

## 366

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI<sup>1)</sup>

z dnia 29 marca 2011 r.

**zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki<sup>2)</sup>**

Na podstawie art. 10 ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935) zarządza się, co następuje:

§ 1. W rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. Nr 202, poz. 1681) wprowadza się następujące zmiany:

1) w § 20 dodaje się ust. 3 i 4 w brzmieniu:

„3. Producent urządzenia oryginalnego, na żądanie jednostki, która dokonała badań zgodności typu silnika lub rodziny silników, przekazuje tej jednostce wszelkie informacje dotyczące wdrożenia formuły elastycznej.

4. Producent urządzenia oryginalnego przekazuje jednostce, która dokonała badań zgodności typu silnika lub rodziny silników, wszelkie informacje, których jednostka ta wymaga w celu potwierdzenia, że dla każdego silnika informacje lub oznakowanie dotyczące wprowadzenia do obrotu według formuły elastycznej są zgodne z prawdą.”;

2) w § 25 dodaje się ust. 3–5 w brzmieniu:

„3. Okres, o którym mowa w ust. 1 i 2, ulega przedłużeniu do dnia 31 lipca 2013 r. dla silników klasy SH:3 montowanych w:

- 1) piłach łańcuchowych do cięcia drewna, o których mowa w ust. 1 pkt 3 lit. b;
- 2) przycinarkach do żywopłotów trzymanyh w ręku, wymienionych w ust. 1 pkt 3 lit. d.

4. Do dnia 31 lipca 2013 r. nie stosuje się wartości granicznych, o których mowa w § 26 pkt 2, dla silników klasy SH:2 montowanych w:

- 1) piłach łańcuchowych do cięcia drewna, o których mowa w ust. 1 pkt 3 lit. b;
- 2) przycinarkach do żywopłotów trzymanyh w ręku, wymienionych w ust. 1 pkt 3 lit. d.

5. Do dnia 31 lipca 2013 r. do silników montowanych w maszynach, o których mowa w ust. 3 i 4, stosuje się wartości graniczne emisji zanieczyszczeń gazowych, określone w § 26 pkt 1.”;

3) w załączniku nr 1.1:

a) pkt 2 otrzymuje brzmienie:

„2. Środki przeciw emisjom.

2.1. Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie<sup>(2)</sup>

2.2. Dodatkowe urządzenia przeciw zanieczyszczeniom (jeżeli dotyczy).

2.2.1. Reaktor katalityczny: tak/nie<sup>(2)</sup>

2.2.1.1. Marka(-i): .....

2.2.1.2. Typ(-y): .....

2.2.1.3. Liczba reaktorów katalitycznych i ich części: .....

2.2.1.4. Wymiary i pojemność reaktora(-ów) katalitycznego(-ych): .....

2.2.1.5. Rodzaj działania katalitycznego: .....

2.2.1.6. Całkowita zawartość metali szlachetnych: .....

2.2.1.7. Stężenie względne: .....

2.2.1.8. Nośnik (struktura i materiał): .....

2.2.1.9. Gęstość komórek: .....

2.2.1.10. Typ obudowy reaktora(-ów) katalitycznego(-ych): .....

2.2.1.11. Położenie reaktora(-ów) katalitycznego(-ych) (miejsce i największa/najmniejsza odległość od silnika): .....

2.2.1.12. Normalny zakres temperatur roboczych (K): .....

2.2.1.13. Reagent ulegający zużyciu (jeżeli dotyczy): .....

2.2.1.13.1. Typ i stężenie reagentu niezbędnego do reakcji katalitycznej: .....

2.2.1.13.2. Normalny zakres temperatur roboczych reagentu: .....

2.2.1.13.3. Norma międzynarodowa (jeżeli dotyczy): .....

2.2.1.14. Czujnik NO<sub>x</sub>: tak/nie<sup>(2)</sup>

2.2.2. Czujnik tlenu: tak/nie<sup>(2)</sup>

2.2.2.1. Marka(-i): .....

2.2.2.2. Typ: .....

2.2.2.3. Położenie: .....

2.2.3. Wtrysk powietrza: tak/nie<sup>(2)</sup>

2.2.3.1. Typ (pulsacyjny, pompa powietrza itp.): .....

<sup>1)</sup> Minister Gospodarki kieruje działem administracji rządowej — gospodarka, na podstawie § 1 ust. 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 16 listopada 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Gospodarki (Dz. U. Nr 216, poz. 1593).

<sup>2)</sup> Przepisy niniejszego rozporządzenia wdrażają postanowienia dyrektywy 2010/26/UE Komisji z dnia 31 marca 2010 r. zmieniającej dyrektywę 97/68/WE w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do środków dotyczących ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach (Dz. Urz. UE L 86 z 01.04.2010, str. 29).

- 2.2.4. EGR: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.4.1. Właściwości (np. chłodzony/niechłodzony, wysoko-/niskoprężny itp.) .....
- 2.2.5. Wychwytywacz cząstek stałych: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.5.1. Wymiary i pojemność wychwytywacza cząstek stałych: .....
- 2.2.5.2. Typ i konstrukcja wychwytywacza cząstek stałych: .....
- 2.2.5.3. Położenie (miejsce i największa/najmniejsza odległość od silnika): .....
- 2.2.5.4. Metoda lub układ regeneracji, opis lub rysunek: .....
- 2.2.5.5. Normalny zakres temperatur roboczych (K) i ciśnienia (kPa): .....
- 2.2.6. Inne układy: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.6.1. Opis i działanie: .....”,
- b) dodaje się pkt 3 i 4 w brzmieniu:
- „3. Zasilanie paliwem.
- 3.1. Pompa podająca.
- 3.1.1. Ciśnienie zasilania<sup>(3)</sup> lub wykres charakterystyki (kPa).....
- 3.2. Układ wtryskowy.
- 3.2.1. Pompa:
- 1) marka .....
- 2) typ .....
- 3) wydatek: .....i .....mm<sup>3(3)</sup> na skok lub cykl przy maksymalnej dawce prędkości obrotowej pompy .....obr/min znamionowej prędkości obrotowej i odpowiednio .....obr/min (prędkości obrotowej momentu maksymalnego) lub wykres charakterystyki (podać metodę pomiaru: na silniku/na stanowisku probierczym<sup>(1)</sup>).
- 3.3. Wyprzedzenie wtrysku:
- 1) krzywa wyprzedzenia wtrysku<sup>(3)</sup> .....
- 2) ustawienie początku wtrysku<sup>(3)</sup> .....
- 3.4. Przewody wtryskowe:
- 1) długość (mm) .....
- 2) średnica wewnętrzna (mm) .....
- 3.5. Wtryskiwacz:
- 1) marka .....
- 2) typ .....
- 3) ciśnienie otwarcia wtryskiwacza lub wykres charakterystyki<sup>(2)</sup> .....(kPa)
- 3.6. Regulator:
- 1) marka .....
- 2) typ .....
- 3) prędkość obrotowa początku odcinania przy pełnym obciążeniu<sup>(3)</sup> (obr/min) .....
- 4) maksymalna prędkość obrotowa bez obciążenia<sup>(3)</sup> (obr/min) .....
- 5) prędkość obrotowa biegu jałowego<sup>(3)</sup> (obr/min) .....
- 3.7. Układ zimnego rozruchu:
- 1) marka .....
- 2) typ .....
- 3) opis .....
4. Układ rozrządu.
- 4.1. Maksymalny wznios oraz kąt otwarcia i zamknięcia w stosunku do położenia zwrotnego lub dane ekwiwalentne .....
- 4.2. Luzy zaworowe kontrolne lub robocze<sup>(2)</sup> .....”;
- 4) w załączniku nr 1.3:
- a) pkt 2 otrzymuje brzmienie:
- „2. Środki przeciw emisjom.
- 2.1. Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2. Dodatkowe urządzenia przeciw zanieczyszczeniom (jeżeli dotyczy).
- 2.2.1. Reaktor katalityczny: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.1.1. Marka(-i): .....
- 2.2.1.2. Typ(-y): .....
- 2.2.1.3. Liczba reaktorów katalitycznych i ich części: .....
- 2.2.1.4. Wymiary i pojemność reaktora(-ów) katalitycznego(-ych): .....
- 2.2.1.5. Rodzaj działania katalitycznego: .....
- 2.2.1.6. Całkowita zawartość metali szlachetnych: .....
- 2.2.1.7. Stężenie względne: .....
- 2.2.1.8. Nośnik (struktura i materiał): .....
- 2.2.1.9. Gęstość komórek: .....
- 2.2.1.10. Typ obudowy reaktora(-ów) katalitycznego(-ych): .....
- 2.2.1.11. Położenie reaktora(-ów) katalitycznego (-ych) (miejsce i największa/najmniejsza odległość od silnika): .....
- 2.2.1.12. Normalny zakres temperatur roboczych (K): .....
- 2.2.1.13. Reagent ulegający zużyciu (jeżeli dotyczy): .....
- 2.2.1.13.1. Typ i stężenie reagentu niezbędnego do reakcji katalitycznej: .....
- 2.2.1.13.2. Normalny zakres temperatur roboczych reagentu: .....
- 2.2.1.13.3. Norma międzynarodowa (jeżeli dotyczy): .....
- 2.2.1.14. Czujnik NO<sub>x</sub>: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.2. Czujnik tlenu: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.2.1. Marka(-i): .....
- 2.2.2.2. Typ: .....
- 2.2.2.3. Położenie: .....
- 2.2.3. Wtrysk powietrza: tak/nie<sup>(2)</sup>

