniku paliwa gazowego (system ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego)
- Pojazd dwupaliwowy musi być wyposażony w system ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego, który ostrzega kierowcę o zbliżającym się opróżnieniu zbiornika paliwa gazowego.
- System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego musi pozostawać aktywny aż do napełnienia zbiornika do poziomu, powyżej którego włącza się system ostrzegania.
- Działanie systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego może być tymczasowo przerywane przez inne sygnały ostrzegawcze przekazujące ważne komunikaty dotyczące bezpieczeństwa.
- Dopóki nie usunięto przyczyny włączenia ostrzeżenia, nie jest możliwe wyłączenie systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego za pomocą narzędzia skanującego.
- 4.3.2.1. Charakterystyka systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego
- System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego jest systemem ostrzegania wzrokowego (symbol, piktogram, itp.) pozostawionym do uznania producenta.
- Zależnie od decyzji producenta, może on również obejmować sygnał dźwiękowy. W takim przypadku dopuszcza się wyłączenie sygnału dźwiękowego przez kierowcę.
- Element wizualny systemu ostrzegania dotyczącego zasilania dwupaliwowego musi się różnić od elementu stosowanego do celów systemu OBD (tj. MI – wskaźnika nieprawidłowego działania), aby zapewnić właściwe działanie środków kontroli NO<sub>x</sub>, lub do innych celów związanych z obsługą techniczną silnika.
- System ostrzegania dotyczący zasilania dwupaliwowego może dodatkowo wyświetlać krótkie komunikaty, w tym komunikaty w jasny sposób podające dystans lub czas pozostający do włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.
- System stosowany do wyświetlania komunikatów, o którym mowa w niniejszym punkcie, może być taki sam jak system wykorzystywany do wyświetlania dodatkowych komunikatów OBD, komunikatów dotyczących właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub> lub komunikatów dotyczących innych celów związanych z obsługą techniczną.
- W pojazdach przeznaczonych do użycia przez służby ratownicze lub w pojazdach zaprojektowanych i skonstruowanych do użytku sił zbrojnych, obrony cywilnej, straży pożarnej oraz służb odpowiedzialnych za utrzymanie porządku publicznego dopuszcza się zastosowanie mechanizmu umożliwiającego przygaszenie wizualnych sygnałów ostrzegawczych emitowanych przez system ostrzegania.
- 4.4. Licznik czasu nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem
- Układ musi zawierać system pomiarowy w celu rejestracji liczby godzin pracy silnika przy wykrytej przez system niesprawności układu zasilania gazem zgodnie z pkt 7.2.
- 4.4.1. Kryteria i mechanizmy włączania i wyłączania licznika muszą być zgodne ze specyfikacjami w dodatku 2.
- 4.4.2. Licznik określony w pkt 4.4 nie jest wymagany, jeżeli producent może wykazać organowi udzielającemu homologacji typu (np. za pomocą a opisu strategii, elementów doświadczalnych, itp.), że w przypadku wykrycia nieprawidłowości silnik dwupaliwowy automatycznie przełącza się na tryb dieslowski.

- 4.5. Demonstracja sygnalizatorów trybu dwupaliwowego i ograniczenia eksploatacyjnego
- Występując o homologację typu na mocy niniejszego regulaminu, producent demonstruje działanie sygnalizatorów trybu dwupaliwowego oraz ograniczenia eksploatacyjnego zgodnie z przepisami dodatku 3.
- 4.6. Zgłoszony moment obrotowy
- 4.6.1. Zgłoszony moment obrotowy, kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dwupaliwowym
- Kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dwupaliwowym:
- krzywa momentu obrotowego odniesienia dostępna zgodnie z wymaganiami dotyczącymi informacji ciągu danych określonymi w załączniku 9B i o których mowa w załączniku 8, jest krzywą uzyskaną zgodnie z załącznikiem 4, podczas badania silnika na hamowni silnikowej w trybie dwupaliwowym;
  - Zarejestrowane rzeczywiste momenty obrotowe (moment obrotowy indykowany oraz moment sił tarcia) muszą być uzyskane w trybie dwupaliwowym, a nie wyłącznie podczas spalania oleju napędowego.
- 4.6.2. Zgłoszony moment obrotowy, kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dieslowskim.
- Kiedy silnik dwupaliwowy pracuje w trybie dieslowskim, krzywa momentu obrotowego odniesienia dostępna zgodnie z wymaganiami dotyczącymi informacji ciągu danych określonymi w załączniku 9B i o których mowa w załączniku 8, jest krzywą uzyskaną zgodnie z załącznikiem 4, podczas badania silnika na hamowni silnikowej w trybie dieslowskim;
- 4.7. Wymagania dotyczące ograniczenia emisji nieobjętych cyklem badawczym (OCE) oraz emisji w czasie eksploatacji
- Silniki dwupaliwowe podlegają wymogom zawartym w załączniku 10, pracując w trybie dwupaliwowym lub, w przypadku silników typu 1B, 2B i 3B, w trybie dieslowskim.
- 4.7.1. Badania i certyfikacja PEMS
- Badanie demonstracyjne PEMS w ramach homologacji typu wymaganej w załączniku 10 przeprowadza się, badając silnik macierzysty rodziny silników dwupaliwowych pracujący w trybie dwupaliwowym.
- 4.7.1.1. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B należy przeprowadzić dodatkowe badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim na tym samym silniku i pojeździe bezpośrednio po badaniu demonstracyjnym PEMS w trybie dwupaliwowym lub przed nim.
- W takim przypadku certyfikat można przyznać jedynie, jeżeli zarówno badanie demonstracyjne PEMS w trybie dwupaliwowym, jak i badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się pozytywnie.
- 4.7.2. Dodatkowe wymagania
- 4.7.2.1. Dopuszcza się strategie adaptacyjne silnika dwupaliwowego, pod warunkiem że:
- silnik zawsze pozostaje silnikiem typu HDDF (tj. typu 1A, 2B itp.), który zgłoszono do homologacji typu; oraz
  - w przypadku silnika typu 2 wynikająca z tego różnica między najwyższą i najniższą wartością  $GER_{WHTC}$  w rodzinie silników nie może nigdy przekroczyć wartości procentowej, określonej w pkt 3.1.1; oraz
  - strategie te są deklarowane i spełniają wymagania załącznika 10.
5. Wymagania dotyczące osiągnięć
- 5.1. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1A i 1B

- 5.1.1. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1A oraz 1B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami określonymi dla silników o zapłonie iskrowym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.1.2. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 1B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników o zapłonie samoczynnym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2. Wartości graniczne emisji dla silników HDDF typu 2 A i 2 B.
- 5.2.1. Wartości graniczne emisji mające zastosowanie w cyklu badania WHSC
- 5.2.1.1. Dla silników HDDF typu 2A i 2B wartości graniczne emisji spalin (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHSC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami dotyczącymi silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHSC i określonymi w tabeli w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.1.2. Wartości graniczne emisji (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHSC dotyczące silników HDDF typu 2B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników o zapłonie samoczynnym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2. Wartości graniczne emisji mające zastosowanie w cyklu badania WHTC
- 5.2.2.1. Wartości graniczne emisji dla CO, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> oraz masy cząstek stałych
- Wartości graniczne emisji masowych CO, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> oraz cząstek stałych w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym i iskrowym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2.2. Wartości graniczne emisji dla węglowodorów
- 5.2.2.2.1. Silniki zasilane NG
- Wartości graniczne emisji THC, NMHC i CH<sub>4</sub> w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B zasilanych NG w trybie dwupaliwowym są obliczane na podstawie wartości stosowanych w przypadku silników o zapłonie samoczynnym i iskrowym w cyklu badania WHTC i określonych w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Procedurę obliczeń podano w pkt 5.3 niniejszego załącznika.
- 5.2.2.2.2. Silniki zasilane LPG
- Wartości graniczne emisji THC w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B zasilanych LPG w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.
- 5.2.2.3. Wartości graniczne emisji dla liczby cząstek stałych
- 5.2.2.3.1. Wartości graniczne liczby cząstek stałych w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym są wartościami stosowanymi w przypadku silników o zapłonie samoczynnym w cyklu badania WHTC określonymi w pkt 5.3 niniejszego regulaminu. Jeżeli wartość graniczna liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC jest określona w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, wymagania pkt 5.2.4 stosuje się przy obliczaniu wartości granicznej dla silników HDDF typu 2A i 2B w tym cyklu.
- 5.2.2.3.2. Wartości graniczne emisji (w tym wartość graniczna liczby cząstek stałych) w cyklu badania WHTC dotyczące silników HDDF typu 2B pracujących w trybie dieslowskim są wartościami określonymi dla silników o zapłonie samoczynnym w pkt 5.3 niniejszego regulaminu.

5.2.3. Wartości graniczne emisji węglowodorów (w mg/kWh) dla silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym podczas cyklu badania WHTC.

W przypadku silników HDDF typu 2A i 2B badanych w cyklu WHTC podczas pracy w trybie dwupaliwowym stosuje się następującą procedurę obliczeniową:

Obliczyć średni wskaźnik gazu  $GER_{WHTC}$  dla części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

Obliczyć właściwe  $THC_{GER}$  w mg/kWh według następującego wzoru:

$$THC_{GER} = NMHC_{PI} + (CH4_{PI} * GER_{WHTC})$$

Określić właściwą wartość graniczną THC w mg/kWh w następujący sposób:

Jeżeli  $THC_{GER} \leq CH4_{PI}$ , to

- wartość graniczna  $THC_{GER}$ ; oraz
- brak właściwej wartości granicznej e  $CH_4$  i NMHC

Jeżeli  $THC_{GER} > CH4_{PI}$ , to

- brak właściwej wartości granicznej THC; oraz
- zastosowanie mają wartości graniczne  $NMHC_{PI}$  i  $CH4_{PI}$ .

