

## 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:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

### **Regulamin nr 120 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji silników spalinowych montowanych w ciągnikach rolniczych i leśnych oraz w maszynach mobilnych nieporuszających się po drogach, w zakresie pomiaru mocy netto, momentu obrotowego netto oraz jednostkowego zużycia paliwa [2019/405]**

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

serię poprawek 02 – data wejścia w życie: 29 grudnia 2018 r.

#### SPIS TREŚCI

##### REGULAMIN

1. Zakres
2. Definicje
3. Wystąpienie o homologację
4. Homologacja
5. Specyfikacje i badania
6. Zgodność produkcji
7. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
8. Zmiana i rozszerzenie homologacji typu silnika lub rodziny silników
9. Ostateczne zaniechanie produkcji
10. Nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

##### ZAŁĄCZNIKI

1. Wzory foldera informacyjnego i dokumentu informacyjnego
2. Zawiadomienie
3. Wzór znaków homologacji
4. Metoda pomiaru mocy netto silnika spalinowego
5. Parametry dotyczące określania typów silników i rodzin silników oraz ich tryby pracy
6. Kontrola zgodności produkcji
7. Właściwości techniczne paliw wzorcowych przeznaczonych do badań homologacyjnych oraz sprawdzania zgodności produkcji

##### 1. ZAKRES

- 1.1. Niniejszy regulamin dotyczy przedstawienia, jako funkcji prędkości silnika, krzywych mocy, momentu obrotowego i jednostkowego zużycia paliwa przy pełnym obciążeniu podanym przez producenta dla silników spalinowych przeznaczonych do stosowania:
  - 1.1.1. w pojazdach kategorii T <sup>(1)</sup>,
  - 1.1.2. w maszynach mobilnych nieporuszających się po drogach <sup>(1)</sup> używanych ze zmienną lub stałą prędkością.

<sup>(1)</sup> Zgodnie z definicją zawartą w ujednoczonej 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)

- 1.2. Silniki spalinowe należą do jednej z poniższych kategorii:
  - 1.2.1. silniki z tłokami o ruchu posuwisto-zwrotnym (o zapłonie iskrowym albo samoczynnym), z wyłączeniem silników bezkorbowych;
  - 1.2.2. silniki tłokowe rotacyjne (o zapłonie iskrowym albo samoczynnym).
2. DEFINICJE:
  - 2.1. „homologacja silnika” oznacza homologację typu silnika w zakresie jego mocy netto zmierzonej zgodnie z procedurą określoną w załączniku 4 do niniejszego regulaminu;
  - 2.2. „homologacja rodziny silników” oznacza homologację członków rodziny silników w zakresie ich mocy netto zgodnie z procedurą określoną w pkt 3 i 4 niniejszego regulaminu;
  - 2.3. „silnik o stałej prędkości obrotowej” oznacza silnik, którego homologacja typu jest ograniczona do pracy ze stałą prędkością obrotową, z wyłączeniem silników, których funkcja regulacji stałej prędkości obrotowej została usunięta lub wyłączona; może on być wyposażony w prędkość biegu jałowego, która może zostać użyta podczas rozruchu lub zatrzymywania silnika i może być wyposażony w regulator służący do ustawiania prędkości alternatywnych, gdy silnik jest wyłączony;
  - 2.4. „praca przy stałej prędkości obrotowej” oznacza pracę silnika z regulatorem, który automatycznie steruje zapotrzebowaniem operatora w celu utrzymania prędkości obrotowej silnika nawet przy zmieniającym się obciążeniu;
  - 2.5. „układ DeNO<sub>x</sub>” oznacza układ oczyszczania spalin zaprojektowany w celu zmniejszenia emisji tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) (np. aktywne i pasywne katalizatory NO<sub>x</sub> z mieszanek ubogiej, absorbenty NO<sub>x</sub> oraz układy selektywnej redukcji katalitycznej (SCR));
  - 2.6. „silnik dwupaliwowy” oznacza silnik zaprojektowany do jednoczesnego zasilania paliwem ciekłym i paliwem gazowym, które są oddzielnie mierzone, przy czym zużycie jednego z paliw w stosunku do zużycia drugiego paliwa może się zmieniać w zależności od warunków pracy;
  - 2.7. „silnik sterowany elektronicznie” oznacza silnik wykorzystujący sterowanie elektroniczne do określania zarówno ilości, jak i czasu wtrysku paliwa;
  - 2.8. „rodzina silników” oznacza grupę silników danego producenta, które poprzez swoją konstrukcję spełniają kryteria przynależności do grupy określone w załączniku 5 do niniejszego regulaminu;
  - 2.9. „typ silnika” oznacza kategorię silników, które nie różnią się pod względem podstawowych właściwości określonych w załączniku 5 do niniejszego regulaminu;
  - 2.10. „układ recyrkulacji spalin” lub „EGR” oznacza urządzenie techniczne będące częścią układu sterowania emisją, które powoduje zmniejszenie emisji poprzez doprowadzanie gazów spalinowych wydalanych z komory lub komór spalania z powrotem do silnika w celu zmieszania ich z napływającym powietrzem przed spalaniem lub w trakcie spalania, z wyjątkiem stosowania ustawienia rozrzędu w celu zwiększenia ilości gazów spalinowych pozostałych w komorze lub komorach spalania, które miesza się z napływającym powietrzem przed spalaniem lub w trakcie spalania;
  - 2.11. „paliwo gazowe” oznacza paliwo, które jest całkowicie w stanie gazowym w normalnych warunkach otoczenia (298 K, bezwzględne ciśnienie otoczenia 101,3 kPa);
  - 2.12. „silnik spalinowy wewnętrznego spalania” lub „silnik” oznacza konwerter energii inny niż turbina gazowa zaprojektowany do przekształcania energii chemicznej (wkładu) w energię mechaniczną (wynik) w procesie spalania wewnętrznego; obejmuje on, w przypadku gdy elementy takie są zamontowane, układ sterowania emisją oraz interfejs komunikacyjny (sprzęt i komunikaty) pomiędzy elektronicznymi jednostkami sterującymi silnika a innymi mechanizmami napędowymi lub jednostką sterującą pojazdu kategorii T lub maszyny mobilnej nieporuszającej się po drogach, niezbędne do zapewnienia zgodności z niniejszym regulaminem;
  - 2.13. „współczynnik zmiany  $\lambda$ ” lub „S <sub>$\lambda$</sub> ” oznacza wyrażenie opisujące wymaganą elastyczność pracy układu sterowania silnika niezbędną do zmiany współczynnika nadmiaru powietrza  $\lambda$ , jeżeli silnik jest zasilany mieszaną gazową inną niż czysty metan;
  - 2.14. „paliwo ciekłe” oznacza paliwo, które jest w stanie ciekłym w normalnych warunkach otoczenia (298 K, bezwzględne ciśnienie otoczenia 101,3 kPa);
  - 2.15. „tryb zasilania paliwem ciekłym” oznacza normalny tryb pracy silnika dwupaliwowego, w którym silnik nie jest zasilany żadnym paliwem gazowym w dowolnych warunkach eksploatacji silnika;

- 2.16. „producent” oznacza osobę fizyczną lub prawną odpowiedzialną wobec organu udzielającego homologacji typu za wszelkie aspekty homologacji silnika oraz za zapewnienie zgodności produkcji silnika, niezależnie od tego, czy bezpośrednio uczestniczy ona we wszystkich etapach projektowania i konstruowania silnika podlegającego homologacji typu UE;
- 2.17. „moc maksymalna netto” oznacza najwyższą wartość mocy netto na nominalnej krzywej mocy przy pełnym obciążeniu w odniesieniu do typu silnika;
- 2.18. „prędkość, przy której uzyskiwana jest maksymalna moc netto” oznacza prędkość obrotową, przy której silnik osiąga maksymalną moc netto, zgodnie ze wskazaniami producenta;
- 2.19. „maksymalny moment obrotowy” oznacza najwyższą wartość momentu obrotowego netto mierzonego przy pełnym obciążeniu silnika;
- 2.20. „prędkość, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy” oznacza prędkość obrotową, przy której silnik osiąga maksymalny moment obrotowy, zgodnie ze wskazaniami producenta;
- 2.21. „silnik sterowany mechanicznie” oznacza silnik wykorzystujący urządzenia mechaniczne do określania ilości i czasu wtrysku paliwa;
- 2.22. „moc netto” oznacza moc uzyskaną na stanowisku badawczym na końcu wału korbowego lub jego odpowiednika przy odpowiedniej prędkości silnika z urządzeniami pomocniczymi i wyposażeniem wymienionymi w tabeli 1 załącznika 4 do niniejszego regulaminu, ustaloną w warunkach atmosferycznych odniesienia;
- 2.23. „silnik macierzysty” oznacza silnik wybrany z rodziny silników w taki sposób, że spełnia on wymagania określone w załączniku 5 do niniejszego regulaminu;
- 2.24. „układ filtra cząstek stałych” oznacza układ oczyszczania spalin zaprojektowany w celu zmniejszenia emisji cząstek stałych poprzez ich oddzielenie mechaniczne, aerodynamiczne, dyfuzyjne lub inercyjne;
- 2.25. „moc znamionowa netto” oznacza moc netto silnika zadeklarowaną przez producenta dla prędkości znamionowej;
- 2.26. „znamionowa prędkość obrotowa” oznacza maksymalną prędkość obrotową silnika (\*) przy pełnym obciążeniu, na jaką zgodnie z projektem producenta pozwala regulator silnika, lub, w przypadku braku regulatora, prędkość obrotową, przy której silnik wytwarza moc maksymalną netto deklarowaną przez producenta;
- 2.27. „odczynnik” oznacza każdy ulegający zużyciu lub nienadający się do powtórnego użycia czynnik, który jest wymagany i stosowany do skutecznego działania układu oczyszczania spalin;
- 2.28. „moc odniesienia” oznacza maksymalną moc netto dla silników o zmiennej prędkości obrotowej oraz znamionową moc netto dla silników o stałej prędkości obrotowej;
- 2.29. „prędkość, przy której uzyskiwana jest moc odniesienia” oznacza prędkość obrotową, przy której silnik osiąga moc odniesienia, zgodnie ze wskazaniami producenta;
- 2.30. „regeneracja” oznacza zdarzenie, w czasie którego zmieniają się poziomy emisji, podczas gdy sprawność układu oczyszczania spalin jest przywracana do stanu pierwotnego zgodnie z założeniami, przy czym wyróżnia się regenerację ciągłą i regenerację nieczęstą (okresową);
- 2.31. „ingerencja” oznacza dezaktywację, regulację lub zmianę jednostki sterującej silnika, w tym oprogramowania lub innych elementów sterowania logicznego takiego układu, w sposób powodujący – zamierzoną lub niezamierzoną – zmianę osiągnięć silnika w zakresie emisji;
- 2.32. „silnik o zmiennej prędkości obrotowej” oznacza silnik, który nie jest silnikiem o stałej prędkości obrotowej;
- 2.33. „liczba Wobbego” („W”) oznacza stosunek wartości ciepła właściwego gazu ( $H_{gas}$ ) na jednostkę objętości do pierwiastka kwadratowego jego gęstości względnej ( $\rho$ ) w tych samych warunkach odniesienia:

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

### 3. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ

- 3.1. Wniosek o homologację typu silnika lub rodziny silników w odniesieniu do pomiaru mocy netto jest przedkładany przez producenta lub jego należycie upoważnionego przedstawiciela.

(\*) Uwaga Sekretariatu: Do celów niniejszego regulaminu „prędkość” oznacza „prędkość obrotową silnika”.

- 3.2. Wnioskodawca przedstawia organowi udzielającemu homologacji typu folder informacyjny, który zawiera:
- a) dokument informacyjny wraz z wykazem paliw wzorcowych oraz, w przypadku gdy wymaga tego producent, innych wyspecyfikowanych paliw, mieszanek paliw lub emulsji paliwowych, o których mowa w pkt 5.2.3, opisanych zgodnie z załącznikiem 7 do niniejszego regulaminu;
  - b) wszystkie istotne dane, rysunki, fotografie i inne informacje odnoszące się do typu silnika lub, w odpowiednich przypadkach, do silnika macierzystego;
  - c) wszelkie dodatkowe informacje wymagane przez organ udzielający homologacji typu w ramach procedury składania wniosku o homologację typu.

Opis typu silnika oraz, w stosownych przypadkach, dane dotyczące rodziny silników, o których mowa w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.