- 2.2.3.1. Typ (pulsacyjny, pompa powietrza itp.): .....
- 2.2.4. EGR: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.4.1. Właściwości (np. chłodzony/niechłodzony, wysoko-/niskoprężny itp.) .....
- 2.2.5. Wychwytywacz cząstek stałych: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.5.1. Wymiary i pojemność wychwytywacza cząstek stałych: .....
- 2.2.5.2. Typ i konstrukcja wychwytywacza cząstek stałych: .....
- 2.2.5.3. Położenie (miejsce i największa/najmniejsza odległość od silnika): .....

- 2.2.5.4. Metoda lub układ regeneracji, opis lub rysunek: .....
- 2.2.5.5. Normalny zakres temperatur roboczych (K) i ciśnienia (kPa): .....
- 2.2.6. Inne układy: tak/nie<sup>(2)</sup>
- 2.2.6.1. Opis i działanie: .....,

- b) w ppkt 8.3 w tabeli „Paliwo wzorcowe do silników o zapłonie samoczynnym niedrogowych maszyn ruchomych homologowanych według wartości granicznych dla etapu IIIB i IV” rubryka rozpoczynająca się od wyrazów „Gęstość przy 15°C” otrzymuje brzmienie:

| Gęstość przy 15°C | kg/m <sup>3</sup> | 833 | 865 | EN-ISO 3675 |
|-------------------|-------------------|-----|-----|-------------|
|-------------------|-------------------|-----|-----|-------------|

- 5) po załączniku nr 1.3 dodaje się załącznik nr 1.4 w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszego rozporządzenia;

- 6) w załączniku nr 2:

- a) pkt 1 otrzymuje brzmienie:

„1. W niniejszym załączniku jest opisana metoda pomiarów emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych z badanego silnika.”,

- b) ppkt 1.1 otrzymuje brzmienie:

„1.1. Zastosowanie znajdują następujące cykle testów:

- 1) cykl NRSC (cykl stacjonarny dla maszyn niedrogowych), który stosuje się w celu pomiaru emisji tlenku węgla, węglowodorów, tlenków azotu oraz cząstek stałych w etapach I, II, IIIA, IIIB i IV z silników opisanych w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. a i b rozporządzenia;
- 2) cykl NRTC (cykl niestacjonarny dla maszyn niedrogowych), który stosuje się w celu pomiaru emisji tlenku węgla, węglowodorów, tlenków azotu oraz cząstek stałych w etapach IIIB i IV z silników opisanych w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. a rozporządzenia;
- 3) procedura badań zgodna z normą ISO 8178-4:2002 (E) i IMO MARPOL 73/78, którą stosuje się do silników przeznaczonych do stosowania w statkach żeglugi śródlądowej;
- 4) cykl NRSC, który stosuje się do pomiaru emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w etapach IIIA i IIIB do silników przeznaczonych do napędu wagonów silnikowych;
- 5) cykl NRSC, który stosuje się do pomiaru emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych w etapach IIIA i IIIB do silników przeznaczonych do napędu lokomotyw.”,

- c) ppkt 1.3.2 otrzymuje brzmienie:

„1.3.2. Test NRTC.

Ustalony cykl testu niestacjonarnego, bazowany ściśle na warunkach pracy silników o zapłonie samoczynnym w niedrogowych maszynach ruchomych, przeprowadza się dwa razy:

- 1) pierwszy raz (rozruch zimny) po kondycjonowaniu silnika w temperaturze laboratorium, gdy temperatury czynnika chłodzącego i oleju w silniku, urządzeń do dodatkowego oczyszczania spalin i wszystkich urządzeń pomocniczych do ograniczenia emisji z silnika ustabilizowały się w przedziale między 20°C a 30°C;

- 2) drugi raz (rozruch gorący) po 20 minutach kondycjonowania w stanie nagrzanym, które zaczyna się bezpośrednio po zakończeniu cyklu zimnego rozruchu.

Podczas tej sekwencji testu bada się wymienione zanieczyszczenia. Sekwencja testu obejmuje cykl zimnego rozruchu po naturalnym lub wymuszonym ochłodzeniu silnika, kondycjonowanie w stanie nagrzanym oraz cykl gorącego rozruchu, a wynikiem jest obliczenie całkowitej wielkości emisji. Wykorzystując sygnały sprzężenia zwrotnego momentu obrotowego i prędkości obrotowej hamulca dynamometrycznego, całkuje się moc względem czasu cyklu i w ten sposób określa pracę wytworzoną przez silnik w całym cyklu. Stężenia składników gazowych określa się dla całego cyklu bądź w spalinach nierozcieńczonych przez całkowanie sygnału analizatora spalin zgodnie z pkt 11, bądź w spalinach rozcieńczonych w układzie CVS rozcieńczenia przepływu całkowitego przez całkowanie lub pobór próbki do worków zgodnie z pkt 11. W przypadku cząstek stałych pobiera się na odpowiednim filtrze proporcjonalną próbkę ze spalin rozcieńczonych metodą rozcieńczenia całkowitego lub częściowego przepływu. W zależności od stosowanej metody określa się natężenie przepływu spalin rozcieńczonych lub nierozcieńczonych w całym cyklu, w celu obliczenia wartości emisji masowej zanieczyszczeń. Wartości emisji masowej odnosi się do pracy silnika, w celu określenia liczby gramów każdego wydalanego zanieczyszczenia w przeliczeniu na kilowatogodzinę.

Emisję (g/kWh) mierzy się zarówno podczas cyklu zimnego, jak i gorącego rozruchu. Całkowitą emisję ważoną określa się przez zastosowanie wagi równej 10% dla wyników cyklu zimnego rozruchu i 90% dla wyników cyklu gorącego rozruchu. Wyniki emisji całkowitej nie powinny przekraczać wartości granicznych.”,

d) ppkt 3.7.1 otrzymuje brzmienie:

„3.7.1. Wykaz niedrogowych urządzeń ruchomych, w których jest zamontowany silnik o zapłonie samoczynnym, określa § 3 ust. 1 rozporządzenia.