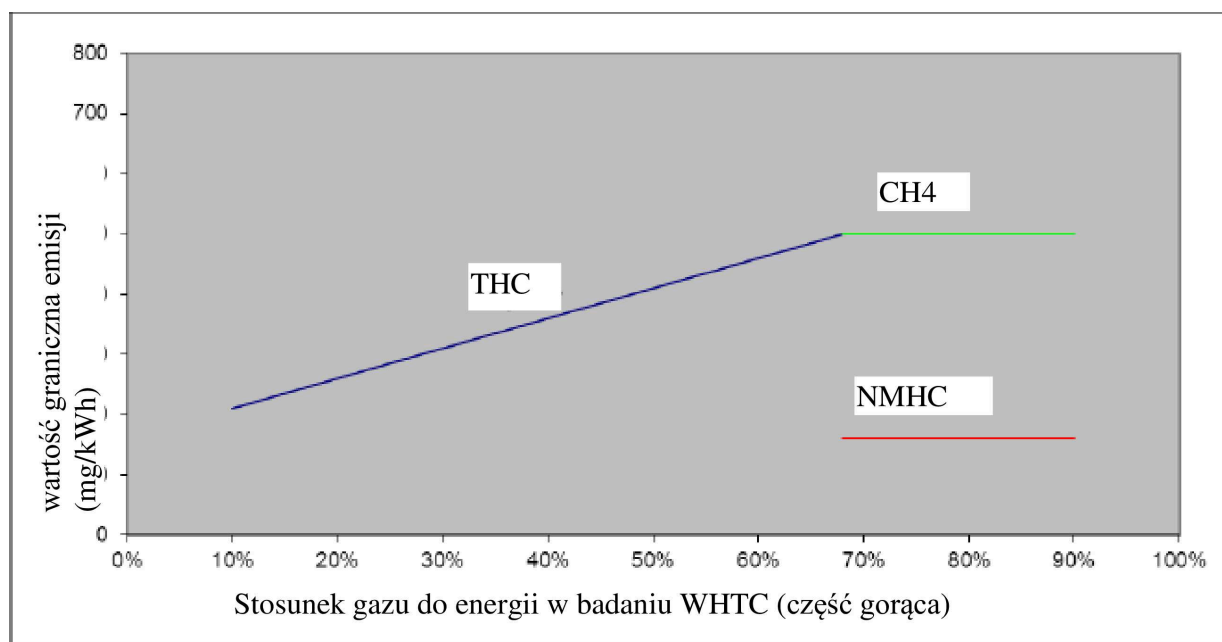
W tej procedurze:

$NMHC_{PI}$  jest wartością graniczną emisji NMHC w cyklu badania WHTC stosowaną do silnika ZI na podstawie pkt 5.3 niniejszego regulaminu;

$CH4_{PI}$  jest wartością graniczną emisji  $CH_4$  w cyklu badania WHTC stosowaną do silnika ZI na podstawie pkt 5.3 niniejszego regulaminu

Rysunek 1

**Ilustracja wartości granicznych emisji węglowodorów w przypadku silnika HDDF typu 2 pracującego w trybie dwupaliwowym podczas cyklu WHTC (silniki dwupaliwowe zasilane gazem ziemnym).**



5.2.4. Wartość graniczna liczby cząstek stałych (w #/kWh) dla silników HDDF typu 2A i 2B pracujących w trybie dwupaliwowym podczas cyklu badania WHTC.

Jeżeli wartość graniczna liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC jest określona w pkt 5.3 niniejszego regulaminu, do silników HDDF typu 1A, 1 B, 2A i 2B badanych w cyklu WHTC podczas pracy w trybie dwupaliwowym stosuje się następującą procedurę obliczeniową.



Obliczyć średni wskaźnik gazu  $GER_{WHTC}$  dla badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu, a następnie

obliczyć wartości graniczne liczby cząstek stałych  $PN\ limit_{WHTC}$  w  $\#/kWh$  stosowane podczas cyklu badania WHTC według następującego wzoru (interpolacja liniowa między wartościami granicznymi liczby cząstek stałych dla ZS i ZI):

$$PN\ limit_{WHTC} = PN\ limit_{CI/WHTC} + (PN\ limit_{PI/WHTC} - PN\ limit_{CI/WHTC}) * GER_{WHTC}$$

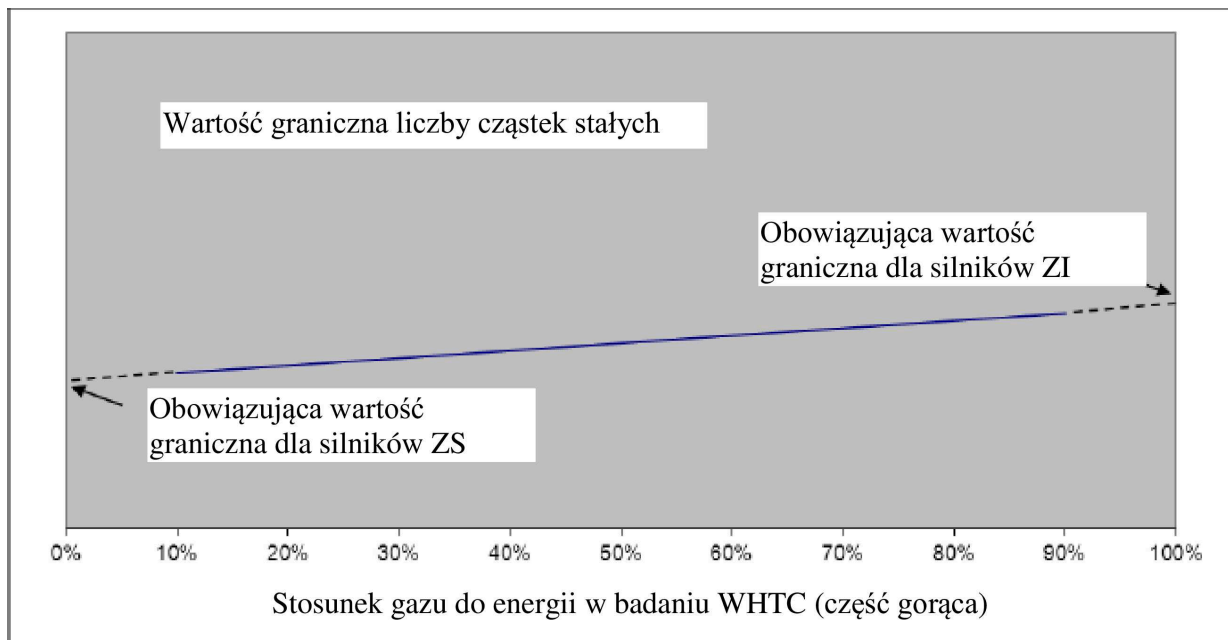
gdzie:

$PN\ limit_{PI/WHTC}$  jest wartością graniczną liczby cząstek stałych dla silników ZI w cyklu badania WHTC;

$PN\ limit_{CI/WHTC}$  jest wartością graniczną liczby cząstek stałych dla silników ZS w cyklu badania WHTC..

Rysunek 2

**Ilustracja wartości granicznych liczby cząstek stałych w przypadku silnika HDDDF typu 2 pracującego w trybie dwupaliwowym podczas cyklu WHTC**



5.3. Wartości graniczne emisji dla silników HDDDF typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym

Wartości graniczne emisji dla silników HDDDF typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym lub w trybie dieslowskim są wartościami granicznymi emisji spalin dla silników ZS.

5.4. Współczynniki zgodności

W zasadzie wartości graniczne emisji obowiązujące przy stosowaniu współczynnika zgodności wykorzystywanego podczas badania PEMS przy certyfikacji lub badania PEMS w celu sprawdzenia i wykazania zgodności eksploatacyjnej silników i pojazdów, należy określić na podstawie rzeczywistego  $GER$  obliczonego na podstawie zużycia paliwa zmierzonego podczas badania drogowego.

Jednak w przypadku braku wiarygodnego sposobu pomiaru zużycia gazu lub oleju napędowego, producent może wykorzystać  $GER_{WHTC}$  określony na podstawie części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu i obliczony zgodnie z niniejszym załącznikiem.

6. Wymagania dotyczące demonstracji

6.1. Silniki dwupaliwowe poddaje się badaniom laboratoryjnym określonym w tabeli 1

Tabela 1

**Badania laboratoryjne przeprowadzane w przypadku silnika dwupaliwowego**

	Typ 1A	Typ 1B	Typ 2A	Typ 2B	Typ 3B
WHTC	NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub> <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> THC; NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub> <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>
WHSC	brak badania	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> brak badania <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	NMHC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> NMHC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub> <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>
Badanie laboratoryjne WNTE	brak badania	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> brak badania <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	[HC]; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	<u>Tryb dwupaliwowy:</u> [HC]; CO; NO <sub>x</sub> ; PM <u>Tryb dieslowski:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM

## 6.2. Demonstracja w przypadku zabudowy homologowanych silników HDDF

Oprócz wymagań niniejszego regulaminu związanych z zabudową silnika homologowanego jako oddzielny zespół techniczny, należy wykazać właściwą zabudowę silnika dwupaliwowego w pojeździe, na podstawie odpowiednich elementów projektu, wyników badań weryfikacyjnych itp. Demonstracja musi uwzględniać zgodność następujących elementów z wymaganiami niniejszego załącznika:

- sygnalizatory trybu dwupaliwowego i związane z nim ostrzeżenia określone w niniejszym załączniku (piktogram, systemy aktywacji, itp.);
- układ przechowywania paliwa;
- działanie pojazdu w trybie serwisowym.

Sprawdza się właściwe oświetlenie sygnalizatora i włączanie systemu ostrzegania. Żadna z przeprowadzanych kontroli nie może jednak wymagać demontażu układu silnika (przykładowo może zostać wybrane odłączenie instalacji elektrycznej).

## 6.3. Wymagania dotyczące demonstracji w przypadku silnika typu 2.

Producent przekazuje organowi udzielającemu homologacji typu dowody, że zakres GER<sub>WHTC</sub> wszystkich członków rodziny silników dwupaliwowych mieści się w granicach procentowych określonych w pkt 3.1.1. (np. poprzez algorytmy, analizy funkcjonalne, obliczenia, symulacje, wyniki poprzednich badań itp.).

6.4. Dodatkowe wymagania dotyczące demonstracji w przypadku homologacji typu dla zakresu paliwa uniwersalnego

Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu do przebiegu dostosowującego między badaniami demonstracyjnymi można dodać maksymalnie dwukrotnie ostatnie 10 minut badania WHTC.

6.5. Wymagania dotyczące demonstracji trwałości silnika dwupaliwowego.

Obowiązują przepisy zawarte w załączniku 7.

7. Wymagania dotyczące OBD

7.1. Ogólne wymagania dotyczące OBD

Wszystkie silniki i pojazdy dwupaliwowe muszą być zgodne z wymaganiami określonym w załączniku 9A dotyczącymi silników Diesla, niezależnie od tego, czy pracują w trybie dwupaliwowym czy w trybie dieslowskim.