- 3.3. Folder informacyjny można przekazać w formie papierowej lub elektronicznej, która jest akceptowana przez placówkę techniczną i organ udzielający homologacji typu.
- 3.3.1. Wnioski składane w wersji papierowej należy dostarczyć w trzech egzemplarzach. Wszelkie rysunki przekazywane są w formacie A4 lub złożone do formatu A4, w odpowiedniej skali i o dostatecznym stopniu szczegółowości. Ewentualne fotografie muszą być dostatecznie szczegółowe.
- 3.4. Producenci udostępniają placówce technicznej odpowiedzialnej za przeprowadzanie badań na potrzeby homologacji typu określonych w pkt 5 silnik zgodny z właściwościami typu silnika lub, w przypadku rodziny silników, z właściwościami silnika macierzystego opisanymi w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.
- 3.5. W przypadku wniosku o udzielenie homologacji typu w odniesieniu do rodziny silników, jeżeli placówka techniczna orzeknie w stosunku do wybranego silnika macierzystego, że przedłożony wniosek nie w pełni reprezentuje rodzinę silników opisaną w załączniku 5, wówczas producent udostępnia inny silnik oraz, jeżeli jest to niezbędne, dodatkowy silnik macierzysty, który został uznany przez placówkę techniczną za reprezentatywny dla rodziny silników.

#### 4. HOMOLOGACJA

- 4.1. Homologacji typu silnika lub rodziny silników udziela się, jeśli moc silnika przedstawionego do homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem spełnia wymogi zawarte w pkt 5 poniżej.
- 4.2. Każdemu homologowanemu typowi silnika lub homologowanej rodzinie silników należy nadać numer homologacji. Dwie pierwsze cyfry takiego numeru (obecnie 02, co odpowiada regulaminowi w tej wersji) wskazują serię poprawek uwzględniających najnowsze w chwili udzielania homologacji istotne zmiany w regulaminie dostosowujące go do postępu technicznego. Żadna Umawiająca się Strona Porozumienia nie może nadać tego samego numeru innemu typowi silnika lub rodziny silników.
- 4.3. Zawiadomienie o udzieleniu, rozszerzeniu lub odmowie homologacji typu silnika lub rodziny silników zgodnie z niniejszym regulaminem zostaje przekazane Stronom Porozumienia z 1958 r. stosującym niniejszy regulamin na formularzu zgodnym ze wzorem przedstawionym w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.
- 4.4. Na każdym silniku zgodnym z typem silnika lub rodziną silników homologowanych zgodnie z niniejszym regulaminem, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu, określonym w formularzu homologacji, umieszcza się wymagane przepisami oznakowanie zawierające:
- 4.4.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo, w którym udzielono homologacji <sup>(2)</sup>;
  - 4.4.2. numer niniejszego regulaminu, literę „R”, myślnik i numer homologacji umieszczone z prawej strony okręgu opisanego w pkt 4.4.1.
- W przypadku gdy wymagane przepisami oznakowanie silnika nie jest widoczne bez demontażu części, producent pojazdu umieszcza na pojeździe kategorii T lub maszynie mobilnej nieporuszającej się po drogach, w sposób widoczny, duplikat oznakowania dostarczony przez producenta.
- 4.5. Jeżeli silnik jest zgodny z typem homologowanym lub rodziną homologowaną zgodnie z jednym lub większą liczbą regulaminów stanowiących załączniki do Porozumienia w państwie, które udzieliło homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, symbol podany w pkt 4.4.1 nie musi być powtarzany; w takim wypadku dodatkowe numery regulaminów i homologacji oraz dodatkowe oznaczenia wszystkich regulaminów, zgodnie z którymi udzielono homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, umieszcza się w kolumnach pionowych z prawej strony symbolu opisanego w pkt 4.4.1.

<sup>(2)</sup> Numery identyfikujące Umawiające się Strony 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, Annex 3 – [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html)

- 4.6. Wymagane przepisami oznakowanie umieszcza się na tabliczce znamionowej zamontowanej na homologowanym typie przez producenta lub w jej pobliżu.
- 4.7. Przykładowe układy znaków homologacji przedstawiono w załączniku 3 do niniejszego regulaminu.
- 4.8. Na każdym silniku zgodnym z typem silnika lub rodziną silników homologowanych zgodnie z niniejszym regulaminem musi znajdować się, oprócz znaku homologacji:
  - a) znak towarowy lub nazwa handlowa producenta silnika oraz adres, pod którym można się z nim skontaktować;
  - b) oznaczenia typu silnika lub rodziny silników nadane przez producenta, w przypadku gdy typ silnika należy do rodziny;
  - c) niepowtarzalny numer identyfikacyjny silnika.

## 5. SPECYFIKACJE I BADANIA

### 5.1. Informacje ogólne

Elementy, które mogą mieć wpływ na moc silnika, należy zaprojektować, skonstruować i zmontować w taki sposób, by w trakcie normalnego użytkowania, pomimo wibracji, na jakie może być narażony, silnik pracował zgodnie z przepisami niniejszego regulaminu.

- 5.1.1. Do tego celu moc netto silnika zmierzona zgodnie z warunkami badania i szczegółowymi procedurami technicznymi określonymi w załączniku 4 do niniejszego regulaminu, z wykorzystaniem paliw określonych w pkt 5.2.3 i skorygowana zgodnie z współczynnikami korekcji mocy określonymi w pkt 5 załącznika 4 do niniejszego regulaminu, nie może różnić się o więcej niż tolerancje określone w pkt 5.3 od krzywych mocy podanych przez producenta.

### 5.2. Opis badań silnika spalinowego

#### 5.2.1. Badanie mocy netto polega na

- a) sprawdzeniu sterowanych mechanicznie silników o zapłonie iskrowym przy całkowicie otwartej przepustnicy oraz sterowanych mechanicznie silników o zapłonie samoczynnym przy ustawieniu pompy paliwowej wtryskowej na pełną moc; albo
- b) sprawdzeniu silników sterowanych elektronicznie w warunkach ustawienia układu paliwowego w celu uzyskania mocy określonej przez producenta.

Silnik wyposaża się zgodnie z tabelą 1 w załączniku 4 do niniejszego regulaminu.

- 5.2.2. Pomiary wykonuje się przy wystarczającej liczbie wartości prędkości silnika w celu ustalenia właściwych krzywych mocy, momentu obrotowego i jednostkowego zużycia paliwa, pomiędzy najniższą a najwyższą prędkością silnika zalecaną przez producenta. Zakres prędkości musi obejmować prędkości obrotowe, w których silnik wytwarza znamionową moc netto, moc maksymalną i maksymalny moment obrotowy.

- 5.2.3. Badanie typu silnika lub rodziny silników przeprowadza się przy zastosowaniu, odpowiednio, następujących paliw wzorcowych lub mieszanin paliw wzorcowych opisanych w załączniku 7:

- a) olej napędowy;
- b) benzyna;
- c) mieszanina benzyny/oleju w przypadku dwusuwowych silników ZI;
- d) gaz ziemny/biometan;
- e) gaz płynny (LPG);
- f) etanol.

Typ silnika lub rodzina silników spełnia dodatkowo wymogi określone w pkt 5.1.1 w odniesieniu do innych wyspecyfikowanych paliw, mieszanek paliw lub emulsji paliwowych określonych przez producenta we wniosku o homologację typu i opisanych w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

- 5.2.3.1. Zastosowane paliwo odnotowuje się w sprawozdaniu z badania.

- 5.2.4. Pomiarów dokonuje się zgodnie z przepisami załącznika 4 do niniejszego regulaminu.
- 5.2.5. Sprawozdanie z badań zawiera wyniki oraz wszystkie obliczenia potrzebne do określenia mocy netto, wymienione w dodatku A.1 do załącznika 2 do niniejszego regulaminu, oraz właściwości silnika wymienionych w załączniku 1 do niniejszego regulaminu.

### 5.3. Interpretacja wyników

#### 5.3.1. Moc netto

Moc netto zadeklarowana przez producenta dla typu silnika (lub silnika macierzystego) jest akceptowana, jeśli nie różni się więcej niż o wartości określone w poniższej tabeli od skorygowanych wartości zmierzonych przez placówkę techniczną w silniku poddanym badaniom.

Typ silnika	Moc odniesienia [%]	Inne punkty pomiarowe na krzywej [%]	Tolerancja dla prędkości obrotowej silnika [%]
Ogólnie	± 2	± 4	± 1,5
Silniki benzynowe o zapłonie iskrowym z regulatorem	± 4	± 6	± 4
Silniki benzynowe o zapłonie iskrowym bez regulatora	± 4	± 10	± 4

#### 5.3.2. Prędkość, przy której uzyskiwana jest moc odniesienia

Deklarowana przez producenta prędkość, przy której uzyskiwana jest moc odniesienia nie może różnić się więcej niż o  $100 \text{ min}^{-1}$  od wartości zmierzonej przez placówkę techniczną w silniku poddanym badaniom. W silnikach benzynowych o zapłonie iskrowym deklarowana przez producenta prędkość, przy której uzyskiwana jest moc odniesienia nie może różnić się od wartości zmierzonej przez placówkę techniczną w silniku poddanym badaniom o więcej niż  $150 \text{ min}^{-1}$  w przypadku silników z regulatorem oraz  $350 \text{ min}^{-1}$  lub 4 % – zależnie od tego, która z tych wartości jest niższa – w przypadku silników bez regulatora.

#### 5.3.3. Zużycie paliwa

Krzywa jednostkowego zużycia paliwa deklarowana przez producenta dla typu silnika (lub silnika macierzystego) jest akceptowana, jeśli nie różni się więcej niż o  $\pm 8 \%$  we wszystkich punktach pomiarowych od wartości zmierzonych dla tych samych punktów przez placówkę techniczną w silniku poddanym badaniom.

#### 5.3.4. Rodzina silników

W przypadku zgodności silnika macierzystego z warunkami w pkt 5.3.1 i 5.3.2 ocena zostaje automatycznie rozszerzona na wszystkie zadeklarowane krzywe silników należących do rodziny.

### 5.4. Typy silników i rodziny silników projektuje się i wyposaża w strategię sterowania silnikiem w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu uniemożliwić ingerencje.

## 6. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI

Procedury zgodności produkcji muszą być zgodne z procedurami określonymi w aneksie 1 do Porozumienia (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) i następującymi wymogami:

- 6.1. Silniki homologowane zgodnie z niniejszym regulaminem muszą być produkowane w sposób zapewniający ich zgodność z homologowanym typem.
- 6.2. Należy spełnić minimalne wymogi w zakresie procedur kontroli zgodności produkcji określonych w załączniku 6 do niniejszego regulaminu.

## 7. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI

- 7.1. Homologacja typu silnika lub rodziny silników udzielona zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta, jeśli wymagania określone w pkt 6.1 powyżej nie są spełnione lub jeśli silnik lub rodzina silników opatrzone znakiem homologacji są niezgodne z homologowanym typem.

- 7.2. Jeżeli Umawiająca się Strona Porozumienia z 1958 r. stosująca niniejszy regulamin cofnie uprzednio przez siebie udzieloną homologację, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.

8. ZMIANA I ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI TYPU SILNIKA LUB RODZINY SILNIKÓW

8.1. O wszelkich modyfikacjach typu silnika lub rodziny silników w odniesieniu do właściwości podanych w załączniku 1 należy powiadomić organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu silnika lub rodziny silników. Organ udzielający homologacji typu może:

8.1.1. uznać za mało prawdopodobne, aby dokonane zmiany miały istotne negatywne skutki, i uznać, że dany silnik nadal spełnia odpowiednie wymagania; lub

8.1.2. zażądać kolejnego sprawozdania z badań od placówki technicznej odpowiedzialnej za ich przeprowadzenie.

8.2. Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 4.3 powyżej.

8.3. Organ udzielający homologacji typu, który udziela rozszerzenia homologacji, nadaje numer seryjny każdemu takiemu rozszerzeniu i powiadamia o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.

9. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI

Jeśli posiadacz homologacji całkowicie zaprzestaje produkcji typu silnika lub rodziny silników homologowanych zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia wyżej wymieniony organ powiadamia o tym pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2 do niniejszego regulaminu.

10. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH ODPOWIEDZIALNYCH ZA PRZEPROWADZANIE BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU

Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin przekazują Sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych odpowiedzialnych za przeprowadzanie badań homologacyjnych lub nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, które udzieliły homologacji i którym należy przesyłać wydane w innych państwach zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie lub odmowę udzielenia homologacji.

—

## ZAŁĄCZNIK 1

## WZORY FOLDERA INFORMACYJNEGO I DOKUMENTU INFORMACYJNEGO

## 1. FOLDER INFORMACYJNY

Folder informacyjny, o którym mowa w pkt 3 niniejszego regulaminu, zawiera następujące elementy:

- 1.1. spis treści;
- 1.2. deklarację producenta i dane potwierdzające, które wykazują, że stosowane strategie sterowania silnikiem zostały opracowane w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu uniemożliwić ingerencje, jak wspomniano w pkt 5.4;
  - 1.2.1. w przypadku typów silników i rodzin silników sterowany elektronicznie, w których w systemie sterowania silnika wykorzystywana jest elektroniczna jednostka sterująca (ECU), informacje muszą zawierać opis przedsięwziętych środków zapobiegających ingerencji w ECU oraz jej modyfikacjom, łącznie z możliwością aktualizacji przy użyciu zatwierdzonego przez producenta programu lub kalibracji;
  - 1.2.2. w przypadku typów silników i rodzin silników sterowany elektronicznie informacje powinny zawierać opis środków przedsięwziętych w celu zapobiegnięcia ingerencji w regulowane parametry układu sterowania silnikiem oraz ich modyfikacji. Należą do nich stosowanie elementów zabezpieczających przed ingerencją, takich jak nasadki pełniące funkcję ogranicznika gaźnika, pieczętowanie śrub gaźnika lub stosowanie specjalnych śrub, które nie mogą być regulowane przez użytkownika;
- 1.3. opis systemów ogólnego zarządzania zapewnieniem jakości w odniesieniu do zgodności produkcji zgodnie z pkt 6 niniejszego regulaminu;
- 1.4. uzupełniony dokument informacyjny określony w pkt 2 niniejszego załącznika;
  - 1.4.1. w przypadku gdy dane szczegółowe zawarte w dokumencie informacyjnym do homologacji typu silnika uległy zmianie, producent przedkłada organowi udzielającemu homologacji typu zmienione strony z wyraźnie zaznaczonymi zmianami i datą sporządzenia zmienionych stron;
- 1.5. wszystkie istotne dane, rysunki, fotografie i inne informacje zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumencie informacyjnym.

## 2. DOKUMENT INFORMACYJNY

Dokument informacyjny musi być opatrzony numerem referencyjnym nadanym przez wnioskodawcę.

- 2.1. Wszystkie dokumenty informacyjne muszą zawierać następujące informacje:
  - 2.1.1. informacje ogólne określone w części A dodatku A.1 do niniejszego załącznika;
  - 2.1.2. informacje określone w części B dodatku A.1 do niniejszego załącznika w celu określenia wspólnych parametrów konstrukcyjnych wszystkich typów silników należących do rodziny silników lub mających zastosowanie do typu silników, jeżeli nie należy on do rodziny silników, służące do celów homologacji typu;
  - 2.1.3. informacje określone w części C dodatku A.1 do niniejszego załącznika.
- 2.2. Objaśnienia dotyczące opracowywania dokumentu informacyjnego:
  - 2.2.1. po uzyskaniu zgody organu udzielającego homologacji typu informacje określone w pkt 2.1.2 i 2.1.3 można przedstawić w formie alternatywnej;
  - 2.2.2. zarezerwowane
  - 2.2.3. wymienia się wyłącznie te punkty niniejszego załącznika, które są istotne dla konkretnej rodziny silników, typów silników należących do rodziny silników lub typu silników; w każdym przypadku wykaz musi być zgodny z proponowanym systemem numeracji;
  - 2.2.4. jeżeli w odniesieniu do pozycji podano kilka wariantów oddzielonych ukośnikiem prawym, warianty niewykorzystane wykreśla się lub pokazuje wyłącznie warianty wykorzystane;
  - 2.2.5. jeżeli ta sama wartość lub ten sam opis określonej właściwości silnika ma zastosowanie do kilku lub wszystkich członków rodziny silników, odpowiednie komórki można połączyć;
  - 2.2.6. jeżeli wymagane jest przedstawienie rysunku, diagramu lub szczegółowych informacji, można umieścić odniesienie do dodatku;



- 2.2.7. jeżeli wymagane jest przedstawienie „typu” elementu, przedstawione informacje muszą identyfikować element w sposób niepowtarzalny; może być to wykaz właściwości, nazwa producenta oraz numer części lub rysunku, rysunek lub połączenie wymienionych wcześniej elementów bądź inne metody, które umożliwiają osiągnięcie takiego samego rezultatu.
- 2.3. Oznaczenie typu silników i oznaczenie rodziny silników
- Producent nadaje niepowtarzalny kod alfanumeryczny każdemu typowi silników i każdej rodzinie silników.
- 2.3.1. W przypadku typu silników kod nosi nazwę oznaczenie typu silników i musi wyraźnie i jednoznacznie identyfikować te silniki, stanowiąc niepowtarzalną kombinację cech technicznych tych pozycji określonych w części C dodatku A.1 do niniejszego załącznika, które mają zastosowanie do tego typu silników.
- 2.3.2. W przypadku typów silników należących do rodziny silników pełna nazwa kodu brzmi: rodzina–typ lub „RT” i składa się z dwóch sekcji: sekcja pierwsza nazywa się oznaczenie rodziny silników i wskazuje rodzinę silników; sekcja druga stanowi oznaczenie typu silników każdego konkretnego typu silników należących do rodziny silników.
- Oznaczenie rodziny silników musi wyraźnie i jednoznacznie identyfikować te silniki, stanowiąc niepowtarzalną kombinację cech technicznych tych pozycji określonych w części B i C dodatku A.1 do niniejszego załącznika, które mają zastosowanie do konkretnej rodziny silników.
- RT musi wyraźnie i jednoznacznie identyfikować te silniki, stanowiące niepowtarzalną kombinację cech technicznych tych pozycji określonych w części C dodatku A.1 do niniejszego załącznika, które mają zastosowanie do danego typu silników należących do danej rodziny silników.
- 2.3.2.1. Producent może stosować to samo oznaczenie rodziny silników do identyfikacji tej samej rodziny silników w dwóch kategoriach silników lub większej liczbie kategorii silników.
- 2.3.2.2. Producent nie może stosować tego samego oznaczenia rodziny silników do identyfikacji więcej niż jednej rodziny silników należących do tej samej kategorii silników.
- 2.3.2.3. Prezentacja RT
- W RT oznaczenie rodziny silników należy oddzielić spacją od oznaczenia typu silników, jak przedstawiono na poniższym przykładzie:
- „159AF[spacja]0054”
- 2.3.3. Liczba znaków
- Liczba znaków nie może być większa niż:
- 15 w przypadku oznaczenia rodziny silników;
  - 25 w przypadku oznaczenia typu silników;
  - 40 w przypadku RT.
- 2.3.4. Dozwolone znaki
- Oznaczenie typu silników i oznaczenie rodziny silników muszą składać się z liter alfabetu łacińskiego lub cyfr arabskich.
- 2.3.4.1. Dozwolone jest stosowanie nawiasów i myślników, pod warunkiem że nie zastępują one litery lub liczby.
- 2.3.4.2. Stosowanie znaków zmiennych jest dozwolone; znaki zmienne oznaczają się znakiem „#”, jeżeli znak zmienny nie jest znany w chwili zgłoszenia.
- 2.3.4.2.1. Powody zastosowania takich znaków zmiennych należy przedstawić placówce technicznej i organowi udzielającemu homologacji typu.

## DODATEK A.1

## WZÓR DOKUMENTU INFORMACYJNEGO

Objaśnienia do dodatku A.1: Wszystkie poniższe wzory zostały dostosowane z dodatku 3 do załącznika 1 do serii poprawek 05 do regulaminu ONZ nr 96, a odpowiednia numeracja została utrzymana w celu ułatwienia ich stosowania zarówno przez producentów, jak i organy udzielające homologacji typu.

## CZĘŚĆ A

1. INFORMACJE OGÓLNE
- 1.1. Marka (nazwy handlowe producenta): .....
- 1.2. Nazwy handlowe (w stosownych przypadkach): .....
- 1.3. Nazwa przedsiębiorstwa i adres producenta: .....
- 1.4. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli dotyczy): .....
- 1.5. Nazwy i adresy zakładów montażowych/produkcyjnych: .....
- 1.6. Oznaczenie typu silników/oznaczenie rodziny silników/RT <sup>(1)</sup>: .....
- 1.11. Moc odniesienia jest: mocą znamionową netto/maksymalną mocą netto <sup>(1)</sup>

## CZĘŚĆ B

2. WSPÓLNE PARAMETRY KONSTRUKCYJNE RODZINY SILNIKÓW <sup>(2)</sup>
- 2.1. Cykl spalania <sup>(1)</sup>: cykl czterosurowy/cykl dwusurowy/obrotowy/inny (należy określić) .....
- 2.2. Typ zapłonu <sup>(1)</sup>: zapłon samoczynny/zapłon iskrowy
- 2.3. Konfiguracja cylindrów
- 2.3.1. Układ cylindrów w bloku silnika <sup>(1)</sup>: pojedynczy/widlasty („V”)/rzędowy/przeciwsobny/promieniowy/inny (należy określić): .....
- 2.3.2. Wymiary średnicy mierzone od środka do środka (mm): .....
- 2.4. Typ/konstrukcja komory spalania
- 2.4.1. Komora otwarta/komora dzielona/inna (należy określić) <sup>(1)</sup>
- 2.4.2. Konfiguracja zaworów i okien przelotowych: .....
- 2.4.3. Liczba zaworów na cylinder: .....
- 2.5. Zakres pojemności skokowej na cylinder (cm<sup>3</sup>): ..... s
- 2.6. Główny czynnik chłodzący <sup>(1)</sup>: powietrze/woda/olej
- 2.7. Metoda zasysania powietrza <sup>(1)</sup>: wolnossący/doładowanie pod ciśnieniem/doładowanie pod ciśnieniem z chłodnicą powietrza doładującego
- 2.8. Paliwo
- 2.8.1. Rodzaj paliwa <sup>(1)</sup>: diesel (olej napędowy stosowany w maszynach nieporuszających się po drogach)/etanol do specjalnych silników z zapłonem samoczynnym (ED95)/benzyna (E10)/etanol (E85)/gaz ziemny/biometan/gaz płynny (LPG)
- 2.8.1.1. Podrodzaj paliwa (wyłącznie gaz ziemny/biometan) <sup>(1)</sup>: paliwo uniwersalne – o wysokiej wartości opałowej (gaz H) i paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L)/paliwo o ograniczonym zakresie – o wysokiej wartości opałowej (gaz H)/paliwo o ograniczonym zakresie – paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L)/wyłącznie określony rodzaj paliwa (LNG)
- 2.8.2. Układ paliwowy <sup>(1)</sup>: wyłącznie paliwo płynne/wyłącznie paliwo gazowe/silnik dwupaliwowy typu 1 A/dwupaliwowy typu 1B/silnik dwupaliwowy typu 2 A/silnik dwupaliwowy typu 2B/silnik dwupaliwowy typu 3B