### 3.7.1.1. Charakterystyka A.

Dla niedrogowych urządzeń ruchomych, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. a i d rozporządzenia, należy przeprowadzić następujący 8-fazowy cykl pracy<sup>(1)</sup> badanego silnika połączonego z hamulcem dynamometrycznym:

| Numer fazy | Prędkość obrotowa silnika (obr/min) | Obciążenie (%) | Współczynnik wagowy |
|------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|
| 1          | znamionowa lub odniesienia (*)      | 100            | 0,15                |
| 2          | znamionowa lub odniesienia (*)      | 75             | 0,15                |
| 3          | znamionowa lub odniesienia (*)      | 50             | 0,15                |
| 4          | znamionowa lub odniesienia (*)      | 10             | 0,1                 |
| 5          | pośrednia                           | 100            | 0,1                 |
| 6          | pośrednia                           | 75             | 0,1                 |
| 7          | pośrednia                           | 50             | 0,1                 |
| 8          | biegu jałowego                      | —              | 0,15                |

(\*) Prędkość obrotowa odniesienia jest określona w ppkt 4.3.1.

<sup>(1)</sup> Identyczny z cyklem C1 podanym w pkt 8.3.1.1 normy ISO 8178-4: 2007 (wersja poprawiona 2008-07-01).

### 3.7.1.2. Charakterystyka B.

Dla niedrogowych urządzeń ruchomych, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. b rozporządzenia,

należy przeprowadzić następujący 5-fazowy cykl pracy<sup>(1)</sup> badanego silnika połączonego z hamulcem dynamometrycznym:

| Numer fazy | Prędkość obrotowa silnika (obr/min) | Obciążenie (%) | Współczynnik wagowy |
|------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|
| 1          | znamionowa                          | 100            | 0,05                |
| 2          | znamionowa                          | 75             | 0,25                |
| 3          | znamionowa                          | 50             | 0,3                 |
| 4          | znamionowa                          | 25             | 0,3                 |
| 5          | znamionowa                          | 10             | 0,1                 |

<sup>(1)</sup> Identyczny z cyklem D2 podanym w pkt 8.4.1 normy ISO 8178-4: 2002(E).

Wartości obciążenia są wyrażone jako procentowe wartości momentu obrotowego odpowiadające podstawowej mocy znamionowej zdefiniowanej jako maksymalna moc możliwa do uzyskania podczas sekwencji zmiennych mocy, które mogą być wykonywane w czasie nielimitowanej liczby godzin pracy silnika w ciągu roku, między ustalonymi okresami obsługowymi i w podanych warunkach otoczenia, przy obsłudze prowadzonej według instrukcji wytwórcy.

### 3.7.1.3. Charakterystyka C.

W przypadku silników napędowych<sup>(1)</sup> przeznaczonych do stosowania w statkach żeglugi śródlądowej stosuje się procedurę badań ISO zgodną z normą ISO 8178-4:2002 i IMO MARPOL 73/78.

Silniki napędowe pracujące według charakterystyki śruby o stałym skoku bada się na hamulcu dynamometrycznym, stosując podany niżej 4-fazowy cykl stacjonarny<sup>(2)</sup> opracowany w celu odwzorowania pracy w eksploatacji silników o zapłonie samoczynnym żeglugi morskiej:

| Numer fazy | Prędkość obrotowa silnika | Obciążenie (%) | Współczynnik wagowy |
|------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| 1          | 100% (znamionowa)         | 100            | 0,2                 |
| 2          | 91%                       | 75             | 0,5                 |
| 3          | 80%                       | 50             | 0,15                |
| 4          | 63%                       | 25             | 0,15                |

Próby silników napędowych o stałej prędkości obrotowej statków żeglugi śródlądowej mających śruby napędowe o zmiennym skoku lub sprzęgane elektrycznie przeprowadza się na hamulcu dynamometrycznym, stosując następujący 4-fazowy cykl stacjonarny<sup>(3)</sup> charakteryzu-

jący się takim samym obciążeniem i takimi samymi współczynnikami wagowymi jak cykl podany wyżej, lecz różniący się tym, że w każdej fazie praca odbywa się przy znamionowej prędkości obrotowej:

| Numer fazy | Prędkość obrotowa silnika | Obciążenie (%) | Współczynnik wagowy |
|------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| 1          | znamionowa                | 100            | 0,2                 |
| 2          | znamionowa                | 75             | 0,5                 |
| 3          | znamionowa                | 50             | 0,15                |
| 4          | znamionowa                | 25             | 0,15                |

<sup>(1)</sup> Silniki pomocnicze o stałej prędkości obrotowej homologuje się według cyklu pracy ISO D2, tzn. 5-fazowego cyklu stacjonarnego podanego w ppkt 3.7.1.2, zaś silniki pomocnicze o zmiennej prędkości obrotowej homologuje się według cyklu pracy ISO C1, tzn. 8-fazowego cyklu stacjonarnego podanego w ppkt 3.7.1.1.

<sup>(2)</sup> Identyczny z cyklem E3 opisanym w pkt 8.5.1, 8.5.2 i 8.5.3 normy ISO 8178-4: 2002(E). Cztery fazy znajdują się na średniej charakterystyce śruby napędowej określonej na podstawie pomiarów w eksploatacji.

<sup>(3)</sup> Identyczny z cyklem E2 opisanym w pkt 8.5.1, 8.5.2 i 8.5.3 normy ISO 8178-4: 2002(E).

#### 3.7.1.4. Charakterystyka D.

W przypadku silników, o których mowa w § 3 ust. 1 pkt 1 lit. e rozporządzenia, próbę silnika

na hamulcu dynamometrycznym należy przeprowadzić według następującego cyklu 3-fazowego<sup>(1)</sup>:

| Numer fazy | Prędkość obrotowa silnika | Obciążenie (%) | Współczynnik wagowy |
|------------|---------------------------|----------------|---------------------|
| 1          | znamionowa                | 100            | 0,25                |
| 2          | pośrednia                 | 50             | 0,15                |
| 3          | bieg jałowy               | —              | 0,6                 |

<sup>(1)</sup> Identyczny z cyklem F podanym w normie ISO 8178-4: 2002(E).”,

e) ppkt 4.3.1 otrzymuje brzmienie:

„4.3.1. Prędkość obrotowa odniesienia.

Prędkość obrotowa odniesienia ( $n_{ref}$ ) odpowiada 100% wartości prędkości znormalizowanej podanej w programie cyklu na stanowisku hamulcowym w ppkt 12.3. Rzeczywisty cykl wynikający z denormalizacji prędkości obrotowej odniesienia zależy w dużym stopniu od właściwego wyboru prędkości odniesienia. Prędkość odniesienia określa się w podany niżej sposób:

$$n_{ref} = \text{prędkość mała} + 0,95 \times (\text{prędkość duża} - \text{prędkość mała})$$

(prędkość duża stanowi największą prędkość obrotową, przy której silnik wytwarza 70% mocy znamionowej, a prędkość mała jest najmniej-

szą prędkością obrotową, przy której silnik wytwarza 50% mocy znamionowej).

Jeżeli zmierzona prędkość odniesienia mieści się w granicach  $\pm 3\%$  prędkości odniesienia podanej przez producenta, deklarowana prędkość odniesienia może być wykorzystana do badania poziomu emisji. Jeżeli tolerancja zostanie przekroczona, do badania poziomu emisji wykorzystuje się zmierzoną prędkość odniesienia<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Jest to zgodne z normą ISO 8178-11:2006.”,

f) ppkt 4.5 otrzymuje brzmienie:

„4.5. Przebieg badania poziomu emisji.

Podany niżej schemat blokowy przedstawia kolejność badań:



W celu sprawdzenia silnika, stanowiska badawczego i układów emisji przed cyklem pomiarowym może być odtwarzany, jeżeli jest to niezbędne, jeden lub więcej cykli próbnych.

#### 4.5.1. Przygotowanie filtrów do pobierania próbek.

Każdy filtr powinien być umieszczony na co najmniej 1 godzinę przed badaniem w szalce Petriego, która jest zabezpieczona przed zanieczyszczeniem pyłem i pozwala na wymianę powietrza, oraz umieszczony w komorze wagowej w celu stabilizacji. Po zakończeniu okresu stabilizacji należy zważyć każdy filtr i zarejestrować masę. Następnie filtr należy przechowywać w zamkniętej szalce Petriego lub w obudowie filtru aż do momentu użycia go w teście. Należy użyć filtru w ciągu 8 h od jego wyjęcia z komory. Masa filtru (tara) powinna być zarejestrowana.