W przypadku, gdy układ silnika dwupaliwowego jest wyposażony w czujnik(-i) tlenu, stosuje się wymagania dotyczące silników gazowych zawarte w pozycji 13 dodatku 3 do załącznika 9B.

W przypadku, gdy układ silnika dwupaliwowego jest wyposażony w katalizator trójdrożny, stosuje się wymagania dotyczące silników gazowych zawarte w pozycjach 7, 10 i 15 dodatku 3 do załącznika 9B.

7.1.1. Dodatkowe ogólne wymagania dotyczące OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B.

7.1.1.1. W przypadku nieprawidłowości, których wykrycie nie zależy od trybu pracy silnika, mechanizmy określone w załączniku 9B związane ze statusem DTC nie mogą zależeć od trybu pracy silnika (przykładowo, jeżeli DTC osiągnął status „potencjalny” w trybie dwupaliwowym, osiągnie on status „potwierdzony i aktywny” po kolejnym wykryciu awarii, nawet w trybie dieslowskim).

7.1.1.2. W przypadku nieprawidłowości, której wykrycie zależy od trybu pracy silnika, DTC nie uzyskują statusu „wcześniejszy aktywny” w innym trybie niż ten, w którym osiągnęły one status „potwierdzony i aktywny”.

7.1.1.3. Zmiana trybu pracy (z dwupaliwowego na dieslowski lub odwrotnie) nie może zatrzymać, ani zresetować mechanizmów OBD (liczniki, itp.). Jednak w przypadku awarii, których wykrycie zależy od rzeczywistego trybu pracy, liczniki połączone z nieprawidłowościami można, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu:

- a) zatrzymać i, w stosownych przypadkach, zachować jego bieżącą wartość po zmianie trybu pracy;
- b) ponownie rozpocząć liczenie i, w stosownych przypadkach, kontynuować liczenie od punktu, w którym zostały zatrzymane, po powrocie do poprzedniego trybu pracy.

7.1.1.4. Możliwego wpływu trybu pracy na wykrywanie nieprawidłowości nie należy wykorzystywać do wydłużania czasu do chwili włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.

7.1.1.5. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B lub 3B producent musi określić, które nieprawidłowości są uzależnione od trybu pracy. Informacje te załącza się do pakietu informacyjnego wymaganego w pkt 8.1 lit. a) załącznika 9B. Uzasadnienie uzależnienia od trybu pracy załącza się do pakietu informacyjnego wymaganego w pkt 8.1 lit. b) załącznika 9B.

7.1.1.5. Do tabeli 1 w dodatku 5 do załącznika 9B dodaje się następującą informację:

	Ramka zamrożona	Ciąg danych
W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B, tryb pracy silnika dwupaliwowego (dwupaliwowy lub dieslowski)	x	x

7.2. Monitorowanie układu zasilania gazem

Silniki i pojazdy HDDF muszą monitorować układ zasilania gazem w ramach układu silnika (w tym sygnały pochodzące spoza układu silnika) zgodnie ze specyfikacjami podanymi w pozycji 1 w dodatku 3 do załącznika 9B – monitorowanie części.

7.3. Monitorowanie zużycia paliwa gazowego

Pojazdy dwupaliwowe muszą umożliwiać określenie zużycia paliwa gazowego oraz zapewnienie dostępu do informacji o zużyciu z zewnątrz. Nieprawidłowość w zużyciu paliwa gazowego (np. 50 % odchylenie od normalnego zużycia paliwa gazowego) musi być monitorowana – monitorowanie wydajności.

Układ monitorujący niewystarczające zużycie paliwa gazowego musi działać bez przerwy w trybie dwupaliwowym, ale maksymalny okres wykrycia wynosi 48 godzin pracy w trybie dwupaliwowym.

Układ monitorujący nie podlega wymogom „IUPR”.

7.4. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu systemu OBD

Zasady dotyczące braków określone w załączniku 9B i stosowane do silników Diesla stosuje się do silników dwupaliwowych.

Braku obecnego zarówno w trybie dieslowskim, jak i w trybie dwupaliwowym, nie uwzględnia się oddzielnie dla każdego trybu.

7.5. Kasowanie informacji o awariach za pomocą narzędzia skanującego

7.5.1. Kasowanie za pomocą narzędzia skanującego informacji, w tym diagnostycznych kodów błędów odnoszących się do nieprawidłowości uwzględnionych w niniejszym załączniku, odbywa się zgodnie z załącznikiem 9B.

7.5.2. Kasowanie informacji o awariach jest możliwe tylko w warunkach „wyłączonego silnika”.

7.5.3. Kiedy są kasowane informacje o awariach, w tym diagnostyczne kody błędów, związane z układem zasilania gazem określone w pkt 7.2, nie może być skasowany licznik powiązany z tą awarią.

8. Wymagania w zakresie zapewnienia właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>

8.1. Załącznik 11 (dotyczący właściwego działania środków kontroli NO<sub>x</sub>) ma zastosowanie do silników i pojazdów HDDF, niezależnie od tego, czy pracują w trybie dwupaliwowym czy w trybie dieslowskim.

8.2. Dodatkowe ogólne wymagania dotyczące OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B.

8.2.1. W przypadku silników HDDF typu 1B, 2B i 3B uznaje się, że moment obrotowy włączający system wymuszający niskiego poziomu określony w załączniku 11 jest najniższym z momentów obrotowych uzyskanych w trybie dieslowskim i w trybie dwupaliwowym.

8.2.2. Wymagania określone w pkt 7.1.1 dotyczące dodatkowych ogólnych wymagań OBD w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B mają także zastosowanie do układu diagnostycznego związanego z właściwym działaniem układów kontroli NO<sub>x</sub>.

W szczególności:

8.2.2.1. Możliwego wpływu trybu pracy na wykrywanie nieprawidłowości nie należy wykorzystywać do wydłużania czasu do chwili włączenia ograniczenia eksploatacyjnego.

8.2.2.2. Zmiana trybu pracy (z dwupaliwowego na dieslowski lub odwrotnie) nie może zatrzymać, ani zresetować mechanizmów wprowadzonych, aby spełnić warunki specyfikacji określonej w załączniku 11 (liczniki itp.). Jednak w przypadku gdy jeden z tych mechanizmów (na przykład układ diagnostyczny) jest uzależniony od rzeczywistego trybu pracy, licznik powiązany z tym mechanizmem można, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu:

- a) zatrzymać i, w stosownych przypadkach, zachować jego bieżącą wartość po zmianie trybu pracy;
- b) ponownie rozpocząć liczenie i, w stosownych przypadkach, kontynuować liczenie od punktu, w którym został zatrzymany, po powrocie do poprzedniego trybu pracy.

9. Zgodność użytkowanych silników lub pojazdów/silników

Zgodność użytkowanych dwupaliwowych silników i pojazdów sprawdza się zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku 8.

Badania PEMS przeprowadza się w trybie dwupaliwowym.

9.1. W przypadku silników dwupaliwowych typu 1B, 2B i 3B należy przeprowadzić dodatkowe badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim na tym samym silniku i pojeździe bezpośrednio po lub przed badaniem PEMS w trybie dwupaliwowym.

W takim przypadku pozytywna lub negatywna decyzja dotycząca partii badanej zgodnie z procedurą statystyczną określoną w załączniku 8 musi uwzględniać następujące elementy:

- a) wydaje się decyzję pozytywną dla pojedynczego pojazdu, jeżeli zarówno badanie PEMS w trybie dwupaliwowym, jak i badanie demonstracyjne PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się pozytywnie;
- b) wydaje się decyzję negatywną dla pojedynczego pojazdu, jeżeli badanie PEMS w trybie dwupaliwowym lub badanie PEMS w trybie dieslowskim zakończyły się negatywnie.

10. Dodatkowe procedury badań

10.1. Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych

10.1.1. Podczas badania emisji, poza spełnieniem wymagań niniejszego regulaminu (łącznie z załącznikiem 4), silniki dwupaliwowe muszą spełniać wymagania dodatku 4.

10.2. Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych

10.2.1. Podczas badania PEMS, poza spełnieniem pozostałych wymagań niniejszego regulaminu dotyczących PEMS, silniki dwupaliwowe muszą spełniać wymagania dodatku 5.

10.2.2. Korekcja moment obrotowego

W razie potrzeby, np. ze względu na różnice w składzie paliwa gazowego, producent może zdecydować o korekcie sygnału momentu obrotowego ECU. W takim przypadku mają zastosowanie następujące wymagania:

## 10.2.2.1. Korekcja sygnału momentu obrotowego PEMS,

Producent przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu opis stosunku umożliwiającego ekstrapolację rzeczywistego momentu obrotowego na podstawie momentów obrotowych uzyskanych podczas badania emisji przy użyciu 2 odpowiednich paliw wzorcowych oraz rzeczywiście dostępnego momentu obrotowego ECU.

10.2.2.1.1. W przypadku gdy można uznać, że momenty obrotowe uzyskane przy użyciu dwóch paliw wzorcowych są tego samego rzędu wielkości (tj. zgodne ze sobą w granicach 7 %, jak przewidziano w pkt 9.4.2.5 niniejszego regulaminu), zastosowanie skorygowanej wartości ECU nie jest konieczne,

## 10.2.2.2. Wartość momentu obrotowego brana pod uwagę w badaniu PEMS

W badaniu PEMS (okno pracy) skorygowana wartość momentu obrotowego musi wynikać z tej interpolacji.

## 10.2.2.3. Zgodność sygnału momentu obrotowego ECU

Metoda „maksymalnego momentu obrotowego” określona w dodatku 4 do załącznika 8 polega na wykazaniu, że podczas badania pojazdu osiągnięto punkt między krzywymi maksymalnego momentu obrotowego odniesienia dla określonej prędkości obrotowej silnika podczas badania przy użyciu 2 odpowiednich paliw wzorcowych.

Wartość tego punktu szacuje się za zgodą organu udzielającego homologacji typu na podstawie rzeczywistego składu paliwa dobranej możliwie dokładnie do krzywych silnika i mocy uzyskanych przy użyciu każdego z paliw wzorcowych podczas badania certyfikacyjnej emisji.

10.3. Dodatkowe przepisy dotyczące określania emisji CO<sub>2</sub> specyficzne dla silników dwupaliwowych

Pkt 3.1 załącznika 12 dotyczący określania emisji CO<sub>2</sub> w przypadku pomiaru dla spalin nierozcieńczonych nie ma zastosowania do silników dwupaliwowych. Stosuje się następujące przepisy:

Zmierzone uśrednione w ramach badania zużycie paliwa zgodnie z pkt 4.3 załącznika 12 wykorzystuje się jako podstawę do obliczenia emisji CO<sub>2</sub> uśrednionych w ramach badania.