- 2.8.3. Wykaz dodatkowych paliw, mieszanek lub emulsji paliw odpowiednich do zasilania silnika podany przez producenta zgodnie z pkt 5.2.3 niniejszego regulaminu (podać odniesienie do uznanej normy lub specyfikacji): .....
- 2.8.4. Smar dodany do paliwa (<sup>1</sup>): tak/nie
- 2.8.4.1. Specyfikacja: .....
- 2.8.4.2. Stosunek paliwa do oleju: .....
- 2.8.5. Sposób doprowadzania paliwa (<sup>1</sup>): pompa oraz (wysokociśnieniowy) przewód i wtryskiwacz/pompa rękowa lub rozdzielcza/zespół wtryskiwacza/wtrysk zasobnikowy/gaźnik/wtryskiwacz wielopunktowy/wtryskiwacz bezpośredni/układ mieszania/inne (należy określić): .....
- 2.9. Układy sterowania silnikiem (<sup>1</sup>): strategia sterowania mechanicznego/elektronicznego (<sup>3</sup>)
- 2.10. Urządzenia różne (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń)
- 2.10.1. Recyrkulacja spalin (EGR) (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.10.1 i przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń)
- 2.10.2. Wtrysk wody (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.10.2 i przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń)
- 2.10.3. Wtrysk powietrza (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.10.3 i przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń)
- 2.10.4. Inne (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.10.4 i przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń): .....
- 2.11. Układ oczyszczania spalin (<sup>1</sup>): tak/nie (jeżeli tak, należy przedstawić schematyczny diagram umiejscowienia i kolejności urządzeń)
- 2.11.1. Katalizator utleniający (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.2)
- 2.11.2. Układ DeNO<sub>x</sub> z selektywną redukcją NO<sub>x</sub> (dodanie czynnika redukującego) (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.3)
- 2.11.3. Inne układy deNO<sub>x</sub> (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.3)
- 2.11.4. Katalizator trójdrożny utleniający oraz redukujący NO<sub>x</sub> (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.3)
- 2.11.5. Układ filtra cząstek stałych z regeneracją pasywną (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.4)
- 2.11.5.1. Typu wall-flow/inny niż typu wall-flow (<sup>1</sup>)
- 2.11.6. Układ filtra cząstek stałych z regeneracją aktywną (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.4)
- 2.11.6.1. Typu wall-flow/inny niż typu wall-flow (<sup>1</sup>)
- 2.11.7. Inne układy filtra cząstek stałych (<sup>1</sup>): tak/nie  
(jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.4)
- 2.11.8. Inne urządzenia do oczyszczania spalin (należy określić): .....
- (jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.5)

## CZĘŚĆ C

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.1.	<b>Identyfikacja silników</b>						
3.1.1.	Oznaczenie typu silników						
3.1.2.	Oznaczenie typu silników przedstawione na oznakowaniu silnika: tak/nie						
3.1.3.	Umieszczenie wymaganego przepisami oznakowania:						
3.1.4.	Sposób umieszczania wymaganego przepisami oznakowania:						
3.1.5.	Rysunki umiejscowienia numeru identyfikacyjnego silnika (przykład wypełnionej i zwymiarowanej tabliczki):						
3.2.	<b>Parametry eksploatacyjne</b>						
3.2.1.	Deklarowane prędkości znamionowe (obr./min):						
3.2.1.1.	Dawka paliwa na skok (mm <sup>3</sup> ) dla silnika Diesla, przepływ paliwa (g/h) dla innych silników, przy mocy znamionowej netto:						
3.2.1.2.	Deklarowana moc znamionowa netto (kW):						
3.2.2.	Prędkość obrotowa przy maksymalnej mocy (obr./min):						Jeżeli inna niż prędkość znamionowa
3.2.2.1.	Dawka paliwa na skok (mm <sup>3</sup> ) dla silnika Diesla, przepływ paliwa (g/h) dla innych silników, przy maksymalnej mocy netto:						
3.2.2.2.	Maksymalna moc netto (kW):						Jeżeli inna niż prędkość znamionowa
3.2.3.	Deklarowana prędkość, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy (obr./min):						Jeśli ma zastosowanie
3.2.3.1.	Dawka paliwa na skok (mm <sup>3</sup> ) dla silnika Diesla, przepływ paliwa (g/h) dla innych silników, z prędkością, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy:						
3.2.3.2.	Deklarowany maksymalny moment obrotowy (Nm):						Jeśli ma zastosowanie
3.2.4.	Deklarowana maksymalna prędkość testowa:						Jeśli ma zastosowanie
3.2.5.	Deklarowana testowa prędkość obrotowa pośrednia:						Jeśli ma zastosowanie
3.2.6.	Prędkość biegu jałowego (obr./min)						Jeśli ma zastosowanie

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.2.7.	Prędkość maksymalna bez obciążenia (obr./min):						Jeśli ma zastosowanie
3.2.8	Zadeklarowany minimalny moment obrotowy (Nm)						Jeśli ma zastosowanie
3.3.	<b>Procedura docierania</b>						Nieobowiązkowa, do wyboru przez producenta
3.3.1.	Czas docierania:						
3.3.2.	Cykl docierania:						
3.4.	<b>Badanie silnika</b>						
3.4.1.	Konieczność specjalnego mocowania: tak/nie						Jeśli ma zastosowanie
3.4.1.1.	Opis, w tym fotografie lub rysunki, układu do celów mocowania silnika do stanowiska badawczego, z uwzględnieniem wału przesyłu energii elektrycznej do połączenia z hamulcem dynamometrycznym:						
3.4.2.	Producent zezwala na zastosowanie komory mieszania spalin: tak/nie						Jeśli ma zastosowanie
3.4.2.1.	Opis, fotografia lub rysunek komory mieszania spalin:						Jeśli ma zastosowanie
3.5.	<b>Układ smarowania</b>						
3.5.1.	Temperatura smaru						Jeśli ma zastosowanie
3.5.1.1.	Minimum (°C):						
3.5.1.2.	Maksimum (°C):						
3.6.	<b>Cylinder spalania</b>						
3.6.1.	Średnica (mm):						
3.6.2.	Skok tłoka (mm):						
3.6.3.	Liczba cylindrów:						
3.6.4.	Całkowita pojemność skokowa silnika (cm <sup>3</sup> ):						
3.6.5.	Pojemność skokowa na cylinder jako % pojemności silnika macierzystego:						Jeżeli należy do rodziny silników
3.6.6.	Objętościowy współczynnik sprężania:						Należy określić tolerancję
3.6.7.	Opis układu spalania:						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.6.8.	Rysunki komory spalania i denka tłoka:						
3.6.9.	Minimalne pole przekroju poprzecznego otworu wlotowego i wylotowego (mm <sup>2</sup> ):						
3.6.10.	Ustawienie rozrządu						
3.6.10.1.	Maksymalny wznios oraz kąty otwarcia i zamknięcia w odniesieniu do punktu zwrotnego lub dane równoważne:						
3.6.10.2.	Zakres odniesienia lub ustawień:						
3.6.10.3.	Układ zmiennego ustawienia rozrządu: tak/nie						Jeżeli dotyczy i gdzie wlot lub wydech
3.6.10.3.1.	Typ: ciągły lub dwustanowy (włącz/wyłącz)						
3.6.10.3.2.	Kąt przestawienia fazy krzywki:						
3.6.11.	Konfiguracja otworów						Tylko dwusuwowy, jeżeli dotyczy
3.6.11.1.	Położenie, wymiar i liczba:						
3.7.	<b>Układ chłodzenia</b>						Należy wypełnić odpowiednią sekcję
3.7.1.	Chłodzenie cieczą						
3.7.1.1.	Własności fizyczne cieczy:						
3.7.1.2.	Pompy obiegowe: tak/nie						
3.7.1.2.1.	Typ/typy:						
3.7.1.2.2.	Przełożenie lub przełożenia napędu:						Jeśli ma zastosowanie
3.7.1.3.	Minimalna temperatura cieczy chłodzącej przy wylocie (°C):						
3.7.1.4.	Maksymalna temperatura cieczy chłodzącej przy wylocie (°C):						
3.7.2.	Chłodzenie powietrzem						
3.7.2.1.	Wentylator: tak/nie						
3.7.2.1.1.	Typ/typy:						
3.7.2.1.2.	Przełożenie lub przełożenia napędu:						Jeśli ma zastosowanie
3.7.2.2.	Maksymalna temperatura w punkcie odniesienia (°C):						
3.7.2.2.1.	Lokalizacja punktu odniesienia						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.8.	<b>Zasysanie</b>						
3.8.1.	Maksymalne dopuszczalne podciśnienie w układzie dolotowym przy maksymalnej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu silnika (kPa)						
3.8.1.1.	Z czystym filtrem powietrza:						
3.8.1.2.	Z zanieczyszczonym filtrem powietrza:						
3.8.1.3.	Miejsce pomiaru:						
3.8.2.	Urządzenie doładowujące: tak/nie						
3.8.2.1.	Typ/typy:						
3.8.2.2.	Opis i schematyczny diagram układu (np. maksymalne ciśnienie doładowania, przepustnica do spalin, VGT, układ Twin Turbo itd.):						
3.8.3.	Chłodnica powietrza doładowującego: tak/nie						
3.8.3.1.	Typ: powietrze-powietrze/powietrze-woda/inne (należy określić)						
3.8.3.2.	Maksymalna temperatura powietrza na wyjściu z chłodnicy powietrza doładowującego przy maksymalnej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu (°C):						
3.8.3.3.	Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia w chłodnicy powietrza doładowującego przy maksymalnej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu silnika (kPa):						
3.8.4.	Przepustnica dolotowa: tak/nie						
3.8.5.	Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie						
3.8.5.1.	Jeżeli tak, opis i rysunki:						
3.8.5.2.	Jeżeli nie, zgodność z pkt 5.7 niniejszego regulaminu: tak/nie						
3.8.6.	<i>Ścieżka dolotu</i>						Jeśli ma zastosowanie
3.8.6.1.	Opis ścieżki dolotu (wraz z rysunkami, fotografiami lub numerami części):						
3.8.7.	Filtr powietrza						Jeśli ma zastosowanie
3.8.7.1.	Typ:						
3.8.8.	Tłumik powietrza wlotowego						Jeśli ma zastosowanie
3.8.8.1.	Typ:						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.9.	<b>Układ wylotowy</b>						
3.9.1.	Opis układu wylotowego (wraz z rysunkami, zdjęciami lub numerami części, w zależności od wymagań):						Jeśli ma zastosowanie
3.9.2.	Maksymalna temperatura spalin (°C):						
3.9.3.	Maksymalne dopuszczalne przeciwciśnienie spalin przy maksymalnej prędkości obrotowej i pełnym obciążeniu silnika (kPa):						
3.9.3.1.	Miejsce pomiaru:						
3.9.4.	Przeciwciśnienie spalin przy obciążeniu określonym przed producenta w odniesieniu do zmiennego ograniczenia oczyszczania na początku badania (kPa):						
3.9.4.1.	Umieszczenie i warunki prędkości/obciążenia:						
3.9.5.	Przepustnica wylotowa: tak/nie						
3.10.	<b>Urządzenia różne: tak/nie</b>						
3.10.1.	Układ recyrkulacji spalin (EGR)						
3.10.1.1.	Właściwości: chłodzony/niechłodzony, wysoko-/niskoprężny/inny (należy określić):						
3.10.2.	Wtrysk wody						
3.10.2.1.	Zasada działania:						
3.10.3.	Wtrysk powietrza						
3.10.3.1.	Zasada działania:						
3.10.4.	Pozostałe						
3.10.4.1.	Typ lub typy						
3.11.	<b>Układ oczyszczania spalin</b>						
3.11.1.	Lokalizacja						
3.11.1.1.	Położenia i największa/najmniejsza odległość od silnika do pierwszego urządzenia do oczyszczania spalin:						
3.11.1.2.	Maksymalny spadek temperatury z wylotu spalin lub turbiny do pierwszego urządzenia do oczyszczania spalin (°C), o ile określono:						
3.11.1.2.1.	Warunki badań do celów pomiaru:						



Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.11.1.3.	Minimalna temperatura przy wlocie do pierwszego urządzenia do oczyszczania spalin (°C), jeżeli podana:						
3.11.1.3.1.	Warunki badań do celów pomiaru:						
3.11.2.	Katalizator utleniający						
3.11.2.1.	Liczba reaktorów katalitycznych i ich elementów:						
3.11.2.2.	Wymiary i pojemność reaktorów katalitycznych:						Lub rysunek
3.11.2.3.	Całkowita zawartość metali szlachetnych (g):						
3.11.2.4.	Stężenie względne każdego związku (%):						
3.11.2.5.	Podkład (struktura i materiał):						
3.11.2.6.	Gęstość komórek:						
3.11.2.7.	Typ obudowy reaktora lub reaktorów katalitycznych:						
3.11.3.	Katalityczny układ oczyszczania spalin dla NO <sub>x</sub> lub katalizator trójdrożny						
3.11.3.1.	Typ:						
3.11.3.2.	Liczba reaktorów katalitycznych i ich elementów:						
3.11.3.3.	Typ działania katalizatora:						
3.11.3.4.	Wymiary i pojemność reaktorów katalitycznych:						Lub rysunek
3.11.3.5.	Całkowita zawartość metali szlachetnych (g):						
3.11.3.6.	Stężenie względne każdego związku (%):						
3.11.3.7.	Podkład (struktura i materiał):						
3.11.3.8.	Gęstość komórek:						
3.11.3.9.	Typ obudowy reaktora lub reaktorów katalitycznych:						
3.11.3.10.	Metoda regeneracji:						Jeśli ma zastosowanie
3.11.3.10.1.	Regeneracja nieczęsta: tak/nie:						Jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.6.
3.11.3.11.	Normalny zakres temperatury roboczej (°C):						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.11.3.12.	Odczynnik ulegający zużyciu: tak/nie						
3.11.3.12.1.	Typ i stężenie odczynnika niezbędnego do reakcji katalitycznej:						
3.11.3.12.2.	Najniższe stężenie aktywnego składnika obecnego w odczynniku, które nie aktywuje systemu ostrzegania ( $CD_{min}$ ) (%vol):						
3.11.3.12.3.	Normalny zakres temperatur roboczych odczynnika:						
3.11.3.12.4.	Norma międzynarodowa:						Jeśli ma zastosowanie
3.11.3.13.	Czujniki $NO_x$ : tak/nie						
3.11.3.13.1.	Typ:						
3.11.3.13.2.	Lokalizacje						
3.11.3.14.	Czujniki tlenu: tak/nie						
3.11.3.14.1.	Typ:						
3.11.3.14.2.	Lokalizacje:						
3.11.4.	Układ filtra cząstek stałych						
3.11.4.1.	Typ filtracji: typu wall-flow/inny niż typu wall-flow/inny (należy określić)						
3.11.4.2.	Typ:						
3.11.4.3.	Wymiary i pojemność układu filtra cząstek stałych:						Lub rysunek
3.11.4.4.	Położenie oraz największa i najmniejsza odległość od silnika:						
3.11.4.5.	Metoda lub układ regeneracji, opis lub rysunek:						
3.11.4.5.1.	Regeneracja nieczęsta: tak/nie						Jeżeli tak, należy wypełnić sekcję 3.11.6.
3.11.4.5.2.	Minimalna temperatura spalin potrzebna do rozpoczęcia procedury regeneracji ( $^{\circ}C$ ):						
3.11.4.6.	Pokrycie katalityczne: tak/nie						
3.11.4.6.1.	Typ działania katalizatora:						
3.11.4.7.	Katalizator dodawany do paliwa (FBC): tak/nie						
3.11.4.8.	Normalny zakres temperatury roboczej ( $^{\circ}C$ ):						
3.11.4.9.	Normalny zakres ciśnienia roboczego (kPa)						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.11.4.10.	Zdolność składowania sadzy/popiołu (g):						
3.11.4.11.	Czujniki tlenu: tak/nie						
3.11.4.11.1.	Typ:						
3.11.4.11.2.	Lokalizacje:						
3.11.5.	Inne urządzenia do oczyszczania spalin						
3.11.5.1.	Opis i działanie:						
3.11.6.	Regeneracja nieczęsta						
3.11.6.1.	Liczba cykli z regeneracją						
3.11.6.2.	Liczba cykli bez regeneracji						
3.11.7.	Inne urządzenia lub elementy						
3.11.7.1.	Typ lub typy						
3.12.	<b>Zasilanie paliwem ciekłym silników Diesla lub, w stosowanych przypadkach, silników dwupaliwowych</b>						
3.12.1.	Pompa zasilająca						
3.12.1.1.	Ciśnienie (kPa) lub wykres charakterystyki:						
3.12.2.	Układ wtryskowy						
3.12.2.1.	Pompa						
3.12.2.1.1.	Typ/typy:						
3.12.2.1.2.	Znamionowa prędkość pompy (obr./min):						
3.12.2.1.3.	mm <sup>3</sup> na suw lub cykl przy pełnym wtrysku i znamionowej prędkości pompy:						Należy określić tolerancję
3.12.2.1.4.	Prędkość obrotowa pompy przy szczytowym momencie obrotowym (obr./min):						
3.12.2.1.5.	mm <sup>3</sup> na suw lub cykl przy pełnym wtrysku i prędkości pompy przy szczytowym momencie obrotowym						Należy określić tolerancję
3.12.2.1.6.	Wykres charakterystyki:						Alternatywnie do pozycji 3.12.2.1.1–3.12.2.1.5
3.12.2.1.7.	Zastosowana metoda: na silniku/na stanowisku pomiarowym do pomp						
3.12.2.2.	Kąt wyprzedzenia wtrysku						
3.12.2.2.1.	Krzywa kąta wyprzedzenia wtrysku:						Należy określić tolerancję, jeżeli ma zastosowanie

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.12.2.2.2.	Statyczny kąt wyprzedzenia:						Należy określić tolerancję
3.12.2.3.	Przewody wtryskowe						
3.12.2.3.1.	Długości (mm):						
3.12.2.3.2.	Średnica wewnętrzna (mm):						
3.12.2.4.	Wtrysk zasobnikowy: tak/nie						
3.12.2.4.1.	Typ:						
3.12.3.	Wtryskiwacz(-e)						
3.12.3.1.	Typ/typy:						
3.12.3.2.	Ciśnienie otwarcia (kPa):						Należy określić tolerancję
3.12.4.	ECU: tak/nie						
3.12.4.1.	Typ/typy:						
3.12.4.2.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania:						
3.12.4.3.	Normy komunikacyjne dotyczące dostępu do informacji na temat strumienia danych: ISO 27145 z ISO 15765-4 (oparte na standardzie CAN)/ISO 27145 z ISO 13400 (oparte na standardzie TCP/IP)/SAE J1939-73						
3.12.5.	Regulator obrotów						
3.12.5.1.	Typ/typy:						
3.12.5.2.	Prędkość, przy której następuje odcięcie dawkowania paliwa przy pełnym obciążeniu:						W razie konieczności należy określić zakres
3.12.5.3.	Maksymalna prędkość bez obciążenia:						W razie konieczności należy określić zakres
3.12.5.4.	Prędkość obrotowa na biegu jałowym:						W razie konieczności należy określić zakres
3.12.6.	Układ rozruchu zimnego silnika: tak/nie						
3.12.6.1.	Typ/typy:						
3.12.6.2.	Opis:						
3.12.7.	Temperatura paliwa na wlocie paliwowej pompy wtryskowej						
3.12.7.1.	Minimum (°C):						
3.12.7.2.	Maksimum (°C):						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.13.	<b>Zasilanie paliwem silnika o zapłonie iskrowym napędzanego paliwem cieplym</b>						
3.13.1.	Gaźnik						
3.13.1.1.	Typ/typy:						
3.13.2.	Wtrysk pośredni paliwa:						
3.13.2.1.	jednopunktowy/wielopunktowy						
3.13.2.2.	Typ/typy:						
3.13.3.	Wtrysk bezpośredni paliwa:						
3.13.3.1.	Typ/typy:						
3.13.4.	Temperatura paliwa w miejscu określonym przez producenta						
3.13.4.1.	Położenie:						
3.13.4.2.	Minimum (°C)						
3.13.4.3.	Maksimum (°C)						
3.14.	<b>Zasilanie paliwem silników zasilanych paliwem gazowym lub w stosownych przypadkach silników dwupaliwowych (w przypadku układów o innej konfiguracji podać równoważne informacje)</b>						
3.14.1.	Paliwo: LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/LNG/LNG określonego paliwa						
3.14.2.	Regulatory ciśnienia/parowniki						
3.14.2.1.	Typ lub typy						
3.14.2.2.	Liczba etapów redukcji ciśnienia:						
3.14.2.3.	Minimalne i maksymalne ciśnienie na etapie końcowym (kPa)						
3.14.2.4.	Liczba głównych punktów regulacji:						
3.14.2.5.	Liczba punktów regulacji biegu jałowego:						
3.14.3.	Układ paliwowy: zespół mieszający/wtryskiwanie gazu/wtryskiwanie płynu/wtrysk bezpośredni						
3.14.3.1.	Regulacja stężenia mieszanki						
3.14.3.1.1.	Opis układu lub schemat i rysunki:						
3.14.4.	Zespół mieszający						
3.14.4.1.	Liczba:						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.14.4.2.	Typ/typy:						
3.14.4.3.	Położenie:						
3.14.4.4.	Możliwości regulowania:						
3.14.5.	Wtrysk do kolektora dolotowego:						
3.14.5.1.	Wtrysk: jednopunktowy/wielopunktowy						
3.14.5.2.	Wtrysk: ciągły/zsynchronizowany/sekwencyjny						
3.14.5.3.	Urządzenie wtryskowe						
3.14.5.3.1.	Typ/typy:						
3.14.5.3.2.	Możliwości regulowania:						
3.14.5.4.	Pompa zasilająca						Jeśli ma zastosowanie
3.14.5.4.1.	Typ/typy:						
3.14.5.5.	Wtryskiwacz(-e)						
3.14.5.5.1.	Typ/typy:						
3.14.6.	Wtrysk bezpośredni						
3.14.6.1.	Pompa wtryskowa/reduktor ciśnienia						
3.14.6.1.1.	Typ/typy:						
3.14.6.1.2.	Kąt wyprzedzenia wtrysku (należy określić):						
3.14.6.2.	Wtryskiwacz(-e)						
3.14.6.2.1.	Typ/typy:						
3.14.6.2.2.	Ciśnienie otwarcia lub wykres charakterystyki:						
3.14.7.	Elektroniczna jednostka sterująca (ECU)						
3.14.7.1.	Typ/typy:						
3.14.7.2.	Możliwości regulowania:						
3.14.7.3.	Numer(-y) kalibracji oprogramowania:						
3.14.8.	Homologacja silników dla kilku składów paliwa						
3.14.8.1.	Samodostosowanie: tak/nie						

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silników	Typy silników należące do rodziny silników (jeżeli dotyczy)				Objaśnienia (nieuwzględnione w dokumencie)
			typ 2	typ 3	typ:	typ n	
3.14.8.2.	Kalibracja dla konkretnego składu gazu: NG-H/NG-L/NG-HL/LNG/LNG określonego paliwa						
3.14.8.3.	Przekształcenie dla konkretnego składu gazu: NG-HT/NG-LT/NG-HLT						
3.14.9.	Temperatura paliwa przy końcowym położeniu regulatora ciśnienia						
3.14.9.1.	Minimum (°C):						
3.14.9.2.	Maksimum (°C):						
3.15.	<b>Układ zapłonu</b>						
3.15.1.	Cewki zapłonowe						
3.15.1.1.	Typ/typy:						
3.15.1.2.	Liczba:						
3.15.2.	Świece zapłonowe						
3.15.2.1.	Typ/typy:						
3.15.2.2.	Odstęp między elektrodami:						
3.15.3.	Iskrownik						
3.15.3.1.	Typ/typy:						
3.15.4.	Sterowanie kąta wyprzedzenia zapłonu: tak/nie						
3.15.4.1.	Wyprzedzenie statyczne odnoszące się do górnego punktu zwrotnego (kąt obrotu wału korbowego):						
3.15.4.2.	Krzywa wyprzedzenia lub mapa:						Jeśli ma zastosowanie
3.15.4.3.	Sterowanie elektroniczne: tak/nie						

Objaśnienia do dodatku A.1:

(odesłań do przypisów, przypisów i objaśnień nie należy zamieszczać w dokumencie informacyjnym)

W przypadku połączonego katalizatora i filtra cząstek stałych należy wypełnić obie sekcje.

<sup>(1)</sup> Należy skreślić warianty niemające zastosowania lub wskazać wyłącznie warianty mające zastosowanie.

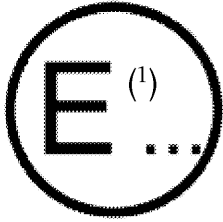
<sup>(2)</sup> Jak określono w załączniku 5 do niniejszego regulaminu.

<sup>(3)</sup> Należy odnieść się do pkt 2.3.13 w załączniku 5 (definicja rodziny silników).

## ZAŁĄCZNIK 2

## ZAWIADOMIENIE

(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

silnika lub rodziny silników na mocy regulaminu ONZ nr 120.

Nr homologacji ..... Nr rozszerzenia .....

Powód rozszerzenia/odmowy/cofnięcia <sup>(2)</sup>: .....

## SEKCJA I

- 1.1. Marka (nazwy handlowe producenta): .....
- 1.2. Nazwy handlowe (w stosownych przypadkach): .....
- 1.3. Nazwa przedsiębiorstwa i adres producenta: .....
- 1.4. Nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela producenta (jeśli dotyczy): .....
- 1.5. Nazwy i adresy zakładów montażowych/produkcyjnych: .....
- 1.6. Oznaczenie typu silników/oznaczenie rodziny silników/RT <sup>(2)</sup>: .....