#### 4.5.2. Instalowanie wyposażenia pomiarowego.

Przyrządy i sondy do pobierania próbek powinny być zainstalowane zgodnie z wymaganiami. W przypadku zastosowania układu rozcieńczania spalin przepływu całkowitego należy do niego podłączyć przewód wylotowy.

#### 4.5.3. Uruchomienie układu rozcieńczania spalin.

Należy uruchomić układ rozcieńczania. Całkowity przepływ rozcieńczonych spalin w układzie rozcieńczania przepływu całkowitego lub przepływ rozcieńczonych spalin przez układ rozcieńczania przepływu częściowego powinien być tak

wyregulowany, aby wyeliminować kondensację wody w układzie i uzyskać temperaturę powierzchni filtru w przedziale między 315 K (42°C) a 325 K (52°C).

#### 4.5.4. Uruchomienie układu poboru cząstek stałych.

Układ poboru cząstek stałych powinien zostać uruchomiony i pracować w obiegu bocznikowym. Zawartość cząstek stałych w powietrzu rozcieńczającym (tł) należy określić przez jego pobór przed wejściem spalin do tunelu rozcieńczającego. Jest pożądane, aby próbka cząstek stałych zawartych w tle została zebrana podczas badania niestacjonarnego, jeżeli inny układ poboru cząstek jest dostępny. W przeciwnym przypadku układ stosowany do poboru cząstek stałych w teście niestacjonarnym może być użyty. Jeżeli powietrze rozcieńczające jest filtrowane, jeden pomiar może być przeprowadzony przed lub po teście. Jeżeli powietrze to nie jest filtrowane, pomiary należy przeprowadzić przed początkiem i po zakończeniu cyklu, a wartości należy uśrednić.

#### 4.5.5. Sprawdzenie analizatorów.

Należy sprawdzić punkt zerowy i punkt końcowy zakresu pomiarowego analizatorów emisji. Jeżeli stosuje się worki do poboru próbki, należy je opróżnić.

#### 4.5.6. Wymagania dotyczące procedury ochłodzenia.

Może być zastosowana procedura naturalnego lub wymuszonego ochłodzenia silnika. W przy-

padku wymuszonego ochłodzenia, należy opierać się na dobrej praktyce inżynierskiej, w celu przygotowania systemu nawiewającego chłodzące powietrze w stronę silnika, wysyłającego zimny olej przez układ smarowania silnika, obniżającego temperaturę czynnika chłodzącego w systemie chłodzenia oraz obniżającego temperaturę układu dodatkowego oczyszczania spalin. W przypadku wymuszonego chłodzenia układu dodatkowego oczyszczania spalin, powietrze chłodzące powinno zostać zastosowane dopiero w chwili, gdy układ ochłodził się poniżej swojej temperatury aktywacji katalizatora. Niedozwolone są wszelkie procedury chłodzenia, w wyniku których silnik wydziela niereprezentatywny poziom emisji.

Badanie emisji spalin podczas cyklu zimnego rozruchu może się rozpocząć po ochłodzeniu dopiero wtedy, gdy temperatura oleju silnikowego, czynnika chłodzącego i układu dodatkowego oczyszczania spalin ustabilizowała się w przedziale między 20°C a 30°C przez co najmniej piętnaście minut.

#### 4.5.7. Przebieg cyklu.

##### 4.5.7.1. Cykl zimnego rozruchu.

Badania rozpoczyna się cyklem zimnego rozruchu po zakończeniu ochładzania, kiedy są spełnione wszystkie wymagania przedstawione w ppkt 4.5.6.

Silnik należy uruchomić zgodnie z zaleceniami wytwórcy podanymi w instrukcji użytkowania, stosując rozrusznik produkcyjny lub hamulec.

Niezwłocznie po stwierdzeniu uruchomienia silnika należy uruchomić czasomierz pracy na biegu jałowym. Silnik powinien pracować na biegu jałowym bez obciążenia przez  $23 \pm 1$  s. Następnie należy rozpocząć cykl niestacjonarny w taki sposób, aby pierwszy zapis dotyczący pracy silnika pod obciążeniem pojawił się po  $23 \pm 1$  s. Czas pracy na biegu jałowym jest zawarty w przedziale czasu  $23 \pm 1$  s.

Badanie należy realizować zgodnie z cyklem odniesienia ustalonym w ppkt 12.3. Nastawy prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika ustala się na 5 Hz (zaleca się 10 Hz) lub więcej. Nastawy oblicza się metodą interpolacji liniowej między nastawami o częstotliwości 1 Hz w cyklu odniesienia. Sygnały sprzężenia zwrotnego prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika należy rejestrować podczas cyklu testu co najmniej jeden raz na sekundę, przy czym sygnały te mogą być filtrowane elektronicznie.

##### 4.5.7.2. Reakcja analizatora.

W momencie uruchomienia silnika należy uruchomić urządzenia pomiarowe i jednocześnie rozpocząć:

- 1) gromadzenie lub analizę powietrza rozcieńczającego, jeżeli jest stosowany układ rozcieńczenia przepływu całkowitego;
- 2) gromadzenie lub analizę rozcieńczonych lub nierozcieńczonych spalin, zależnie od stosowanej metody;

3) pomiar ilości rozcieńczonych spalin oraz wymaganych temperatur i ciśnień;

4) rejestrację masowego natężenia przepływu spalin, jeżeli jest stosowana analiza spalin nierozcieńczonych;

5) rejestrację danych sprzężenia zwrotnego dla prędkości obrotowej i momentu obrotowego hamulca.

Jeżeli stosuje się pomiar spalin nierozcieńczonych, to stężenie zanieczyszczeń (HC, CO i NO<sub>x</sub>) i masowe natężenie przepływu spalin powinny być mierzone w sposób ciągły i wprowadzane do pamięci układu komputerowego z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Wszystkie pozostałe dane powinny być rejestrowane z częstotliwością próbkowania co najmniej 1 Hz. W przypadku analizatorów analogowych odpowiedź powinna być rejestrowana, a dane wzorcowania powinny być stosowane bezpośrednio (*online*) lub pośrednio (*offline*) podczas oceny danych.

Jeżeli stosuje się układ rozcieńczenia przepływu całkowitego, to stężenia HC i NO<sub>x</sub> w tunelu rozcieńczającym powinny być mierzone w sposób ciągły z częstotliwością co najmniej 2 Hz. Stężenia średnie powinny być określone przez całkowanie sygnału analizatorów w całym cyklu testu. Czas odpowiedzi układu nie powinien przekraczać 20 s i, w razie potrzeby, powinien być zsynchronizowany z wahaniami przepływu w CVS i przesunięciami czasu próbkowania względem cyklu testu. Stężenia CO i CO<sub>2</sub> powinny być określone przez całkowanie lub analizę próbki zgromadzonej w worku w czasie całego cyklu. Stężenia zanieczyszczeń gazowych w powietrzu rozcieńczającym powinny być określone przez całkowanie lub zgromadzenie w worku tła. Wszystkie pozostałe parametry powinny być rejestrowane z częstotliwością co najmniej jednego pomiaru na sekundę (1 Hz).

##### 4.5.7.3. Pobieranie próbki cząstek stałych.

W momencie uruchomienia silnika układ pobierania próbek cząstek stałych powinien być przełączony z trybu bocznikowego do trybu pobierania cząstek stałych.

Jeżeli stosuje się układ rozcieńczenia przepływu częściowego, to pompę(-y) pobierającą(-e) próbki należy wyregulować w ten sposób, aby natężenie przepływu przez sondę do poboru próbki cząstek stałych lub przewód przesyłający było proporcjonalne do masowego natężenia przepływu spalin.