Masę każdego zużytego paliwa wykorzystuje się do określenia, zgodnie z pkt A.6.4 niniejszego załącznika, stosunku molowego wodoru w paliwie oraz udziału masowego paliw w ogólnej ilości paliwa w badaniu.

Łączną masę paliwa oblicza się zgodnie ze wzorami 23 i 24.

$$m_{\text{fuel,corr}} = m_{\text{fuel}} - (m_{\text{THC}} + \frac{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}}{M_{\text{CO}}} \times m_{\text{CO}} + \frac{w_{\text{GAM}} + w_{\text{DEL}} + w_{\text{EPS}}}{100} \times m_{\text{fuel}}) \quad (23)$$

$$m_{\text{CO}_2, \text{fuel}} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}} \times m_{\text{fuel,corr}} \quad (24)$$

gdzie:

$m_{\text{fuel,corr}}$	to skorygowana masa obu paliw, g/badanie
$m_{\text{fuel}}$	łączna masa obu paliw, g/badanie
$m_{\text{THC}}$	to masa łącznej emisji węglowodorów w spalinach, g/badanie
$m_{\text{CO}}$	to masa emisji tlenku węgla w spalinach, g/badanie
$m_{\text{CO}_2, \text{fuel}}$	to emisja masowa CO <sub>2</sub> pochodząca z paliwa, g/badanie
$w_{\text{GAM}}$	to zawartość siarki w paliwach, % wagowo
$w_{\text{DEL}}$	to zawartość azotu w paliwach, % wagowo
$w_{\text{EPS}}$	to zawartość tlenu w paliwach, % wagowo

$\alpha$	$\alpha$ to stosunek molowy wodoru w paliwach (H/C)
$A_C$	to masa atomowa węgla: 12,011 g/mol
$A_H$	to masa atomowa wodoru: 1,0079 g/mol
$M_{CO}$	to masa cząsteczkowa tlenku węgla: 28,011 g/mol
$M_{CO_2}$	to masa cząsteczkowa dwutlenku węgla: 44,01 g/mol

Emisję CO<sub>2</sub> pochodzącą z mocznika oblicza się według wzoru 25:

$$m_{CO_2, \text{mocznik}} = \frac{\text{mocznik}}{100} \times \frac{M_{CO_2}}{M_{CO(NH_2)_2}} \times m_{\text{mocznik}} \quad (25)$$

gdzie:

$m_{CO_2, \text{urea}}$	to emisja masowa CO <sub>2</sub> pochodząca z mocznika, g/badanie
$c_{\text{urea}}$	to stężenie mocznika, %
$m_{\text{urea}}$	to łączne zużycie masy mocznika, g/badanie
$M_{CO(NH_2)_2}$	to masa cząsteczkowa mocznika: 60,056 g/mol

Następnie oblicza się łączne emisje CO<sub>2</sub> według wzoru 26:

$$m_{CO_2} = m_{CO_2, \text{paliwo}} + m_{CO_2, \text{mocznik}} \quad (26)$$

Emisje jednostkowe CO<sub>2</sub>,  $e_{CO_2}$  oblicza się zgodnie z pkt 3.3 załącznika 12.

## 11. Wymagania w zakresie dokumentacji

### 11.1. Dokumentacja dotycząca zabudowy w pojeździe homologowanego silnika HDDF

Producent silnika dwupaliwowego, który uzyskał homologację typu jako oddzielny zespół techniczny, zawiera w dokumentacji instalacyjnej swojego układu silnika odpowiednie wymagania gwarantujące, że pojazd eksploatowany na drodze lub w innych odpowiednich warunkach będzie spełniał wymagania niniejszego załącznika. Dokumentacja ta obejmuje, m.in.:

- szczegółowe wymagania techniczne, w tym przepisy zapewniające kompatybilność z systemem OBD układu silnika;
- procedurę weryfikacyjną, jaką należy przeprowadzić.

Istnienie oraz adekwatność takich wymagań dotyczących zabudowy może zostać sprawdzona podczas procesu homologacji układu silnika.

#### 11.1.1. W przypadku gdy producent pojazdu, który występuje o homologację zabudowy układu silnika w pojeździe, jest producentem, który uzyskał homologację typu silnika dwupaliwowego jak oddzielnego zespołu technicznego, dokumentacja określona w pkt 11.2 nie jest wymagana.

## 12. Dodatki

Dodatek 1	Typy silników i pojazdów HDDF – ilustracja definicji i głównych wymagań
Dodatek 2	Mechanizmy włączania i wyłączania licznika(-ów), systemu ostrzegania, ograniczenia eksploatacyjnego, trybu serwisowego w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych – Opis i ilustracje
Dodatek 3	Sygnalizator trybu dwupaliwowego HDDF, system ostrzegania, ograniczenie eksploatacyjne -wymagania dotyczące demonstracji

- Dodatek 4      Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych
- Dodatek 5      Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych
- Dodatek 6      Określanie stosunków molowych składników i wartości  $u_{gas}$  dla silników dwupaliwowych
-



## Załącznik 15 – Dodatek 1

## Typy silników i pojazdów HDDF – ilustracja definicji i głównych wymagań

	$GER_{WHTC}$ (%)	Praca na biegu jałowym przy zasilaniu olejem napędowym	Nagrzewanie przy zasilaniu olejem napędowym	Praca wyłącznie przy zasilaniu olejem napędowym	Praca w przypadku braku gazu	Uwagi
Typ 1A	$GER_{WHTC} \geq 90\%$	NIE dozwolona	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Tryb serwisowy	
Typ 1B	$GER_{WHTC} \geq 90\%$	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	
Typ 2A	$10\% < GER_{WHTC} < 90\%$	Dozwolona	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Dozwolona wyłącznie w trybie serwisowym	Tryb serwisowy	Dozwolona $GER_{WHTC} \geq 90\%$
Typ 2B	$10\% < GER_{WHTC} < 90\%$	Dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	Dozwolona $GER_{WHTC} \geq 90\%$
Typ 3A	NIEOKREŚLONE I NIEDOZWOLONE					
Typ 3B	$GER_{WHTC} \leq 10\%$	Dozwolona	Dozwolone wyłącznie w trybie dieslowskim	Dozwolona wyłącznie w trybie dieslowskim i serwisowym	Tryb dieslowski	

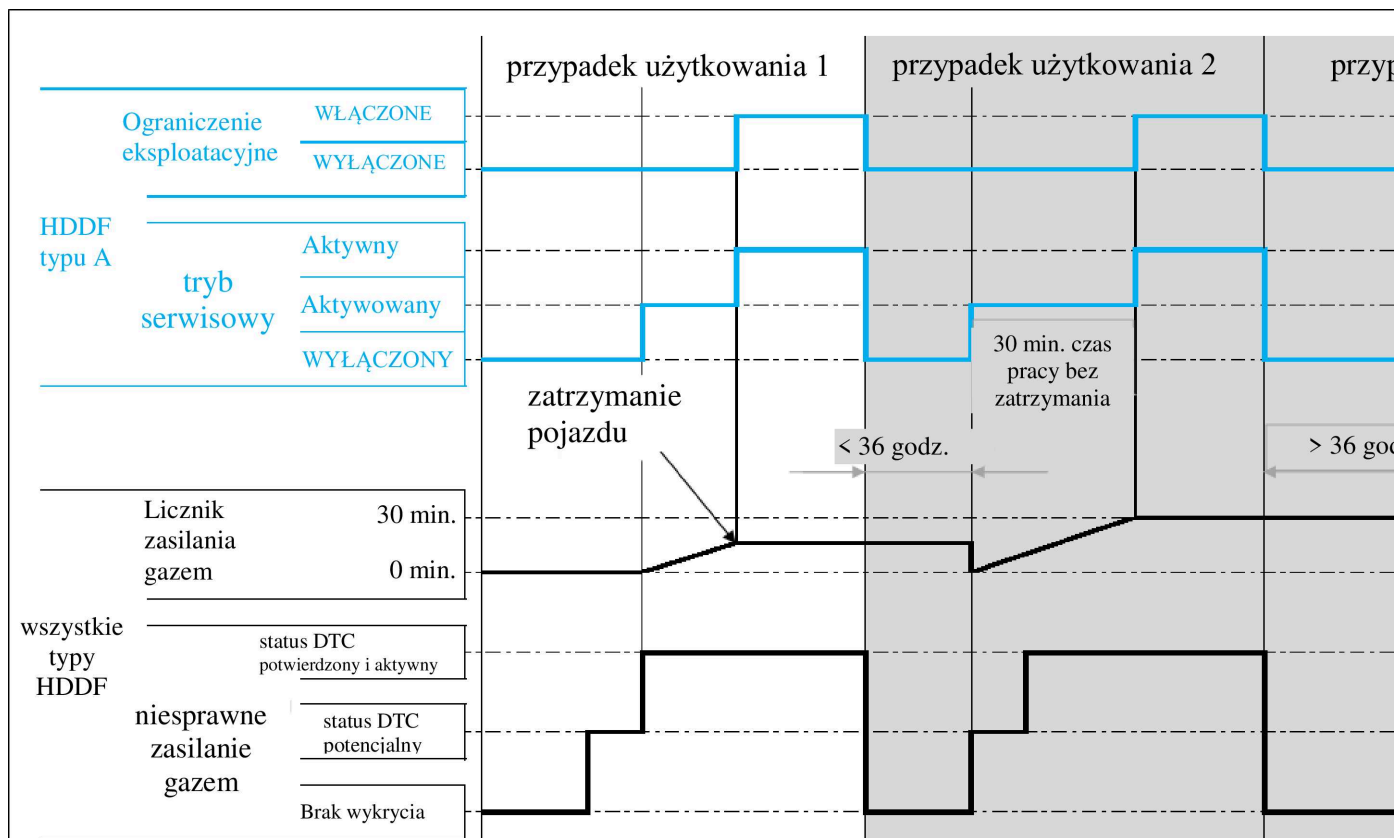
(<sup>1</sup>) Ten średni wskaźnik energetyczny gazu  $GER_{WHTC}$  oblicza się dla części badania WHTC w cyklu gorącego rozruchu.