## SEKCJA II

1. Placówka techniczna odpowiedzialna za przeprowadzenie badań: .....
2. Daty sprawozdań z badań: .....
3. Numery sprawozdań z badań: .....

## SEKCJA III

Niżej podpisany niniejszym zaświadcza dokładność opisu podanego przez producenta w załączonym dokumencie informacyjnym odnoszącym się do opisanego powyżej typu silników/opisanej powyżej rodziny silników <sup>(2)</sup>, w odniesieniu do którego przedłożono co najmniej jedną reprezentatywną próbkę jako prototyp, wybraną przez organ udzielający homologacji typu, oraz zaświadcza, że załączone wyniki badań mają zastosowanie do danego typu silników/danej rodziny silników <sup>(2)</sup>.

1. Typ silników/rodzina silników <sup>(2)</sup> spełnia/nie spełnia <sup>(2)</sup> wymogów określonych w regulaminie nr 120 zmienionym seria poprawek 02.
2. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto <sup>(2)</sup>

Miejscowość: .....



Data: .....

Imię i nazwisko oraz podpis: .....

Załączniki:

Folder informacyjny

Sprawozdanie (sprawozdania) z badań

Wszystkie inne dokumenty dodane do folderu informacyjnego przez placówkę techniczną lub organ udzielający homologacji typu w ramach wykonywania ich funkcji.

#### Uzupełnienie

Numer homologacji: .....

#### CZĘŚĆ A

#### Właściwości typu silnika/rodziny silników <sup>(2)</sup>

2. Wspólne parametry konstrukcyjne typu/rodziny silników <sup>(2)</sup>
- 2.1. Cykl spalania: cykl czterosurowy/cykl dwusurowy/obrotowy/inny: ..... (należy opisać) <sup>(2)</sup>
- 2.2. Typ zapłonu: zapłon samoczynny/zapłon iskrowy <sup>(2)</sup>
- 2.3.1. Układ cylindrów w bloku silnika: widlasty (V)/promieniowy/inny (należy opisać) <sup>(2)</sup>
- 2.6. Główny czynnik chłodzący: powietrze/woda/olej <sup>(2)</sup>
- 2.7. Sposób zasysania powietrza: wolnossący/doładowanie pod ciśnieniem/doładowanie pod ciśnieniem z chłodnicą powietrza doładowującego <sup>(2)</sup>
- 2.8.1. Rodzaje paliwa: diesel (olej napędowy stosowany w maszynach nieporuszających się po drogach)/etanol do specjalnych silników z zapłonem samoczynnym (ED95)/benzyna (E10)/etanol (E85)/gaz ziemny/biometan/gaz płynny (LPG) <sup>(2)</sup>
- 2.8.1.1. Podrodzaj paliwa (wyłącznie gaz ziemny/biometan): paliwo uniwersalne – o wysokiej wartości opałowej (gaz H) i paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L)/paliwo o ograniczonym zakresie – o wysokiej wartości opałowej (gaz H)/paliwo o ograniczonym zakresie – paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L)/wyłącznie określony rodzaj paliwa (LNG)
- 2.8.2. Układ paliwowy: wyłącznie paliwo płynne/wyłącznie paliwo gazowe/silnika dwupaliwowego typu 1 A/silnika dwupaliwowego typu 1B/silnika dwupaliwowego typu 2 A/silnika dwupaliwowego typu 2B/silnika dwupaliwowego typu 3B <sup>(2)</sup>
- 2.8.3. Wykaz paliw dodatkowych odpowiednich do zasilania silnika, deklarowanych przez producenta zgodnie z pkt 5.2.3 niniejszego regulaminu (należy podać odniesienie do uznanej normy lub specyfikacji): .....
- 2.8.4. Smar dodany do paliwa: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.8.5. Sposób doprowadzania paliwa: pompa oraz (wysokociśnieniowy) przewód i wtryskiwacz/pompa rzędowa lub rozdzielcza/zespół wtryskiwacza/wtrysk zasobnikowy/gażnik/wtryskiwacz wielopunktowy/wtryskiwacz bezpośredni/mieszalnik/inne (należy określić) <sup>(2)</sup>
- 2.9. Układy sterowania silnikiem: strategia sterowania mechanicznego/elektronicznego <sup>(2)</sup>
- 2.10. Urządzenia różne: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.10.1. układ recyrkulacji gazów spalinowych (EGR): tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.10.2. Wtrysk wody: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.10.3. Wtrysk powietrza: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.10.4. Inne (należy określić): .....
- 2.11. Układ oczyszczania spalin: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.1. Katalizator utleniający: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.2. układ DeNO<sub>x</sub> z selektywną redukcją NO<sub>x</sub> (dodanie czynnika redukującego): tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.3. inne układy deNO<sub>x</sub>: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.4. Katalizator trójdrożny utleniający oraz redukujący NO<sub>x</sub>: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.5. Układ filtra cząstek stałych z regeneracją pasywną: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.6. Układ filtra cząstek stałych z regeneracją aktywną: tak/nie <sup>(2)</sup>

- 2.11.7. Inne układy filtra cząstek stałych: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.8. Katalizator trójdrożny utleniający oraz redukujący NO<sub>x</sub>: tak/nie <sup>(2)</sup>
- 2.11.9. Inne urządzenia do oczyszczania spalin (należy określić): .....
3. Podstawowe właściwości typów silników

Numer pozycji	Opis pozycji	Silnik macierzysty/typ silnika:	Typy silników należące do rodziny (jeżeli dotyczy)		
3.1.1.	Oznaczenie typu silników:				
3.1.2.	Oznaczenie typu silników przedstawione na oznakowaniu silnika: tak/nie <sup>(2)</sup>				
3.1.3.	Umieszczenie wymaganego przepisami oznakowania producenta:				
3.2.1.	Deklarowana prędkość znamionowa (obr./min):				
3.2.1.2.	Deklarowana moc znamionowa netto (kW):				
3.2.2.	Prędkość obrotowa przy maksymalnej mocy (obr./min):				
3.2.2.2.	Maksymalna moc netto (kW):				
3.2.3.	Deklarowana prędkość, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy (obr./min):				
3.2.3.2.	Deklarowany maksymalny moment obrotowy (Nm):				
3.6.3.	Liczba cylindrów:				
3.6.4.	Całkowita pojemność skokowa silnika (cm <sup>3</sup> ):				
3.8.5.	Układ recyrkulacji gazów ze skrzyni korbowej: tak/nie <sup>(2)</sup>				
3.11.3.12.	Odczynnik ulegający zużyciu: tak/nie <sup>(2)</sup>				
3.11.3.12.1.	Typ i stężenie odczynnika niezbędnego do reakcji katalitycznej:				
3.11.3.13.	Czujniki NO <sub>x</sub> : tak/nie <sup>(2)</sup>				
3.11.3.14.	Czujnik tlenu: tak/nie <sup>(2)</sup>				
3.11.4.7.	Katalizator dodawany do paliwa (FBC): tak/nie <sup>(2)</sup>				

## CZĘŚĆ B

## Wyniki badań

1. Homologowane dane
- 1.1. Moc znamionowa netto: ..... kW przy ..... min<sup>-1</sup>
- 1.2. Maksymalna moc netto: ..... kW przy ..... min<sup>-1</sup>
- 1.3. Maksymalny moment obrotowy netto: ..... Nm przy ..... min<sup>-1</sup>

Objaśnienia do załącznika 2:

(odesłań do przypisów, przypisów i objaśnień nie należy zamieszczać w świadectwie homologacji typu)

<sup>(1)</sup> Numer identyfikujący Umawiającą się Stronę, która udzieliła homologacji/rozszerzyła homologację/odmówiła udzielenia homologacji/cofnęła homologację.

<sup>(2)</sup> Należy skreślić warianty niemające zastosowania lub wskazać wyłącznie warianty mające zastosowanie.

## DODATEK A.1

**SPRAWOZDANIE Z BADANIA**

## A.1.1. WYMOGI OGÓLNE

Dla każdego z badań wymaganych na potrzeby homologacji typu należy sporządzić jedno sprawozdanie z badań. Każde badanie dodatkowe (np. badanie drugiej prędkości silnika o stałej prędkości obrotowej) lub uzupełniające (np. badanie innego paliwa) będzie wymagało sprawozdania z badania dodatkowego lub uzupełniającego.

## A.1.2. OBJAŚNIENIA DOTYCZĄCE OPRACOWYWANIA SPRAWOZDANIA Z BADAŃ

A.1.2.1. Sprawozdanie z badań musi zawierać co najmniej informacje określone w pkt A.1.3.

A.1.2.2. Niezależnie od pkt A.1.2.1 w sprawozdaniu z badań należy wymienić wyłącznie te sekcje lub podsekcje, które są istotne dla konkretnych badanych: rodziny silników, typów silników należących do rodziny silników lub typu silników.

A.1.2.3. Sprawozdanie z badań może zawierać więcej informacji, niż jest to wymagane w pkt A.1.2.1, ale w każdym przypadku musi być zgodne z proponowanym systemem numeracji;

A.1.2.4. jeżeli w odniesieniu do pozycji podano kilka wariantów oddzielonych ukośnikiem prawym, warianty niewykorzystane wykreśla się lub pokazuje wyłącznie warianty wykorzystane;

A.1.2.5. jeżeli wymagane jest przedstawienie „typu” elementu, przedstawione informacje muszą identyfikować element w sposób niepowtarzalny; może być to wykaz właściwości, nazwa producenta oraz numer części lub rysunku, rysunek lub połączenie wymienionych wcześniej elementów bądź inne metody, które umożliwiają osiągnięcie takiego samego rezultatu.

A.1.2.6. Sprawozdanie z badań można dostarczyć na papierze lub w formacie elektronicznym, który producent, placówka techniczna i organ udzielający homologacji typu uzgodniły między sobą.

## A.1.3. WZÓR SPRAWOZDANIA Z BADAŃ

**Sprawozdanie z badań dla silników maszyn nieporuszających się po drogach**

1. INFORMACJE OGÓLNE
  - 1.1. Marki (nazwy handlowe producenta): .....
  - 1.2. Nazwy handlowe (w stosownych przypadkach): .....
  - 1.3. Nazwa przedsiębiorstwa i adres producenta: .....
  - 1.4. Nazwa placówki technicznej: .....
  - 1.5. Adres placówki technicznej: .....
  - 1.6. Miejsce badania: .....
  - 1.7. Data badania: .....
  - 1.8. Numer sprawozdania z badania: .....
  - 1.9. Numer referencyjny dokumentu informacyjnego (jeżeli występuje): .....
  - 1.10. Rodzaj sprawozdania z badań: badanie główne/badanie dodatkowe/badanie uzupełniające
    - 1.10.1. Opis celu badania: .....
2. OGÓLNE INFORMACJE DOTYCZĄCE SILNIKA (BADANY SILNIK)
  - 2.1. Oznaczenie typu silników/oznaczenie rodziny silników/RT: .....
  - 2.2. Numer identyfikacyjny silnika: .....
3. LISTA KONTROLNA DOTYCZĄCA DOKUMENTACJI I INFORMACJI (TYLKO BADANIE GŁÓWNE)
  - 3.6. Odesłanie do dokumentacji dotyczącej oświadczenia o przedsięwzięciu środków zapobiegających ingerencji – w przypadku typów i rodzin silników, w których w układzie sterowania silnikiem wykorzystywana jest ECU: .....
  - 3.7. Odesłanie do dokumentacji dotyczącej oświadczenia o przedsięwzięciu środków zapobiegających ingerencji i regulowanych parametrów oraz wykazania tych środków i parametrów – w przypadku typów i rodzin silników, w których w układzie sterowania silnikiem wykorzystywane są urządzenia mechaniczne: .....
4. PALIWO/PALIWA WZORCOWE WYKORZYSTANE DO BADANIA (UZUPEŁNIĆ ODPOWIEDNIE PODPUNKTY)
  - 4.1. Paliwo ciekłe dla silników o zapłonie iskrowym
    - 4.1.1. Marka: .....
    - 4.1.2. Typ: .....
    - 4.1.3. Liczba oktanowa (RON): .....
    - 4.1.4. Liczba oktanowa (MON): .....
    - 4.1.5. Zawartość etanolu (%): .....
    - 4.1.6. Gęstość w temperaturze 15 °C (kg/m<sup>3</sup>): .....
  - 4.2. Paliwo ciekłe dla silników o zapłonie samoczynnym
    - 4.2.1. Marka: .....
    - 4.2.2. Typ: .....
    - 4.2.3. Liczba cetanowa: .....
    - 4.2.4. Zawartość estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME) (%): .....
    - 4.2.5. Gęstość w temperaturze 15 °C (kg/m<sup>3</sup>): .....