Jeżeli stosuje się układ rozcieńczenia przepływu całkowitego, to pompę(-y) pobierającą(-e) próbki należy wyregulować w ten sposób, aby natężenie przepływu przez sondę do poboru próbki cząstek stałych lub przewód przesyłający było utrzymywane w granicach  $\pm 5\%$  ustawionego natężenia przepływu. Jeżeli stosuje się kompensację przepływu (tzn. regulację proporcjonalną przepływu próbki), należy wykazać, że stosunek głównego przepływu w tunelu do przepływu próbki poboru cząstek stałych nie zmienia się o więcej niż  $\pm 5\%$  ustawionej wartości (z wyjątkiem pierwszych 10 sekund pobierania próbki).

Uwaga: W przypadku podwójnego rozcieńczenia przepływ próbki jest równy różnicy netto między natężeniem przepływu przez filtry do pobierania cząstek i natężeniem przepływu wtórnego powietrza rozcieńczającego.

Temperatura średnia i ciśnienie średnie na wlocie do gazomierza(-y) lub na wlocie do przyrządów mierzących przepływ powinny być rejestrowane. Jeżeli ustalone natężenie przepływu nie może być utrzymane przez cały cykl (w granicach  $\pm 5\%$ ) ze względu na duże obciążenie filtra cząstkami stałymi, to badanie należy unieważnić. Należy powtórnie wykonać badanie, stosując mniejsze natężenie przepływu i/lub filtr o większej średnicy.

#### 4.5.7.4. Unieruchomienie silnika podczas cyklu testu zimnego rozruchu.

Jeżeli silnik zatrzymał się w czasie cyklu testu zimnego rozruchu, to silnik należy poddać kondycjonowaniu wstępnemu, ponownie go ochłodzić, a następnie uruchomić oraz powtórzyć badanie. Jeżeli pojawiają się nieprawidłowości w działaniu któregośkolwiek stosowanego urządzenia badawczego podczas cyklu testu, to badanie powinno zostać unieważnione.

#### 4.5.7.5. Czynności wykonywane po cyklu zimnego rozruchu.

Po zakończeniu badania obejmującego cykl zimnego rozruchu należy zatrzymać pomiar masowego natężenia przepływu spalin i objętości rozcieńczonych spalin, przepływ gazów do worków poboru próbek i pompę poboru próbki cząstek stałych. Układ całkowania w analizatorach powinien pracować do upływu czasu odpowiedzi układu.

Analizę stężeń w workach poboru próbek, jeżeli są stosowane, należy przeprowadzić możliwie jak najwcześniej, lecz w żadnym przypadku nie później niż 20 minut po zakończeniu cyklu testu.

Po badaniu emisji należy stosować gaz zerowy i ten sam gaz wzorcowy ustawiania zakresu pomiarowego do powtórnego sprawdzenia analizatorów. Badanie uważa się za ważne, jeżeli różnica między wartościami przed i po badaniu jest mniejsza niż 2% wartości tego gazu wzorcowego.

Filtry cząstek stałych powinny być wstawione do komory wagowej nie później niż w ciągu godziny po zakończeniu badania. Powinny być one kondycjonowane przez co najmniej jedną godzinę w szalce Petriego, która jest zabezpieczona przed zanieczyszczeniem pyłem i umożliwia wymianę powietrza, a następnie — zważone. Należy zarejestrować masę brutto filtrów.

#### 4.5.7.6. Kondycjonowanie w stanie nagrzanym.

Jeżeli stosowano wentylator(-y) chłodzący(-e) oraz dmuchawę CVS, należy je wyłączyć (lub odłączyć układ CVS od układu wydechowego) natychmiast po wyłączeniu silnika.

Silnik kondycjonuje się przez  $20 \pm 1$  minut. Silnik i hamulec dynamometryczny przygotowuje się do cyklu gorącego rozruchu. Do układu rozcieńczania spalin i układu pobierania próbek

powietrza rozcieńczającego podłącza się opróżnione worki do pobierania próbek. Układ CVS uruchamia się (jeżeli jest stosowany i nie został już włączony) lub układ wydechowy podłącza się do układu CVS (jeżeli jest rozłączony). Włącza się pompy do pobierania próbek (z wyjątkiem pomp(-y) poboru próbki cząstek stałych, wentylatora(-ów) chłodzącego(-ych) silnik i system zbierania danych).

Wymiennik ciepła układu CVS (jeśli jest stosowany) i ogrzewane elementy układu(-ów) ciągłego pobierania próbek (jeżeli dotyczy) powinny być wstępnie podgrzane do obliczeniowej temperatury roboczej przed rozpoczęciem badania.

Natężenie przepływu próbki należy ustawić tak, aby odpowiadało pożądanemu poziomowi natężenia przepływu i wyzerować urządzenia CVS do pomiaru przepływu gazu. Należy ostrożnie zamocować czysty filtr cząstek stałych w każdej obsadce filtra i zainstalować zmontowane obsadki filtra na linii przepływu próbek.

#### 4.5.7.7. Cykl gorącego rozruchu.

Niezwłocznie po stwierdzeniu uruchomienia silnika należy uruchomić czasomierz pracy na biegu jałowym. Silnik powinien pracować na biegu jałowym bez obciążenia przez  $23 \pm 1$  s. Następnie należy rozpocząć cykl niestacjonarny w taki sposób, aby pierwszy zapis dotyczący pracy silnika pod obciążeniem pojawił się po  $23 \pm 1$  s. Czas pracy na biegu jałowym jest zawarty w przedziale czasu  $23 \pm 1$  s.

Badanie należy realizować zgodnie z cyklem odniesienia ustalonym w ppkt 12.3. Nastawy prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika ustala się na 5 Hz (zaleca się 10 Hz) lub więcej. Nastawy oblicza się metodą interpolacji liniowej między nastawami o częstotliwości 1 Hz w cyklu odniesienia. Sygnały sprzężenia zwrotnego prędkości obrotowej i momentu obrotowego silnika należy rejestrować podczas cyklu testu co najmniej jeden raz na sekundę, przy czym sygnały te mogą być filtrowane elektronicznie.

Następnie należy powtórzyć procedurę opisaną w ppkt 4.5.7.2 i 4.5.7.3.

#### 4.5.7.8. Unieruchomienie silnika podczas cyklu gorącego rozruchu.

Jeżeli silnik zatrzymał się w czasie cyklu gorącego rozruchu, to można go wyłączyć i ponownie kondycjonować przez 20 minut. Następnie można powtórzyć cykl gorącego rozruchu. Dopuszcza się tylko jedno ponowne kondycjonowanie w stanie nagrzanym i ponowne rozpoczęcie cyklu gorącego rozruchu.

#### 4.5.7.9. Czynności wykonywane po cyklu gorącego rozruchu.

Po zakończeniu cyklu gorącego rozruchu należy zatrzymać pomiar masowego natężenia przepływu spalin i objętości rozcieńczonych spalin, przepływ gazów do worków poboru próbek i pompę poboru próbki cząstek stałych. Układ całkowania w analizatorach powinien pracować do upływu czasu odpowiedzi układu.



Analizę stężeń w workach poboru próbek, jeżeli są stosowane, należy przeprowadzić możliwie jak najwcześniej, lecz w żadnym przypadku nie później niż 20 minut po zakończeniu cyklu testu.

Po badaniu emisji należy stosować gaz zerowy i ten sam gaz wzorcowy ustawiania zakresu pomiarowego do powtórnego sprawdzenia analizatorów. Badanie uważa się za ważne, jeżeli różnica między wartościami przed i po badaniu jest mniejsza niż 2% wartości tego gazu wzorcowego.

Filtry cząstek stałych powinny być wstawione do komory wagowej nie później niż w ciągu godziny po zakończeniu badania. Powinny być one kondycjonowane przez co najmniej jedną godzinę w szalce Petriego, która jest zabezpieczona przed zanieczyszczeniem pyłem i umożliwia wymianę powietrza, a następnie — zważone. Należy zarejestrować masę brutto filtrów.”

g) ppkt 11.1.2.4 otrzymuje brzmienie:

„11.1.2.4. Obliczanie emisji jednostkowych.