## Załącznik 15 – Dodatek 2

**Mechanizmy włączania i wyłączenia licznika(-ów), systemu ostrzegania, ograniczenia eksploatacyjnego, trybu serwisowego w przypadku silników i pojazdów dwupaliwowych - Opis i ilustracje**

- A.2.1. Opis mechanizmu licznika
- A.2.1.1. Informacje ogólne
- A.2.1.1.1. Na potrzeby zgodności z wymaganiami niniejszego załącznika system musi obejmować licznik rejestrujący liczbę godzin pracy silnika w czasie, gdy system wykrył nieprawidłowe funkcjonowanie zasilania gazem.
- A.2.1.1.2. Licznik ten musi być w stanie mierzyć czas działania do 30 minut. Interwały licznika nie mogą być dłuższe niż 3 min. Po osiągnięciu maksymalnej wartości dozwolonej przez system licznik zachowuje tę wartość, chyba że są spełnione warunki umożliwiające wyzerowanie licznika.
- A.2.1.2. Zasada działania mechanizmu licznika
- A.2.1.2.1. Liczniki działają w następujący sposób:
- A.2.1.2.1.1. Rozpoczynając od zera, licznik zaczyna liczyć natychmiast po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania zasilania gazem, zgodnie z pkt 7.2 niniejszego załącznika, a odpowiadający mu diagnostyczny kod błędu ma status potwierdzony i aktywny.
- A.2.1.2.1.2. Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość, jeśli wystąpi pojedyncze zdarzenie monitorowania, a nieprawidłowe działanie, które pierwotnie doprowadziło do włączenia licznika nie jest już wykrywane, bądź jeśli awaria została skasowana za pomocą narzędzia skanującego lub narzędzia obsługi technicznej.
- A.2.1.2.1.2.1. Licznik zatrzymuje się również i zachowuje bieżącą wartość po włączeniu trybu serwisowego.
- A.2.1.2.1.3. Po zablokowaniu licznik zostaje wyzerowany i ponownie rozpoczyna liczenie po wykryciu nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla tego licznika i po włączeniu trybu serwisowego.
- A.2.1.2.1.3.1. Po zablokowaniu licznik zostaje również wyzerowany, jeśli układy monitorujące właściwe dla tego licznika wykonały co najmniej raz pełny cykl monitorowania bez wykrycia nieprawidłowego funkcjonowania oraz jeśli w ciągu 36 godzin pracy silnika od ostatniego zatrzymania licznika nie wykryto żadnego nieprawidłowego funkcjonowania właściwego dla takiego licznika.
- A.2.1.3. Ilustracja mechanizmu licznika
- Rysunki A2.1.1–A2.1.3 ilustrują mechanizm licznika poprzez trzy przypadki użycia

## Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) – przypadek użycia 1



Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest wykryta po raz pierwszy.

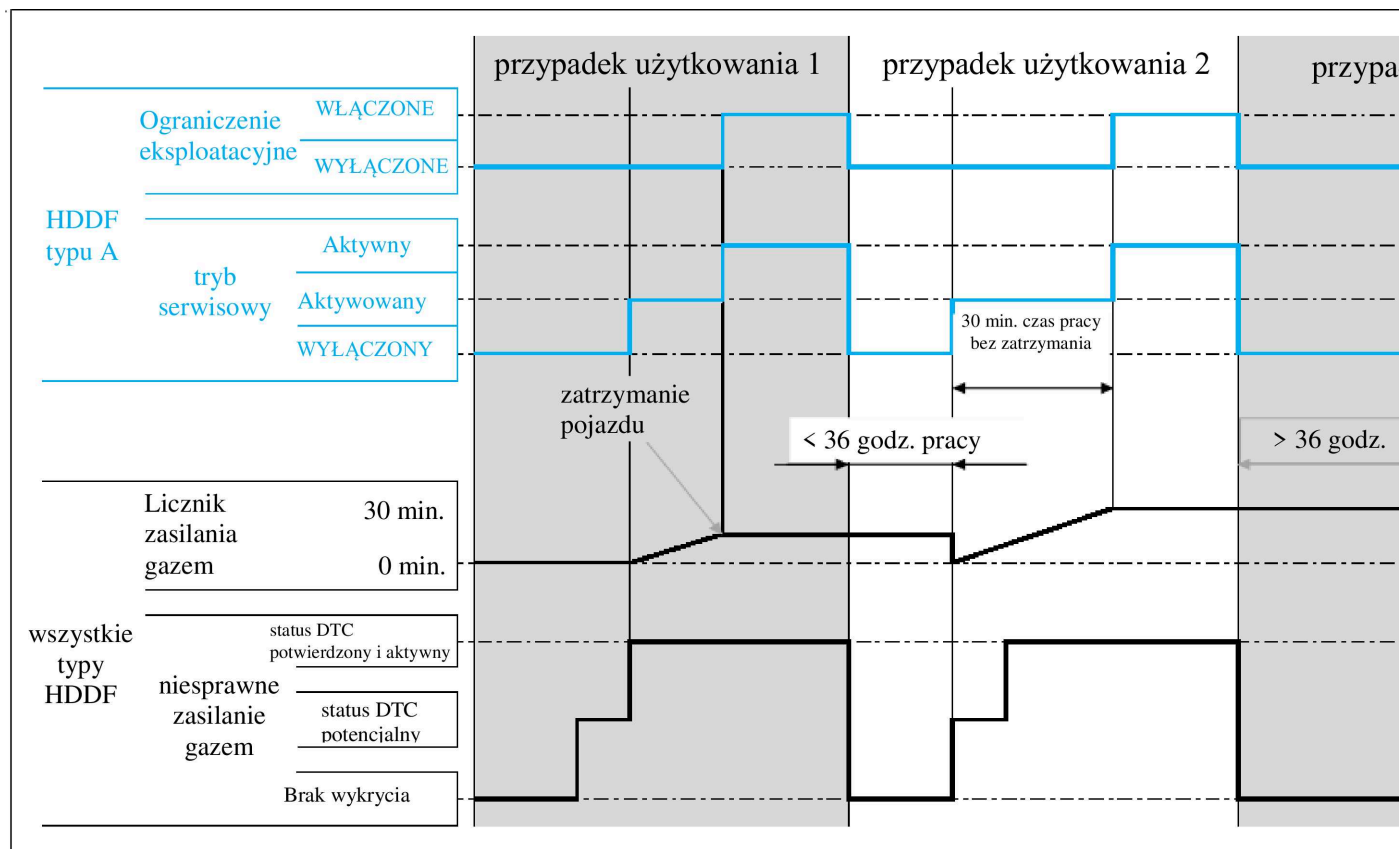
Włącza się tryb serwisowy i licznik zaczyna liczyć z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błędu statusu „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

Pojazd zatrzymuje się przed upływem 30 minut po włączeniu trybu serwisowego.

Tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się i zachowuje bieżącą wartość.

## Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) – przypadek użycia 2



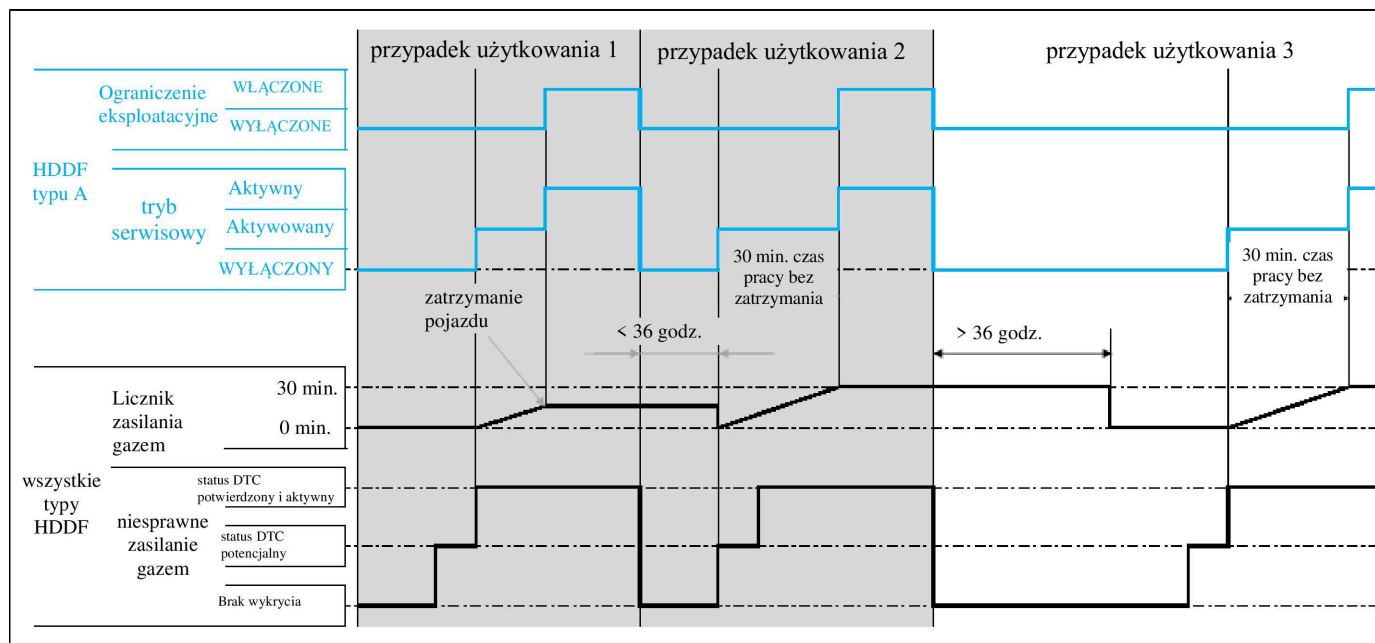
Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest wykryta, kiedy licznik nie jest wyzerowany (w tym przypadku użycia wskazuje on wartość, którą osiągnął w przypadku użycia 1, w którym pojazd się zatrzymał).

Włącza się tryb serwisowy i licznik ponownie zaczyna liczyć od zera z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błęd statusu „potencjalny” (pierwsze wykrycie: zob. pkt 4.2.3.2.1 niniejszego załącznika).

Po 30 minutach działania bez zatrzymania tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się po 30 minutach działania.

## Ilustracja mechanizmu licznika zasilania gazem (HDDF typu A) – przypadek użycia 3



Po 36 godzinach działania bez wykrycia nieprawidłowości w zasilaniu gazem licznik zostaje wyzerowany (zob. pkt A.2.1.2.3.2.1).