- 4.3. Paliwo gazowe – LPG
- 4.3.1. Marka: .....
- 4.3.2. Typ: .....
- 4.3.3. Rodzaj paliwa wzorcowego: paliwo A/paliwo B
- 4.3.4. Liczba oktanowa (MON): .....
- 4.4. Paliwo gazowe – metan/biometan
- 4.4.1. Rodzaj paliwa wzorcowego: GR/G23/G25/G20
- 4.4.2. Źródło gazu odniesienia: specjalne paliwo wzorcowe/gaz z gazociągu z domieszką
- 4.4.3. W przypadku specjalnego paliwa wzorcowego
- 4.4.3.1. Marka: .....
- 4.4.3.2. Typ: .....
- 4.4.4. W przypadku gazu z gazociągu z domieszką
- 4.4.4.1. Domieszka/domieszki: dwutlenek węgla/etan/metan/azot/propan
- 4.4.4.2. Wartość  $S_x$  dla otrzymanej mieszanki paliw: .....
- 4.4.4.3. Liczba metanowa (MN) otrzymanej mieszanki paliw: .....
- 4.5. Silnik dwupaliwowy (w uzupełnieniu do odnośnych sekcji powyżej)
- 4.5.1. Wskaźnik energetyczny gazu w cyklu badania: .....
5. OLEJ SMARUJĄCY
- 5.1. Marka/marki: .....
- 5.2. Typ/typy: .....
- 5.3. Lepkość SAE: .....
- 5.4. Czy smar i paliwo są wymieszane: tak/nie
- 5.4.1. Procent oleju w mieszance: .....
6. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI POMIARÓW (\*)

Prędkość obrotowa silnika, min <sup>-1</sup>		
Zmierzony moment obrotowy, Nm		
Zmierzona moc, kW		
Zmierzony przepływ paliwa, g/h		
Ciśnienie barometryczne, kPa		
Ciśnienie pary wodnej, kPa		
Temperatura powietrza wlotowego, K		
Wartość mocy, jaką należy dodać w przypadku wyposażenia i urządzeń pomocniczych o poborze mocy powyżej wartości określonej w tabeli 1, kW	Nr 1 Nr 2 Nr 3	
Łącznie, kW		

Współczynnik korekcji mocy		
Skorygowana moc, kW		
Skorygowany moment obrotowy, Nm		
Skorygowane jednostkowe zużycie paliwa g/(kWh) <sup>(2)</sup>		
Temperatura cieczy chłodzącej na wylocie, K		
Temperatura oleju smarowego w punkcie pomiarowym, K		
Temperatura powietrza za urządzeniem doładowującym, K <sup>(1)</sup>		
Temperatura paliwa przy wlocie pompy wtryskowej, K		
Temperatura powietrza za chłodnicą powietrza doładowującego, K <sup>(1)</sup>		
Ciśnienie za urządzeniem doładowującym, kPa		
Ciśnienie za chłodnicą powietrza doładowującego, kPa		
Spadek ciśnienia przy wlocie, Pa		
Przeciwcisnienie w układzie wylotowym, Pa		
Dawka paliwa w mm <sup>3</sup> /skok lub cykl <sup>(1)</sup>		

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić.

<sup>(2)</sup> Obliczone na podstawie mocy netto dla silników o zapłonie samoczynnym i silników o zapłonie iskrowym; w drugim przypadku pomnożone przez współczynnik korekcji mocy.

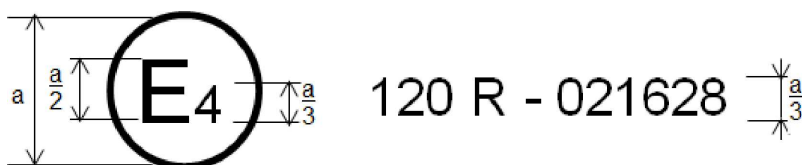
(\*) Krzywe charakterystyki mocy netto i momentu obrotowego netto wykreśla się jako funkcje prędkości silnika.

## ZAŁĄCZNIK 3

## WZÓR ZNAKÓW HOMOLOGACJI

## WZÓR A

(zob. pkt 4.4 niniejszego regulaminu)

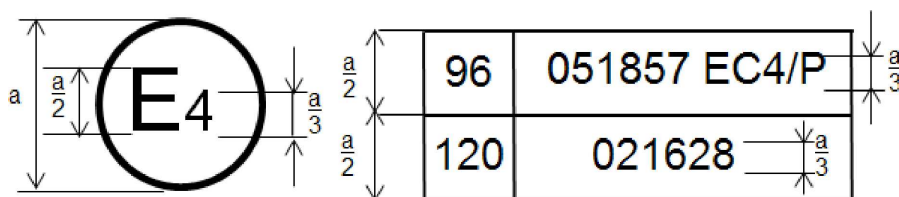


a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku oznacza, że dany typ silnika uzyskał homologację w Niderlandach (E 4) w zakresie pomiaru mocy netto, zgodnie z regulaminem ONZ nr 120 i otrzymał numer homologacji 021628. Numer homologacji wskazuje, że homologacji udzielono zgodnie z wymaganiami regulaminu ONZ nr 120 zmienionego serią poprawek 02.

## WZÓR B

(zob. pkt 4.5 niniejszego regulaminu)



a = min. 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na silniku wskazuje, że dany typ silnika uzyskał homologację w Niderlandach (E 4) zgodnie z regulaminami ONZ nr 120 i 96 (!). Pierwsze dwie cyfry numerów homologacji wskazują, że w terminach udzielenia odnośnych homologacji regulamin ONZ nr 120 był zmieniony serią poprawek 02, a regulamin ONZ nr 96 obejmował już serię poprawek 05.

(!) Drugi numer podano jedynie jako przykład.

## ZAŁĄCZNIK 4

**METODA POMIARU MOCY NETTO SILNIKA SPALINOWEGO**

1. Niniejsze przepisy dotyczą metody określania krzywej mocy przy pełnym obciążeniu silnika spalinowego pracującego z nieregularną prędkością jako funkcji prędkości silnika oraz prędkości znamionowej i znamionowej mocy netto silnika spalinowego pracującego ze stałą prędkością.
2. Warunki badania
  - 2.1. Silnik należy wcześniej dotrzeć zgodnie z zaleceniami producenta.
  - 2.2. Jeśli pomiaru mocy można dokonać wyłącznie na silniku z zamontowaną skrzynią biegów, należy uwzględnić wydajność skrzyni biegów.
  - 2.3. Urządzenia pomocnicze i wyposażenie
    - 2.3.1. Urządzenia pomocnicze i wyposażenie, które należy zamontować.  
 Podczas badania na stanowisku badawczym należy zainstalować urządzenia pomocnicze niezbędne do pracy silnika przy zamierzonym zastosowaniu (według wykazu w tabeli 1), w miarę możliwości w takiej samej pozycji jak w zamierzonym zastosowaniu.
    - 2.3.2. Urządzenia pomocnicze i wyposażenie, które mają zostać zdemontowane  
 Niektóre urządzenia pomocnicze, których działanie jest związane z działaniem maszyny i które mogą być zamontowane na silniku, należy usunąć na czas badania. Poniższy niewyczerpujący wykaz podano jako przykład:
      - a) sprężarka układu hamulcowego;
      - b) sprężarka układu wspomagania układu kierowniczego;
      - c) sprężarka układu zawieszenia;
      - d) układ klimatyzacji.
 W przypadku gdy urządzenia pomocnicze nie mogą być odłączone, można ustalić pobieraną przez nie moc w warunkach bez obciążenia i dodać do zmierzonej mocy silnika (zob. uwaga h w tabeli 1). Jeżeli wartość ta przekracza 3 % mocy maksymalnej przy prędkości testowej, fakt ten może zostać sprawdzony przez organ przeprowadzający badania.

Tabela 1

**Urządzenia pomocnicze i wyposażenie, które należy zamontować na czas badania w celu określenia mocy silnika**

Liczba	Urządzenia pomocnicze i wyposażenie	Montowane do badania emisji
1	Układ dolotowy Kolektor dolotowy Układ kontroli emisji ze skrzyni korbowej Przepływomierz powietrza Filtr powietrza Tłumik szmerów ssania	Tak Tak Tak Tak <sup>(a)</sup> Tak <sup>(a)</sup>
2	Układ wylotowy Układ oczyszczania spalin Kolektor wylotowy Przewody łączące Tłumik Rura wylotowa	Tak Tak Tak <sup>(b)</sup> Tak <sup>(b)</sup> Tak <sup>(b)</sup>



Liczba	Urządzenia pomocnicze i wyposażenie	Montowane do badania emisji
	Hamulec silnikowy Urządzenie doładowujące	Nie (e) Tak
3	Pompa paliwowa zasilająca	Tak (d)
4	Urządzenia do wytwarzania mieszanki palnej Gaźnik Elektroniczny układ sterowania, przepływomierz powietrza itp. Urządzenia dla silników gazowych Reduktor ciśnienia Parownik Mieszalnik	Tak Tak Tak Tak Tak Tak
5	Urządzenie wtrysku paliwa (benzyna i olej napędowy) Filtr wstępny Filtr Pompa Przewód wysokociśnieniowy Wtryskiwacz Elektroniczny układ sterowania, czujniki itp. Regulator/układ sterujący Automatyczne odcinanie pełnego obciążenia na listwie sterującej w zależności od warunków atmosferycznych	Tak Tak Tak Tak Tak Tak Tak Tak
6	Urządzenie do chłodzenia cieczą Chłodnica Wentylator Osłona wentylatora Pompa wodna Termostat	Nie Nie Nie Tak (e) Tak (f)
7	Chłodzenie powietrzem Osłona Wentylator lub dmuchawa Regulator temperatury	Nie (g) Nie (g) Nie
8	Urządzenie doładowujące Sprężarka napędzana bezpośrednio silnikiem lub gazami spalinywymi Chłodnica powietrza doładowującego Pompa cieczy chłodzącej lub wentylator (napędzany przez silnik) Regulator przepływu cieczy chłodzącej	Tak Tak (g) (h) Nie (g) Tak
9	Pomocniczy wentylator dla stanowiska badawczego	Tak, w razie konieczności
10	Urządzenie ograniczające emisję zanieczyszczeń	Tak
11	Urządzenie rozruchowe	Tak, lub wyposażenie stanowiska badawczego (i)
12	Pompa oleju smarowego	Tak

Liczba	Urządzenia pomocnicze i wyposażenie	Montowane do badania emisji
13	<p>Niektóre urządzenia pomocnicze, których działanie jest związane z działaniem maszyny mobilnej nieporuszającej się po drogach i które można zamontować na silniku, należy usunąć na czas badania.</p> <p>Niżej podano przykładowe urządzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) sprężarka układu hamulcowego;</li> <li>(ii) sprężarka układu wspomagania układu kierowniczego;</li> <li>(iii) sprężarka układu zawieszenia;</li> <li>(iv) układ klimatyzacji.</li> </ul>	Nie