Emisję jednostkową (g/kWh) oblicza się dla każdego składnika w następujący sposób:

$$\text{składnik gazowy} = \frac{(1/10)M_{\text{gas,cold}} + (9/10)M_{\text{gas,hot}}}{(1/10)W_{\text{act,cold}} + (9/10)W_{\text{act,hot}}}$$

gdzie:

$M_{\text{gas,cold}}$  — całkowita masa zanieczyszczeń gazowych w cyklu zimnego rozruchu (g),

$M_{\text{gas,hot}}$  — całkowita masa zanieczyszczeń gazowych w cyklu gorącego rozruchu (g),

$W_{\text{act,cold}}$  — praca rzeczywista w cyklu zimnego rozruchu, jak określono w ppkt 4.6.2 (kWh),

$W_{\text{act,hot}}$  — praca rzeczywista w cyklu gorącego rozruchu, jak określono w ppkt 4.6.2 (kWh).”

h) ppkt 11.1.3.1 otrzymuje brzmienie:

„11.1.3.1. Obliczenie emisji masowej.

Masę cząstek stałych  $M_{\text{PT,cold}}$  i  $M_{\text{PT,hot}}$  (g/test) oblicza się według jednej z poniższych metod:

$$1) M_{\text{PT}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{M_{\text{EDFW}}}{1000}$$

gdzie:

$M_{\text{PT}}$  —  $M_{\text{PT,cold}}$  dla cyklu zimnego rozruchu,

$M_{\text{PT}}$  —  $M_{\text{PT,hot}}$  dla cyklu gorącego rozruchu,

$M_f$  — masa cząstek stałych zebranych w cyklu (mg),

$M_{\text{EDFW}}$  — masa równoważnych rozcieńczonych spalin w cyklu (kg),

$M_{\text{SAM}}$  — masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtry cząstek stałych (kg).

Masę całkowitą równoważnych mas rozcieńczonych spalin określa się w następujący sposób:

$$M_{\text{EDFW}} = \sum_{i=1}^{l=n} G_{\text{EDFW},i} \times \frac{1}{f}$$

$$G_{\text{EDFW},i} = G_{\text{EXHW},i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{\text{TOTW},i}}{(G_{\text{TOTW},i} - G_{\text{DILW},i})}$$

gdzie:

$G_{\text{EDFW},i}$  — chwilowe równoważne masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin (kg/s),

$G_{\text{EXHW},i}$  — chwilowe masowe natężenie przepływu spalin (kg/s),

$q_i$  — chwilowy stopień rozcieńczenia,

$G_{\text{TOTW},i}$  — chwilowe masowe natężenie przepływu rozcieńczonych spalin przez tunel rozcieńczający (kg/s),

$G_{\text{DILW},i}$  — chwilowe masowe natężenie przepływu mokrego powietrza rozcieńczającego (kg/s),

$f$  — częstotliwość próbkowania (Hz),

$n$  — liczba pomiarów,

$$2) M_{\text{PT}} = \frac{M_f}{r_s \times 1000}$$

gdzie:

$M_{\text{PT}}$  —  $M_{\text{PT,cold}}$  dla cyklu zimnego rozruchu,

$M_{\text{PT}}$  —  $M_{\text{PT,hot}}$  dla cyklu gorącego rozruchu,

$M_f$  — masa cząstek stałych zebranych w cyklu (mg),

$r_s$  — średni stosunek próbkowania w cyklu testu,

$$\text{gdzie: } r_s = \frac{M_{\text{SE}}}{M_{\text{EXHW}}} \times \frac{M_{\text{SAM}}}{M_{\text{TOTW}}}$$

$M_{\text{SE}}$  — masa spalin zebranych w cyklu (kg),

$M_{\text{EXHW}}$  — całkowity masowy przepływ spalin w cyklu (kg),

$M_{\text{SAM}}$  — masa rozcieńczonych spalin przechodzących przez filtry cząstek stałych (kg),

$M_{\text{TOTW}}$  — całkowita masa rozcieńczonych mokrych spalin przepływających przez tunel rozcieńczający (kg).

U w a g a: W przypadku układu poboru całkowitego,  $M_{\text{SAM}}$  i  $M_{\text{TOTW}}$  są identyczne.”

i) ppkt 11.1.3.3 otrzymuje brzmienie:

„11.1.3.3. Obliczanie emisji jednostkowych.

Emisję jednostkową (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$P_{PT} = \frac{(1/10)K_{p,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

gdzie:

$M_{PT,cold}$  – masa cząstek stałych w cyklu zimnego rozruchu (g/test),

$M_{PT,hot}$  – masa cząstek stałych w cyklu gorącego rozruchu (g/test),

$K_{p,cold}$  – współczynnik korekcji wilgotności dla cząstek stałych w cyklu zimnego rozruchu,

$K_{p,hot}$  – współczynnik korekcji wilgotności dla cząstek stałych w cyklu gorącego rozruchu,

$W_{act,cold}$  – praca rzeczywista w cyklu zimnego rozruchu, określona w ppkt 4.6.2 (kWh),

$W_{act,hot}$  – praca rzeczywista w cyklu gorącego rozruchu, określona w ppkt 4.6.2 (kWh).”,

j) ppkt 11.2.4 otrzymuje brzmienie:

„11.2.4. Obliczanie emisji jednostkowych.

Emisję jednostkową (g/kWh) oblicza się dla każdego składnika w następujący sposób:

$$\text{składnik gazowy} = \frac{(1/10)M_{gas,cold} + (9/10)M_{gas,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

gdzie:

$M_{gas,cold}$  – całkowita masa zanieczyszczeń gazowych w cyklu zimnego rozruchu (g),

$M_{gas,hot}$  – całkowita masa zanieczyszczeń gazowych w cyklu gorącego rozruchu (g),

$W_{act,cold}$  – praca rzeczywista w cyklu zimnego rozruchu, jak określono w ppkt 4.6.2 (kWh),

$W_{act,hot}$  – praca rzeczywista w cyklu gorącego rozruchu, jak określono w ppkt 4.6.2 (kWh).”,

k) ppkt 11.2.5.1. otrzymuje brzmienie:

„11.2.5.1. Obliczanie emisji masowej.

Masę cząstek stałych  $M_{PT,cold}$  i  $M_{PT,hot}$  (g/test) oblicza się w następujący sposób:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

gdzie:

$M_{PT}$  –  $M_{PT,cold}$  dla cyklu zimnego rozruchu,

$M_{PT}$  –  $M_{PT,hot}$  dla cyklu gorącego rozruchu,

$M_f$  – masa cząstek stałych zebranych w cyklu (mg),

$M_{TOTW}$  – całkowita masa rozcieńczonych spalin w cyklu, określona w ppkt 11.2.1 (kg),

$M_{SAM}$  – masa rozcieńczonych spalin pobranych z tunelu rozcieńczającego do pobierania cząstek stałych (kg)

oraz

$M_f$  –  $M_{f,p} + M_{f,b}$ , jeżeli ważone oddzielnie (mg),

$M_{f,p}$  – masa cząstek stałych zebranych na filtrze pierwotnym (mg),

$M_{f,b}$  – masa cząstek stałych zebranych na filtrze wtórnym (mg).

Jeżeli stosuje się układ podwójnego rozcieńczenia, masę wtórnego powietrza rozcieńczającego odejmuje się od masy całkowitej podwójnie rozcieńczonych spalin przepływających przez filtry cząstek stałych.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

gdzie:

$M_{TOT}$  – całkowita masa podwójnie rozcieńczonych spalin przepływających przez filtr cząstek stałych (kg),

$M_{SEC}$  – masa wtórnego powietrza rozcieńczającego (kg).