Nieprawidłowość w zasilaniu gazem jest ponownie wykryta, podczas gdy licznik nieprawidłowości w zasilaniu gazem znajduje się w pozycji zerowej (pierwsze wykrycie)

Włącza się tryb serwisowy i licznik zaczyna liczyć z chwilą uzyskania przez diagnostyczny kod błędu statusu „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

Po 30 minutach działania bez zatrzymania tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Licznik zatrzymuje się po 30 minutach działania.

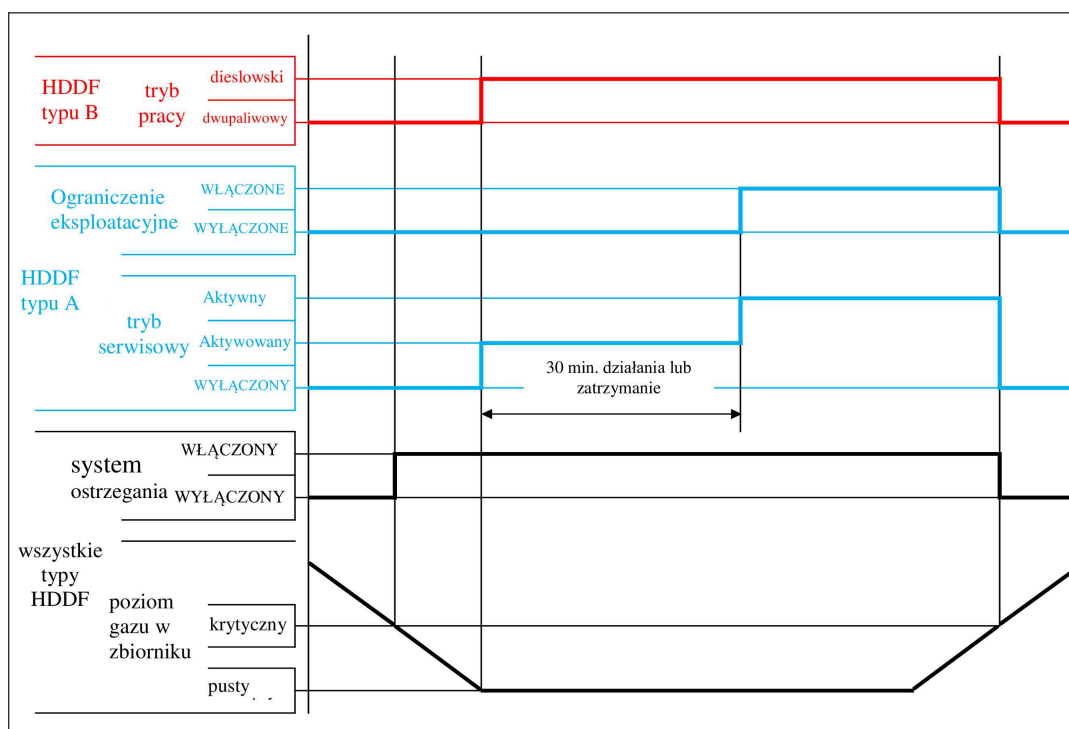
## A.2.2. Ilustracja innych mechanizmów aktywacji i wyłączenia

## A.2.2.1. Pusty zbiornik gazu

Rysunek A2.2 ilustruje przebieg wydarzeń w przypadku opróżnienia zbiornika gazu pojazdu HDDF w typowym przypadku użycia.

Rysunek A2.2

## Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku pustego zbiornika gazu (HDDF typu A i B)



W takim przypadku użytkownika:

- system ostrzegania określony w pkt 4.3.2 uaktywnia się, kiedy poziom gazu osiąga wartość krytyczną określoną przez producenta;
- włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Zbiornik gazu zostaje napełniony.

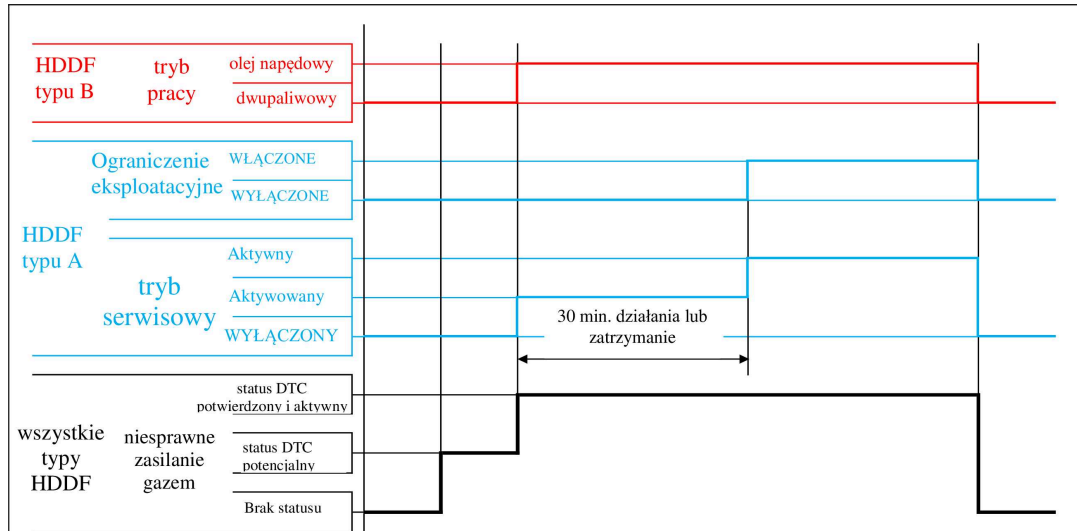
Natychmiast po ponownym napełnieniu zbiornika powyżej poziomu krytycznego pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.

## A.2.2.2. Niesprawne zasilanie gazem

Rysunek A2.3 na przykładzie typowego przypadku użycia ilustruje przebieg wydarzeń w wypadku niesprawnego układu zasilania gazem. Ilustrację tę należy traktować jako uzupełnienie przedstawionej w pkt A.2.1 ilustracji dotyczącej mechanizmu licznika.

Rysunek A2.3

**Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku niesprawnego układu zasilania gazem (HDDF typu A i B)**



W takim przypadku użytkownika:

- awaria systemu zasilania gazem występuje po raz pierwszy. Diagnostyczny kod błędny uzyskuje status „potencjalny” (pierwsze wykrycie);
- włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B), kiedy tylko diagnostyczny kod błędny uzyskuje status „potwierdzony i aktywny” (drugie wykrycie).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

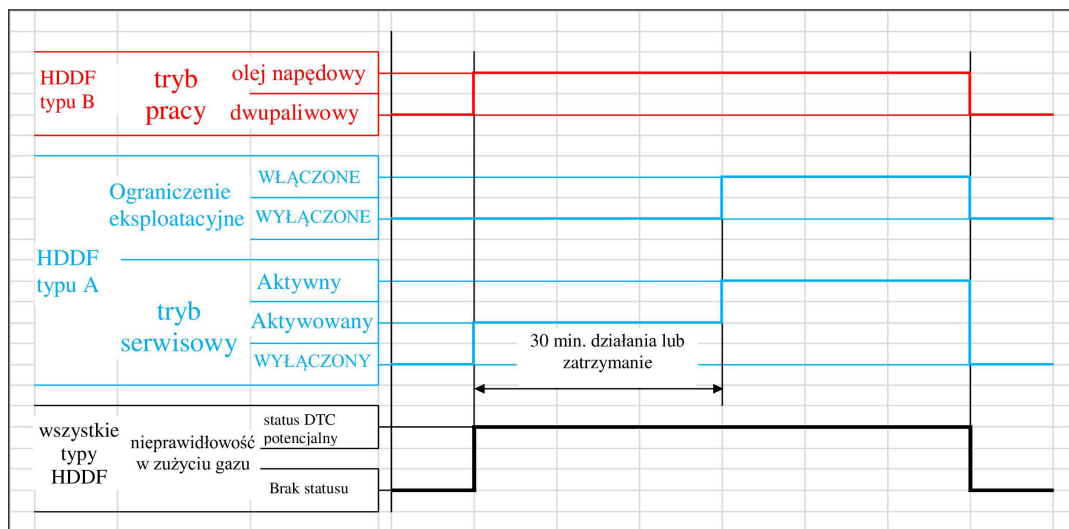
Natychmiast po naprawieniu awarii pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.

#### A.2.2.3. Nieprawidłowość w zużyciu gazu

Rysunek A2.4 na przykładzie typowego przypadku użycia ilustruje przebieg wydarzeń w wypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu.

Rysunek A2.4

**Ilustracja przebiegu wydarzeń w przypadku nieprawidłowości w zużyciu gazu (HDDF typu A i B)**



W takim przypadku użytkownika włącza się tryb serwisowy (w przypadku HDDF typu A) lub silnik przełącza się na tryb dieslowski (w przypadku HDDF typu B), kiedy tylko diagnostyczny kod błędu uzyskuje status „potencjalny” (pierwsze wykrycie).

W przypadku HDDF typu A tryb serwisowy uaktywnia się, a prędkość pojazdu jest ograniczona do 20 km/h po następnym zatrzymaniu pojazdu lub po 30 minutach działania bez zatrzymania (zob. pkt 4.2.2.1 niniejszego załącznika).

Natychmiast po usunięciu nieprawidłowości pojazd powraca do pracy w trybie dwupaliwowym.



## Załącznik 15 – Dodatek 3

**Sygnalizator trybu dwupaliwowego HDDF, system ostrzegania, ograniczenie eksploatacyjne – wymagania dotyczące demonstracji**

## A.3.1. Sygnalizatory trybu dwupaliwowego

## A.3.1.1. Sygnalizator dwupaliwowego trybu działania

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu dwupaliwowego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu dwupaliwowego podczas pracy w tym trybie.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu dwupaliwowego homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

## A.3.1.2. Sygnalizator trybu dieslowskiego:

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu dieslowskiego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy typu 1B, 2B lub 3B jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu dieslowskiego podczas pracy w tym trybie.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu dieslowskiego homologowanego silnika dwupaliwowego typu 1B, 2B lub 3B określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

## A.3.1.3. Sygnalizator trybu serwisowego

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do włączania sygnalizatora trybu serwisowego podczas pracy w tym trybie.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację sygnalizatora trybu serwisowego podczas pracy w tym trybie.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z sygnalizatorem trybu serwisowego homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

## A.3.1.3.1. Przy takim wyposażeniu wystarczy dokonać demonstracji dotyczącej sygnalizatora trybu serwisowego, aktywując jego przełącznik i przedstawić organowi udzielającemu homologacji typu dowody, że włączenie następuje, kiedy sam układ silnika kieruje trybem serwisowym (np. poprzez algorytmy, symulacje, wyniki badań wewnętrznych itp.).

## A.3.2. System ostrzegania

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do aktywacji systemu ostrzegania, w przypadku gdy ilość gazu w zbiorniku jest niższa od poziomu ostrzegawczego.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację systemu ostrzegania, w przypadku gdy ilość gazu w zbiorniku jest niższa od poziomu ostrzegawczego. Do tego celu, na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, można dokonać symulacji rzeczywistej ilości gazu.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z systemem ostrzegawczym homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

#### A.3.3. Ograniczenie eksploatacyjne

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do kierowania aktywacją ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z ograniczeniem eksploatacyjnym homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

##### A.3.3.1. Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, można dokonać symulacji nieprawidłowego funkcjonowania zasilania gazem oraz nieprawidłowości w zużyciu gazu.

W przypadku gdy silnik dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany jako oddzielny zespół techniczny, w ramach homologacji typu należy wykazać zdolność układu silnika do kierowania aktywacją ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

W przypadku gdy pojazd dwupaliwowy typu 1A lub 2A jest homologowany w zakresie emisji, w ramach homologacji typu należy wykazać aktywację ograniczenia eksploatacyjnego po wykryciu braku paliwa gazowego w zbiorniku, nieprawidłowego funkcjonowania układu zasilania gazem lub nieprawidłowości w zużyciu gazu w trybie dwupaliwowym.

*Uwaga:* Wymagania w zakresie instalacji związane z ograniczeniem eksploatacyjnym homologowanego silnika dwupaliwowego określono w pkt 6.2 niniejszego załącznika.

##### A.3.3.1. Na wniosek producenta i za zgodą organu udzielającego homologacji typu, można dokonać symulacji nieprawidłowego funkcjonowania zasilania gazem oraz nieprawidłowości w zużyciu gazu.

##### A.3.3.2. Wystarczy dokonać demonstracji, w typowym przypadku użycia wybranym za zgodą organu udzielającego homologacji typu, oraz przedstawić temu organowi dowody, że ograniczenie eksploatacyjne występuje w innych możliwych przypadkach użycia (np. poprzez algorytmy, symulacje, wyniki badań wewnętrznych itp.).

—

## Załącznik 15 – Dodatek 4

**Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji dla silników dwupaliwowych**

## A.4.1. Informacje ogólne

Niniejszy dodatek określa dodatkowe wymagania i wyjątki dotyczące załącznika 4 do niniejszego regulaminu, aby umożliwić badanie emisji z silników dwupaliwowych, niezależnie od tego, czy emisje te są wyłącznie emisjami spalin, czy też emisjami ze skrzyni korbowej dodawanymi do emisji spalin zgodnie z pkt 6.10 załącznika 4.

Badanie emisji z silnika dwupaliwowego jest skomplikowane, ponieważ paliwo wykorzystywane przez silnik jako źródło zapłonu może się zmieniać – od czystego oleju napędowego do paliwa głównie gazowego połączonego z jedynie niewielką ilością oleju napędowego. Proporcje paliw wykorzystywanych przez silnik dwupaliwowy mogą się również zmieniać dynamicznie w zależności od warunków eksploatacji silnika. W związku z tym, aby umożliwić badanie emisji z tych silników, konieczne są szczególne środki ostrożności i ograniczenia.

## A.4.2. Warunki badania (załącznik 4 pkt 6)

## A.4.2.1. Warunki badania laboratoryjnego (załącznik 4 pkt 6.1)

Parametr  $f_a$  określa się dla silników dwupaliwowych według wzoru a) (2) w pkt 6.1 załącznika 4 do niniejszego regulaminu.

## A.4.3. Procedury badań (załącznik 4 pkt 7)

## A.4.3.1. Procedury pomiarowe (załącznik 4 pkt 7.1.3)

Zalecaną procedurą pomiarową dla silników dwupaliwowych jest procedura wymieniona w pkt 7.1.3 lit. b) załącznika 4 (układ CVS).

Ta procedura pomiarowa gwarantuje, że zmiany składu paliwa podczas badania wpłyną jedynie na wyniki pomiaru węglowodorów. Należy to skompensować, stosując jedną z metod opisanych w pkt 4.4.

Inne metody pomiarowe, takie jak metoda a) wymieniona w pkt 7.1.3 załącznika 4 (pomiar gazów nierozcieńczonych / częściowego przepływu spalin) można wykorzystać przy zachowaniu pewnych środków ostrożności w odniesieniu do ustalenia masowego natężenia przepływu spalin oraz metod obliczania. Stałe wartości parametrów paliwa i wartości  $u_{gas}$  stosuje się, jak opisano w dodatku 6.

## A.4.4. Obliczanie emisji (załącznik 4 pkt 8)

Molowe obliczenia emisji, przeprowadzone zgodnie z załącznikiem 7 do ogólnoświatowego przepisu technicznego nr 11 w sprawie protokołu badania emisji spalin w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach, nie są dozwolone.

## A.4.4.1. Korekta ze stanu suchego na wilgotny (załącznik 4 pkt 8.1):

## A.4.4.1.1. Spaliny nierozcieńczone (załącznik 4 pkt 8.1.1)

Do obliczenia korekty ze stanu suchego na wilgotny wykorzystuje się równania 15 i 17 w załączniku 4 pkt 8.1.1.

Parametry charakterystyczne dla paliwa określa się zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6.

## A.4.4.1.2. Spaliny rozcieńczone (załącznik 4 pkt 8.1.2)

Do obliczenia korekty ze stanu wilgotnego na suchy wykorzystuje się równania 19 i 20 w załączniku 4 pkt 8.1.2.

Stosunek molowy wodoru  $a$  w połączeniu dwóch paliw wykorzystuje się do określenia korekty ze stanu suchego na mokry. Ten stosunek molowy wodoru oblicza się na podstawie wartości pomiaru zużycia obu paliw, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

A.4.4.2. Korekta  $\text{NO}_x$  ze względu na wilgotność (załącznik 4 pkt 8.2)

Korektę  $\text{NO}_x$  ze względu na wilgotność dla silników o zapłonie samoczynnym, jak określono w pkt 8.2.1 załącznika 4, wykorzystuje się do określenia korekty  $\text{NO}_x$  ze względu na wilgotność dla silników dwupaliwowych.

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1000} + 0,832 \quad (\text{A4.1})$$

gdzie:

$H_a$  to wilgotność powietrza wlotowego, w g wody na kg suchego powietrza

A.4.4.3. Rozcieńczanie przepływu częściowego (PFS) i pomiar emisji gazów nierozcieńczonych (załącznik 4 pkt 8.4)

A.4.4.3.1. Określanie masowego natężenia przepływu spalin (załącznik 4 pkt 8.4.1)

Masowe natężenie przepływu spalin określa się zgodnie z metodą pomiaru bezpośredniego, opisaną w pkt 8.4.1.3.

Alternatywnie metoda pomiaru przepływu powietrza i stosunku powietrza do paliwa zgodnie z pkt 8.4.1.6. (równania 30, 31 i 32) można stosować tylko wtedy, gdy wartości  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  i  $\varepsilon$  są określone zgodnie z sekcjami A.6.2 i A.6.3 załącznika 6. Stosowanie czujnika typu cyrkonowego do określania stosunku powietrza do paliwa jest niedozwolone.

A.4.4.3.2. Określanie składników gazowych (załącznik 4 pkt 8.4.2)

Obliczenia należy wykonać zgodnie z załącznikiem 4 sekcja 8, ale wartości  $u_{\text{gas}}$  i należy stosować stosunki molowe opisane w sekcji A.6.2 i A.6.3 w dodatku 6.

A.4.4.3.3. Określanie emisji cząstek stałych (załącznik 4 pkt 8.4.3)

Przy określaniu emisji cząstek stałych metodą pomiaru częściowego rozcieńczania obliczenia przeprowadza się zgodnie z załącznikiem 4 pkt 8.4.3.2.

W celu kontrolowania stosunku rozcieńczenia można zastosować jedną z dwóch poniższych metod:

- Bezpośredni pomiar masowego przepływu zgodnie z opisem w pkt 8.4.1.3
- Metoda pomiaru przepływu powietrza i stosunku powietrza do paliwa zgodnie z pkt 8.4.1.6. (równania 30, 31 i 32) można stosować tylko w połączeniu z metodą sterowania antycypacyjnego opisaną w pkt 8.4.1.2 oraz jeżeli wartości  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  i  $\varepsilon$  są określane zgodnie z sekcjami A.6.2 i A.6.3 załącznika 6.

Kontrolę jakości zgodnie z pkt 9.4.6.1 należy przeprowadzić dla każdego pomiaru.

A.4.4.3.4. Dodatkowe wymagania dotyczące przepływomierza masowego gazów spalinowych

Przepływomierz, o którym mowa w sekcjach A.4.4.3.1 i A.4.4.3.3 nie może być wrażliwy na zmiany składu i gęstości spalin. Drobne błędy związane np. z zastosowaniem rurki Pitota lub kryzy pomiarowej (odpowiednik pierwiastka kwadratowego gęstości gazów spalinowych) można pominąć.

A.4.4.4. Pomiar pełnego rozcieńczenia przepływu spalin (CVS) (pkt 8.5 załącznika 4)

Ewentualne zmiany składu paliwa wpłyną jedynie na obliczenie wyników pomiaru węglowodorów. Dla wszystkich innych składników stosuje się odpowiednie równania z pkt 8.5.2 załącznika 4.

Dokładne równania należy stosować do obliczania emisji węglowodorów, wykorzystując stosunki molowe składników określone na podstawie pomiarów zużycia obu paliw, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

A.4.4.4.1. Określanie stężeń skorygowanych o stężenie tła (pkt 8.5.2.3.2 załącznika 4)

Aby określić stałą stechiometryczną, stosunek molowy wodoru  $a$  w paliwie oblicza się jako średni stosunek molowy wodoru mieszaniny paliw podczas badania, zgodnie z pkt A.6.4 dodatku 6.

Alternatywnie w równaniach 59 lub 60 w załączniku 4 można wykorzystać wartość  $F_2$  paliwa gazowego.

A.4.5. Specyfikacja i weryfikacja urządzeń (załącznik 4 pkt 9)

A.4.5.1. Gazy umożliwiające sprawdzenie interferencji tlenu (pkt 9.3.3.4 załącznika 4).