Jeżeli zawartość cząstek stałych w powietrzu rozcieńczającym (w tle) jest określana zgodnie z ppkt 4.5.4, to masa cząstek stałych może być skorygowana ze względu na tło. W takim przypadku masę cząstek stałych  $M_{PT,cold}$  i  $M_{PT,hot}$  (g/test) oblicza się następująco:

$$M_{PT} = \left[ \frac{M_f}{M_{SAM}} - \left( \frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

gdzie:

$M_{PT}$  –  $M_{PT,cold}$  dla cyklu zimnego rozruchu,

$M_{PT}$  –  $M_{PT,hot}$  dla cyklu gorącego rozruchu,

$M_f$ ,  $M_{SAM}$ ,  $M_{TOTW}$  – patrz powyżej,

$M_{DIL}$  – masa pierwotnego powietrza rozcieńczającego przechodzącego przez układ pobierania cząstek stałych w tle (kg),

$M_d$  – masa cząstek stałych zebranych z próbki pierwotnego powietrza rozcieńczającego (mg),

DF – współczynnik rozcieńczenia określony według ppkt 11.2.3.1.1.”,

- l) ppkt 12.2.5.3 otrzymuje brzmienie:  
 „12.2.5.3. Obliczanie emisji jednostkowych.  
 Emisję jednostkową (g/kWh) oblicza się w następujący sposób:

$$P_T = \frac{(1/10)K_{p,cold} \times M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \times M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

gdzie:

- $M_{PT,cold}$  — masa cząstek stałych w cyklu zimnego rozruchu NRTC (g/test),  
 $M_{PT,hot}$  — masa cząstek stałych w cyklu gorącego rozruchu NRTC (g/test),

- $K_{p,cold}$  — współczynnik korekcji wilgotności dla cząstek stałych w cyklu zimnego rozruchu,  
 $K_{p,hot}$  — współczynnik korekcji wilgotności dla cząstek stałych w cyklu gorącego rozruchu,  
 $W_{act,cold}$  — praca rzeczywista w cyklu zimnego rozruchu, określona w ppkt 4.6.2 (kWh),  
 $W_{act,hot}$  — praca rzeczywista w cyklu gorącego rozruchu, określona w ppkt 4.6.2 (kWh).”.

§ 2. Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 31 marca 2011 r.

Minister Gospodarki: *W. Pawlak*

Załącznik do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 29 marca 2011 r. (poz. 366)

#### WYMAGANIA W ZAKRESIE HOMOLOGACJI TYPU DOTYCZĄCE ETAPÓW IIIB I IV

1. Wymagania w zakresie homologacji typu dotyczące etapów IIIB i IV.

1.1. Niniejszy załącznik ma zastosowanie do homologacji typu silników sterowanych elektronicznie, w przypadku których do określenia ilości i czasu wtrysku paliwa jest stosowany elektroniczny układ sterujący (silnik), niezależnie od technologii wykorzystanej w takich silnikach, w celu spełniania granicznych wartości emisji podanych w § 14 ust. 6 pkt 1–3 i ust. 7 rozporządzenia.

1.2. Definicje.

Do celów niniejszego załącznika stosuje się następujące definicje:

1.2.1. „strategia kontroli emisji” — oznacza połączenie systemu kontroli emisji z jedną podstawową strategią kontroli emisji i z jednym zestawem strategii pomocniczych kontroli emisji, stanowiących element ogólnej konstrukcji silnika lub maszyny samojazdnej nieporuszającej się po drogach, w której zamontowany jest silnik;

1.2.2. „reagent” — oznacza każdy ulegający zużyciu lub nienadający się do powtórnego użycia czynnik, który jest wymagany i stosowany na potrzeby skutecznego działania układu dodatkowego oczyszczania spalin.

1.3. Wymagania ogólne.

1.3.1. Wymagania w zakresie podstawowej strategii kontroli emisji.

1.3.1.1. Podstawowa strategia kontroli emisji, uruchamiana w całym zakresie roboczym prędkości obrotowej i momentu obrotowego, jest zaprojektowana w taki sposób, aby silnik mógł spełnić wymogi przepisów niniejszego rozporządzenia.

1.3.1.2. Nie dopuszcza się takiej podstawowej strategii kontroli emisji, która dokonuje rozróżnienia między pracą silnika podczas standardowego badania homologacji typu a pracą w innych warunkach eksploatacji i może obniżyć poziom kontroli emisji w warunkach nieujętych zasadniczo w procedurze homologacji typu.

1.3.2. Wymagania w zakresie pomocniczej strategii kontroli emisji.

1.3.2.1. Pomocnicza strategia kontroli emisji może być stosowana w silniku lub maszynie samojazdnej nieporuszającej się po drogach, pod warunkiem że pomocnicza strategia kontroli emisji, w przypadku jej uruchomienia, modyfikuje podstawową strategię kontroli emisji w reakcji na określony zestaw warunków otoczenia lub eksploatacji, natomiast nie zmniejsza trwale skuteczności systemu kontroli emisji.

1.3.2.1.1. W przypadku gdy pomocnicza strategia kontroli emisji jest uruchamiana podczas badania homologacyjnego, ppkt 1.3.2.2. i 1.3.2.3. nie stosuje się.

1.3.2.1.2. W przypadku gdy pomocnicza strategia kontroli emisji nie jest uruchamiana podczas badania homologacyjnego, należy wykazać, że pomocnicza strategia kontroli emisji działa wyłącznie przez taki czas, jaki jest wymagany do celów określonych w ppkt 1.3.2.3.

1.3.2.2. Stosuje się następujące warunki kontrolne:

1.3.2.2.1. wysokość nieprzekraczająca 1000 m n.p.m. (lub równoważne ciśnienie atmosferyczne wynoszące 90 kPa);

1.3.2.2.2. temperatura otoczenia w przedziale 275 K—303 K (2°C—30°C);