Stężenia tlenu wymagane w przypadku silników dwupaliwowych są równe stężeniom wymaganych dla silników o zapłonie samoczynnym wymienionym w tabeli 8 w pkt 9.3.3.4 załącznika 4.

A.4.5.2. Sprawdzenie interferencji tlenu (pkt 9.3.7.3 załącznika 4).

Przyrządy stosowane do pomiarów dotyczących silników dwupaliwowych sprawdza się przy wykorzystaniu takich samych procedur jak przyrządy stosowane przy pomiarach dotyczących silników o zapłonie samoczynnym. Zgodnie z pkt 9.3.7.3 lit. b) załącznika 4 należy zastosować mieszankę zawierającą 21 % tlenu.

A.4.5.3. Sprawdzanie tłumienia wody (załącznik 4 pkt 9.3.9.2.2)

Sprawdzanie tłumienia wody w pkt 9.3.9.2.2 załącznika 4 do niniejszego regulaminu dotyczy wyłącznie pomiarów stężenia  $\text{NO}_x$  w stanie wilgotnym. Dla silników dwupaliwowych zasilanych gazem ziemnym kontrolę tę należy przeprowadzić zakładając, że współczynnik H/C wynosi 4 (metan). W takim przypadku  $H_m = 2 \times A$ . Dla silników dwupaliwowych zasilanych LPG kontrolę tę należy przeprowadzić zakładając, że współczynnik H/C wynosi 2,525. W takim przypadku  $H_m = 1.25 \times A$ .

## Załącznik 15 – Dodatek 5

**Dodatkowe wymagania związane z procedurą badania emisji PEMS dla silników dwupaliwowych**

## A.5.1. Informacje ogólne

Niniejszy dodatek określa dodatkowe wymagania i wyjątki dotyczące załącznika 8 do niniejszego regulaminu, aby umożliwić badanie emisji PEMS z silników dwupaliwowych.

Badanie emisji z silnika dwupaliwowego jest skomplikowane, ponieważ paliwo wykorzystywane przez silnik jako źródło zapłonu może się zmieniać – od czystego oleju napędowego do paliwa głównie gazowego połączonego z jedynie niewielką ilością oleju napędowego. Proporcje paliw wykorzystywanych przez silnik dwupaliwowy mogą się również zmieniać dynamicznie w zależności od warunków eksploatacji silnika. W związku z tym, aby umożliwić badanie emisji z tych silników, konieczne są szczególne środki ostrożności i ograniczenia.

## A.5.2. W dodatku 1 do załącznika 8 wprowadza się następujące zmiany:

## A.5.2.1. Uwaga (2) w tabeli 1 w pkt A.1.2.2 otrzymuje brzmienie:

<sup>(2)</sup> Tylko dla silników zasilanych gazem ziemnym.

## A.5.2.2. Pkt A.1.3.3. „Korekta ze stanu suchego na wilgotny” otrzymuje brzmienie:

Jeżeli stężenie zostało zmierzone w stanie suchym, należy je przeliczyć na stan wilgotny, zgodnie z pkt 8.1 załącznika 4 i pkt 4.1.1 dodatku 4 do niniejszego załącznika.

## A.5.2.3. Pkt A.1.3.5. „Obliczenie chwilowych emisji zanieczyszczeń gazowych” otrzymuje brzmienie:

Emisje masowe określa się zgodnie z opisem w pkt 8.4.2.3 załącznika 4. Wartości  $u_{gas}$  określa się zgodnie z pkt A.6.2 i A.6.3 dodatku 6 do załącznika 15.

---

## Załącznik 15 – Dodatek 6

**Określanie stosunków molowych składników i wartości  $u_{gas}$  dla silników dwupaliwowych**

## A.6.1. Informacje ogólne

Niniejszy dodatek definiuje sposób określania stosunków molowych składników i wartości  $u_{gas}$  dla współczynnika korekcyjnego ze stanu suchego na wilgotny oraz obliczeń emisji dla potrzeb badania emisji z silników dwupaliwowych.

## A.6.2. Praca w trybie dwupaliwowym

A.6.2.1. Dla silników dwupaliwowych typu 1A lub 1B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości  $u_{gas}$  paliwa gazowego.

A.6.2.2. Dla silników dwupaliwowych typu 2A lub 2B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości  $u_{gas}$  z tabel A6.1 i A6.2.

Tabela A6.1

**Stosunki molowe składników dla mieszanki 50 % paliwa gazowego i 50 % oleju napędowego (% wagowo)**

Paliwo gazowe	$\alpha$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$
CH <sub>4</sub>	2,8681	0	0	0,0040
G <sub>R</sub>	2,7676	0	0	0,0040
G <sub>23</sub>	2,7986	0	0,0703	0,0043
G <sub>25</sub>	2,7377	0	0,1319	0,0045
Propan	2,2633	0	0	0,0039
Butan	2,1837	0	0	0,0038
LPG	2,1957	0	0	0,0038
LPG paliwo A	2,1740	0	0	0,0038
LPG paliwo B	2,2402	0	0	0,0039

Tabela A6.2

**Wartości  $u_{gas}$  i gęstości składników dla nierozcieńczonych gazów spalinowych dla mieszanki 50 % paliwa gazowego i 50 % oleju napędowego (% masy)**

Paliwo gazowe	$\rho_c$	Gaz					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{gas}$ [kg/m <sup>3</sup> ]					
		2,053	1,250	<sup>a)</sup>	1,9636	1,4277	0,716
				$u_{gas}$ <sup>b)</sup>			
CNG/LNG <sup>c)</sup>	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 <sup>d)</sup>	0,001536	0,001117	0,000560
Propan	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Butan	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
LPG <sup>e)</sup>	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

<sup>a)</sup> w zależności od paliwa

<sup>b)</sup> przy  $\lambda = 2$ , suchym powietrzu, 273 K, 101,3 kPa

<sup>c)</sup>  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C = 58 – 76 %; H = 19 – 25 %; N = 0 – 14 % (CH<sub>4</sub>, G<sub>20</sub>, G<sub>R</sub>, G<sub>23</sub> and G<sub>25</sub>)

<sup>d)</sup> NMHC na podstawie CH<sub>2,93</sub> (dla całości HC stosuje się współczynnik  $u_{gas}$  dla CH<sub>4</sub>)

<sup>e)</sup>  $u$  z dokładnością do 0,2 % dla następującego składu masy: C3 = 27 – 90 %; C4 = 10 – 73 % (paliwa LPG A i B).

A.6.2.3. Dla silników dwupaliwowych typu 3B pracujących w trybie dwupaliwowym należy stosować stosunki molowe składników i wartości  $u_{gas}$  oleju napędowego.

A.6.2.4. W przypadku obliczania emisji węglowodorów z silników dwupaliwowych wszystkich typów pracujących w trybie dwupaliwowym obowiązują następujące zasady:

- do obliczania emisji THC stosuje się wartość  $u_{gas}$  paliwa gazowego;
- do obliczania emisji NMHC stosuje się wartość  $u_{gas}$  na podstawie  $CH_{2,9}$ ;
- do obliczania emisji  $CH_4$  stosuje się wartość  $u_{gas}$  na podstawie  $CH_4$ ;

A.6.3. Praca w trybie dieslowskim

Dla silników dwupaliwowych typu 1B, 2B lub 3B pracujących w trybie dieslowskim należy stosować stosunki molowe składników i wartości  $u_{gas}$  oleju napędowego.

A.6.4. Określanie stosunków molowych składników, jeżeli znany jest udział paliw w mieszance

A.6.4.1. Obliczanie udziału składników w mieszance paliw

$$W_{ALF} = \frac{w_{ALF1} \times q_{mf1} + w_{ALF2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.1)$$

$$W_{BET} = \frac{w_{BET1} \times q_{mf1} + w_{BET2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.2)$$

$$W_{GAM} = \frac{w_{GAM1} \times q_{mf1} + w_{GAM2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.3)$$

$$W_{DEL} = \frac{w_{DEL1} \times q_{mf1} + w_{DEL2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.4)$$

$$W_{EPS} = \frac{w_{EPS1} \times q_{mf1} + w_{EPS2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.5)$$

gdzie:

$q_{mf1}$	masowe natężenie przepływu paliwa 1, w kg/s
$q_{mf2}$	masowe natężenie przepływu paliwa 2, w kg/s
$w_{ALF}$	Zawartość wodoru w paliwie, % wagowo
$w_{BET}$	Zawartość węgla w paliwie, % wagowo
$w_{GAM}$	Zawartość siarki w paliwie, % wagowo
$w_{DEL}$	Zawartość azotu w paliwie, % wagowo
$w_{EPS}$	Zawartość tlenu w paliwie, % wagowo

A.6.4.2. Obliczanie stosunków molowych H, C, S, N oraz O w odniesieniu do C dla mieszanki paliw (zgodnie z ISO8178-1, załącznik A-A.2.2.2):

$$\alpha = 11.9164 \times \frac{W_{ALF}}{W_{BET}} \quad (A6.6)$$



$$\gamma = 0.37464 \times \frac{W_{GAM}}{W_{BET}} \quad (A6.7)$$

$$\delta = 0.85752 \times \frac{W_{DEL}}{W_{BET}} \quad (A6.8)$$

$$\varepsilon = 0.75072 \times \frac{W_{EPS}}{W_{BET}} \quad (A6.9)$$

gdzie:

$w_{ALF}$	Zawartość wodoru w paliwie, % wagowo
$w_{BET}$	Zawartość węgla w paliwie, % wagowo
$w_{GAM}$	Zawartość siarki w paliwie, % wagowo
$w_{DEL}$	Zawartość azotu w paliwie, % wagowo
$w_{EPS}$	Zawartość tlenu w paliwie, % wagowo
$\alpha$	Stosunek molowy wodoru (H/C)
$\gamma$	Stosunek molowy siarki (S/C)
$\delta$	Stosunek molowy azotu (N/C)
$\varepsilon$	Stosunek molowy tlenu (O/C)

w odniesieniu do paliwa  $CH_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

#### A.6.4.3. Obliczanie wartości $u_{gas}$ dla mieszanki paliw

Wartości  $u_{gas}$  nierozcieńczonych spalin dla mieszanki paliw można obliczyć, stosując dokładne równania w pkt 8.4.2.4 załącznika 4 oraz stosunki molowe obliczone zgodnie z pkt A.6.4.2.

W przypadku układów ze stałym przepływem masy do obliczenia wartości  $u_{gas}$  rozcieńczonych spalin potrzebne jest równanie 57 w pkt 8.5.2.3.1 załącznika 4.