- 1.3.2.2.3. temperatura czynnika chłodzącego silnika powyżej 343 K (70°C).
- 1.3.2.2.4. Jeżeli pomocnicza strategia kontroli emisji jest uruchamiana podczas pracy silnika w warunkach kontrolnych, o których mowa w ppkt 1.3.2.2.1–1.3.2.2.3, wówczas strategię taką uruchamia się jedynie wyjątkowo.
- 1.3.2.3. Pomocnicza strategia kontroli emisji może być uruchamiana w szczególności w następujących celach:
- 1.3.2.3.1. sygnałami pokładowymi, w celu ochrony przed uszkodzeniem silnika (wraz z zabezpieczeniem układu obiegu powietrza) lub maszyny samojezdnej nieporuszającej się po drogach, w której jest zamontowany silnik;
- 1.3.2.3.2. strategii i bezpieczeństwa eksploatacji;
- 1.3.2.3.3. zapobiegania nadmiernej emisji, podczas zimnego rozruchu lub rozgrzewania, podczas zatrzymywania;
- 1.3.2.3.4. konieczności zwiększenia poziomu emisji jednego z regulowanych zanieczyszczeń w określonych warunkach otoczenia lub eksploatacyjnych, w celu utrzymania poziomu kontroli wszystkich pozostałych regulowanych zanieczyszczeń w ramach granicznych wartości emisji właściwych dla danego silnika. Ma to na celu kompensację naturalnie występujących zjawisk w sposób zapewniający akceptowalny poziom kontroli wszystkich składników emisji.
- 1.3.2.4. Podczas badania homologacyjnego producent wykazuje służbie technicznej, że sposób działania pomocniczej strategii kontroli emisji jest zgodny z przepisami ppkt 1.3.2. Do tego celu jest niezbędna ocena dokumentacji, o której mowa w ppkt 1.3.3.
- 1.3.2.5. Nie dopuszcza się żadnego sposobu działania pomocniczej strategii kontroli emisji, który nie byłby zgodny z ppkt 1.3.2.
- 1.3.3. Wymagania w zakresie dokumentacji.
- 1.3.3.1. Do wniosku o udzielenie homologacji typu producent dołącza teczkę informacyjną, zawierającą objaśnienia na temat każdego elementu konstrukcji i strategii kontroli emisji oraz sposobów, jakimi strategia pomocnicza bezpośrednio lub pośrednio steruje zmiennymi wyjściowymi. Teczka informacyjna składa się z:
- 1.3.3.1.1. pakietu dokumentacji, który zawiera pełny opis strategii kontroli emisji; należy przedstawić dowody na to, że zidentyfikowano wszystkie sygnały wyjściowe dopuszczone przez schemat uwzględniający zakres sterowania poszczególnych sygnałów wejściowych;
- 1.3.3.1.2. materiałów dodatkowych, niezłączonych do wniosku o udzielenie homologacji typu, obejmujących wszelkie parametry zmodyfikowane przez każdą pomocniczą strategię kontroli emisji oraz warunki brzegowe, w jakich działa dana strategia, w szczególności:
- opis logiki sterowania, strategii sterowania czasem oraz punktów przełączania podczas wszystkich trybów pracy dla układu paliwowego i innych podstawowych układów, skutecznie ograniczających poziom emisji (np.: układ recyrkulacji spalin (EGR) lub dozowania reagentu),
  - uzasadnienie dla wszelkich pomocniczych strategii kontroli emisji zastosowanych w odniesieniu do silnika, wraz z materiałem i danymi testowymi, wykazujące wpływ na emisję spalin; uzasadnienie takie może opierać się na danych testowych, analizie zgodnej z zasadami sztuki inżynierskiej lub na obydwu tych wariantach łącznie,
  - szczegółowy opis algorytmów lub czujników (jeżeli dotyczy) stosowanych do celów identyfikacji, analizy lub diagnozowania nieprawidłowości w pracy układu kontroli emisji NO<sub>x</sub>,
  - tolerancje stosowane w celu spełnienia wymagań określonych w ppkt 1.4.7.2, niezależnie od zastosowanych środków.
- 1.3.3.2. Materiały dodatkowe, o których mowa w ppkt 1.3.3.1.2, mają charakter ściśle poufny. Materiały takie są udostępniane na żądanie organowi udzielającemu homologacji typu. Organ udzielający homologacji typu przestrzega poufności takich materiałów.
- 1.4. Wymagania w zakresie zapewnienia prawidłowego działania systemu kontroli emisji NO<sub>x</sub>.
- 1.4.1. Producent przekazuje informacje w pełni opisujące parametry pracy systemu kontroli emisji NO<sub>x</sub>, korzystając w tym celu z dokumentacji określonej w pkt 2 załącznika nr 1.1 oraz w pkt 2 załącznika nr 1.3 do rozporządzenia.
- 1.4.2. Jeżeli system kontroli emisji wymaga użycia reagentu, wówczas producent jest obowiązany do podania parametrów takiego reagentu, w tym jego rodzaju, stężenia, jeżeli reagent występuje w postaci roztworu, temperatury roboczej oraz odniesienia do międzynarodowych norm w zakresie składu i jakości, w ppkt 2.2.1.13 załącznika nr 1.1 oraz w ppkt 2.2.1.13 załącznika nr 1.3 do rozporządzenia.

- 1.4.3. Zastosowana w silniku strategia kontroli emisji musi funkcjonować w każdych warunkach środowiskowych, jakie występują naturalnie na terytorium Wspólnoty, w szczególności zaś w niskich temperaturach otoczenia.
- 1.4.4. Producent wykazuje, że wielkość emisji amoniaku podczas obowiązującego cyklu testu emisji w ramach procedury homologacji typu, w przypadku użycia reagentu, nie przekracza średniej wartości wynoszącej 25 ppm.
- 1.4.5. Jeżeli do maszyny samojezdnej nieporuszającej się po drogach są zamontowane lub przyłączone oddzielne zbiorniki z reagentem, należy dodatkowo zapewnić metodę pobierania próbek reagentu z wnętrza takich zbiorników. Punkt pobierania próbek powinien być łatwo dostępny bez potrzeby korzystania ze specjalistycznych urządzeń lub narzędzi.
- 1.4.6. Wymagania w zakresie eksploatacji i czynności obsługowych.
- 1.4.6.1. Udzielenie homologacji typu jest uzależnione, zgodnie z § 29 rozporządzenia, od zaopatrzenia każdego operatora maszyny samojezdnej nieporuszającej się po drogach w pisemne instrukcje, które muszą być napisane w sposób przejrzysty i nietechniczny, w takim samym języku, jak instrukcja użytkownika maszyny samojezdnej nieporuszającej się po drogach lub silnika. Instrukcje muszą zawierać:
- 1.4.6.1.1. szczegółowe ostrzeżenia objaśniające usterki, jakie mogą wystąpić wskutek nieprawidłowej eksploatacji lub obsługi technicznej zamontowanego silnika, wraz z informacją o stosownych środkach naprawczych;
- 1.4.6.1.2. szczegółowe ostrzeżenia dotyczące nieprawidłowej eksploatacji maszyny, wskutek której mogą wystąpić usterki silnika, wraz z informacją o stosownych środkach naprawczych;
- 1.4.6.1.3. informacje na temat prawidłowego użycia reagentu, wraz z instrukcją uzupełniania reagentu pomiędzy normalnymi przeglądami technicznymi;
- 1.4.6.1.4. wyraźne ostrzeżenie, że świadectwo homologacji typu wydane dla danego typu silnika zachowuje ważność wyłącznie w przypadku spełniania wszystkich poniższych warunków:
- eksploatacja i obsługa techniczna silnika przebiega zgodnie z dostarczonymi instrukcjami,
  - jeżeli doszło do nieprawidłowej eksploatacji lub obsługi technicznej, podjęto bezzwłocznie działania naprawcze zgodne ze środkami naprawczymi określonymi w ostrzeżeniach, o których mowa w ppkt 1.4.6.1.1 i 1.4.6.1.2,
  - nie wystąpił przypadek zamierzonej nieprawidłowej eksploatacji silnika, w szczególności rozłączenia lub braku obsługi technicznej układu EGR lub układu dozowania reagentu.
- 1.4.7. Regulacja reagentu (jeżeli dotyczy).
- 1.4.7.1. Udzielenie homologacji typu jest uzależnione, zgodnie z § 29 rozporządzenia, od dostarczenia wskaźników lub innych odpowiednich środków, stosownie do konfiguracji maszyny samojezdnej nieporuszającej się po drogach, pozwalających operatorowi uzyskać informacje na temat:
- 1.4.7.1.1. ilości reagentu, jaka pozostała w zbiorniku, oraz specjalnego sygnału dodatkowego, w przypadku gdy poziom reagentu spadnie poniżej 10% całkowitej objętości zbiornika;
- 1.4.7.1.2. całkowitego lub prawie całkowitego opróżnienia zbiornika z reagentem;
- 1.4.7.1.3. niezgodności reagentu w zbiorniku z parametrami określonymi w ppkt 2.2.1.13 załącznika nr 1.1 oraz w ppkt 2.2.1.13 załącznika nr 1.3 do rozporządzenia, według zamontowanego przyrządu pomiarowego;
- 1.4.7.1.4. przerwy w dozowaniu reagentu, innej niż spowodowana przez układ sterowania elektronicznego silnika lub układ regulujący dozowanie w reakcji na warunki eksploatacji silnika, w których nie jest wymagane dozowanie, z zastrzeżeniem że informacja o takich warunkach eksploatacji jest udostępniana organowi udzielającemu homologacji typu.
- 1.4.7.2. Wymagania w zakresie zgodności reagentu z deklarowanymi parametrami oraz tolerancji emisji NO<sub>x</sub> są spełniane w jeden z poniższych sposobów za pomocą:
- 1.4.7.2.1. środków bezpośrednich, takich jak czujnik jakości reagentu;
- 1.4.7.2.2. środków pośrednich, takich jak zastosowanie czujnika NO<sub>x</sub> na wylocie spalin, pozwalającego określić skuteczność reagentu;
- 1.4.7.2.3. innych środków, pod warunkiem że ich skuteczność jest co najmniej taka jak w przypadku środków, o których mowa w ppkt 1.4.7.2.1 i 1.4.7.2.2, i są spełnione najważniejsze wymagania określone w niniejszym punkcie.