- (<sup>a</sup>) Kompletny układ dolotowy właściwy dla danego zastosowania należy zainstalować w następujących przypadkach:
- a) jeżeli istnieje ryzyko znaczącego wpływu na moc silnika;
  - b) w przypadku wolnoobrotowych silników o zapłonie iskrowym.
- W pozostałych przypadkach można zastosować układ równoważny, przy czym należy sprawdzić, czy różnica ciśnienia dolotowego na filtrze czystego powietrza w stosunku do górnego limitu określonego przez producenta nie przekracza 100 Pa.
- (<sup>b</sup>) Należy zamontować kompletny układ wylotowy zgodnie z zamierzonym zastosowaniem:
- a) jeżeli istnieje ryzyko znaczącego wpływu na moc silnika;
  - b) w przypadku wolnoobrotowych silników o zapłonie iskrowym.
- W pozostałych przypadkach można zastosować układ równoważny, pod warunkiem że różnica mierzonego ciśnienia w stosunku do górnego limitu określonego przez producenta nie przekracza 1 000 Pa.
- (<sup>c</sup>) Jeżeli hamulec silnikowy jest zespolony z silnikiem, przepustnica musi być ustawiona w pozycji pełnego otwarcia.
- (<sup>d</sup>) W razie konieczności można wyregulować ciśnienie doprowadzenia paliwa, tak by odpowiadało wartości dla danego zastosowania silnika (szczególnie jeżeli stosowany jest układ „powrotu paliwa”).
- (<sup>e</sup>) Obieg cieczy chłodzącej musi być napędzany tylko przez pompę wodną silnika. Chłodzenie cieczy może odbywać się za pomocą zewnętrznego obiegu, tak by straty ciśnienia w tym obiegu oraz ciśnienie przy wlocie pompy pozostawały zasadniczo takie same jak odpowiednie wartości w układzie chłodzącym silnika.
- (<sup>f</sup>) Termostat może być ustawiony w położeniu pełnego otwarcia.
- (<sup>g</sup>) Jeżeli do badania użyta jest dmuchawa lub wentylator chłodzący, moc zużytą należy dodać do wyniku, z wyjątkiem przypadku gdy taki osprzęt stanowi nieodłączną część silnika (tj. wentylatory chłodzące silników chłodzonych powietrzem zamontowane bezpośrednio na wale korbowym). Moc wentylatora lub dmuchawy ustala się przy prędkościach stosowanych w badaniu, poprzez obliczenie na podstawie typowych właściwości bądź poprzez badania praktyczne.
- (<sup>h</sup>) Silniki z chłodnicą powietrza doładowującego bada się z włączonym układem chłodzenia powietrza doładowującego cieczą lub powietrzem, z tym że na wniosek producenta chłodnicę powietrza można zastąpić układem stosowanym na stanowisku badawczym. W obu przypadkach pomiar mocy przy każdej prędkości wykonuje się na stanowisku pomiarowym przy maksymalnym spadku ciśnienia i minimalnym spadku temperatury powietrza w silniku w chłodnicy powietrza doładowującego, określonych przez producenta.
- (<sup>i</sup>) Zasilanie elektrycznego lub innego typu układu rozruchowego musi pochodzić ze stanowiska badawczego.

#### 2.4. Warunki ustawienia

Warunki ustawienia dla badania służącego ustaleniu mocy netto przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

#### Warunki ustawienia

1. Ustawienie gaźnika (gaźników), parownika/regulatora ciśnienia	Ustawienie zgodne ze specyfikacją produkcyjną producenta i stosowane bez dalszych zmian dla danego zastosowania.
2. Ustawienie układu zasilającego pompę wtryskową	
3. Kat wyprzedzenia zapłonu lub wtrysku (krzywa kątów wyprzedzenia)	
4. Ustawienie regulatora	
5. Urządzenia kontroli emisji	
6. Urządzenie sterujące doładowaniem	

3. Rejestrowane dane
  - 3.1. Rejestrowane dane zostały określone w dodatku A.1 do załącznika 2. Osiągi mierzy się w stabilnych warunkach eksploatacji przy odpowiedniej ilości czystego powietrza dostarczanej do silnika. Komory spalania mogą zawierać ograniczone ilości osadów. Warunki badania, takie jak temperatura powietrza dolotowego, muszą być możliwie zbliżone do warunków odniesienia (zob. pkt 5.2 niniejszego załącznika), w celu zminimalizowania znaczenia współczynników korekcji.
  - 3.2. Temperaturę powietrza doprowadzanego do silnika należy mierzyć wewnątrz przewodu wlotowego. Pomiaru spadku ciśnienia wlotowego należy dokonywać w tym samym miejscu. Termometr lub termoogniwo należy osłonić przed rozpylanym paliwem i promieniowaniem ciepłym i umieścić bezpośrednio w strumieniu powietrza. Należy uwzględnić odpowiednią ilość różnych rozmieszczeń, tak aby uzyskać reprezentatywną średnią temperaturę powietrza wlotowego.
  - 3.3. Spadek ciśnienia na dolocie mierzy się za przewodami dolotowymi, filtrem powietrza, tłumikiem szmerów ssania lub ogranicznikiem prędkości (jeśli jest zamontowany).
  - 3.4. Ciśnienie bezwzględne na wlocie do silnika za sprężarką i wymiennikiem ciepła, w stosownych przypadkach, mierzy się w przewodzie wlotowym rozgałęzionym i w dowolnym innym punkcie, gdzie ciśnienie musi być mierzone w celu obliczenia współczynników korekcji.
  - 3.5. Przeciwcisnienie w układzie wylotowym mierzy się w punkcie znajdującym się w odległości co najmniej trzech średnic rury wydechowej od kołnierza wylotowego kolektora wylotowego i za turbosprężarką, jeśli jest zamontowana. Należy określić stosowne miejsce.
  - 3.6. Nie należy zbierać danych dopóki moment obrotowy, prędkość i temperatura nie pozostaną zasadniczo niezmiennie przez co najmniej jedną minutę.
  - 3.7. Prędkość obrotowa silnika podczas pracy lub dokonywania pomiarów nie może różnić się od wybranej prędkości o więcej niż  $\pm 1\%$  lub  $\pm 10$  min, w zależności od tego, która wartość jest wyższa.
  - 3.8. Odczyty obciążenia hamowania, zużycia paliwa oraz temperatury powietrza na wlocie muszą być dokonywane równocześnie i muszą stanowić średnią dwóch kolejnych stabilnych wartości, które nie różnią się o więcej niż  $2\%$  dla obciążenia hamowania.
  - 3.9. Temperatura cieczy chłodzącej na wylocie z silnika musi mieścić się w limitach podanych przez producenta.

Jeśli producent nie podał tej wartości, temperatura powinna wynosić  $353\text{ K} \pm 5\text{ K}$ . W przypadku silników chłodzonych powietrzem, temperatura w punkcie podanym przez producenta powinna mieścić się w zakresie  $+0/-20\text{ K}$  maksymalnej wartości podanej przez producenta w warunkach odniesienia.
  - 3.10. W przypadku silników o zapłonie samoczynnym temperaturę paliwa mierzy się na wlocie pompy wtrysku paliwa i utrzymuje w granicach  $306\text{--}316\text{ K}$  ( $33\text{--}43\text{ }^\circ\text{C}$ ), w przypadku silników o zapłonie iskrowym temperaturę paliwa mierzy się jak najbliżej wlotu do gaźnika lub zespołu wtryskiwaczy i utrzymuje w granicach  $293\text{--}303\text{ K}$  ( $20\text{--}30\text{ }^\circ\text{C}$ ).
  - 3.11. Temperaturę oleju smarowego mierzoną w pompie olejowej lub przy wylocie chłodnicy, o ile została zamontowana, należy utrzymać w granicach określonych przez producenta silnika.
  - 3.12. Pomocniczy układ regulujący może być w razie potrzeby stosowany do utrzymywania temperatur w granicach określonych w powyższych pkt 3.9, 3.10 i 3.11 niniejszego załącznika.
4. Dokładność pomiaru
  - 4.1. Moment obrotowy:  $\pm 1\%$  zmierzonego momentu obrotowego. Układ pomiarowy momentu obrotowego musi być skalibrowany tak, by uwzględnił straty wskutek tarcia. Dokładność dolnej połowy zakresu pomiarowego stanowiska dynamometrycznego może stanowić  $\pm 2\%$  zmierzonego momentu obrotowego.
  - 4.2. Prędkość obrotowa silnika:  $0,5\%$  zmierzonej prędkości obrotowej.
  - 4.3. Zużycie paliwa:  $\pm 1\%$  zmierzonego zużycia paliwa.
  - 4.4. Temperatura paliwa:  $\pm 2\text{ K}$ .

4.5. Temperatura powietrza doprowadzanego do silnika:  $\pm 2$  K.

4.6. Ciśnienie atmosferyczne:  $\pm 100$  Pa.

4.7. Spadek ciśnienia w układzie dolotowym:  $\pm 50$  Pa.

4.8. Przeciwiśnienie w układzie wylotowym:  $\pm 200$  Pa.

5. Współczynniki korekcji mocy

5.1. Definicja

Współczynnik korekcji mocy jest współczynnikiem stosowanym w celu ustalenia mocy silnika w referencyjnych warunkach atmosferycznych określonych poniżej w pkt 5.2.

$$P_o = \alpha P$$

Gdzie:

$P_o$  jest mocą skorygowaną (tj. mocą w referencyjnych warunkach atmosferycznych)

$\alpha$  jest współczynnikiem korekcji ( $\alpha_a$  lub  $\alpha_d$ )

$P$  jest mocą zmierzoną (moc w badaniu)

5.2. Referencyjne warunki atmosferyczne

5.2.1. Temperatura ( $T_o$ ): 298 K (25 °C)

5.2.2. Ciśnienie suchego powietrza ( $P_{so}$ ): 99 kPa

Ciśnienie suchego powietrza jest pochodną całkowitego ciśnienia 100 kPa i ciśnienia pary wodnej 1 kPa.

5.3. Warunki atmosferyczne podczas badania

Warunki atmosferyczne podczas badania powinny być następujące:

5.3.1. Temperatura (T)

Dla silników o zapłonie iskrowym:  $288 \text{ K} \leq T \leq 308 \text{ K}$

Dla silników o zapłonie samoczynnym:  $283 \text{ K} \leq T \leq 313 \text{ K}$

5.3.2. Ciśnienie ( $p_s$ )

$$90 \text{ kPa} < p_s < 110 \text{ kPa}$$

5.4. Ustalenie współczynników korekcji  $\alpha_a$  i  $\alpha_d$  (<sup>1)</sup>)

5.4.1. Silnik o zapłonie iskrowym (wolnossący lub doładowany)

Współczynnik korekcji  $\alpha_a$  obliczany jest za pomocą następującego wzoru:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

Gdzie:

$p_s$  oznacza całkowite ciśnienie atmosferyczne suchego powietrza, w kilopaskalach (kPa); tj. całkowite ciśnienie barometryczne pomniejszone o ciśnienie pary wodnej,

T temperatura bezwzględna w stopniach Kelvina (K) powietrza pobieranego przez silnik.

Warunki laboratoryjne

Aby badanie było ważne, współczynnik korekcji musi spełniać następujący warunek:

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Jeśli te progi są przekroczone, w sprawozdaniu z badań należy dokładnie określić skorygowaną uzyskaną wartość oraz warunki badania (temperatura i ciśnienie).

(<sup>1</sup>) Badania można przeprowadzić w klimatyzowanych pomieszczeniach badawczych umożliwiających regulację warunków atmosferycznych.

W przypadku silników wyposażonych w automatyczny regulator temperatury powietrza, jeśli jego działanie polega na tym, że przy pełnym obciążeniu przy 25 °C, nie następuje pobór podgrzanego powietrza, badanie można wykonać z całkowicie zamkniętym regulatorem. Jeśli urządzenie nadal działa w temp. 25 °C, wówczas badanie wykonuje się z włączonym regulatorem i przyjmuje się, że wykładnik składnika temperaturowego we współczynniku korekcji wynosi zero (brak korekty temperatury).

5.4.2. Silniki o zapłonie samoczynnym – współczynnik  $\alpha_d$ 

Współczynnik korekcji mocy ( $\alpha_d$ ) dla silników o zapłonie samoczynnym przy stałym zużyciu paliwa oblicza się według następującego wzoru:

$$\alpha_d = (f_a)^{f_m}$$

Gdzie:

$f_a$  jest współczynnikiem atmosferycznym

$f_m$  jest parametrem charakterystycznym dla każdego typu silnika i ustawienia.

5.4.2.1. Współczynnik atmosferyczny  $f_a$ 

Współczynnik ten określa wpływ warunków otoczenia (ciśnienia, temperatury i wilgotności) na powietrze pobierane przez silnik. Wzór obliczeniowy współczynnika atmosferycznego jest różny zależnie od typu silnika.

## 5.4.2.1.1. Silniki wolnossące i mechanicznie doładowywane

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

## 5.4.2.1.2. Silniki turbodoładowane, z chłodzeniem powietrza doładowującego lub bez takiego chłodzenia

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2. Współczynnik dla silnika  $f_m$ 

$f_m$  jest funkcją  $q_c$  (skorygowany przepływ paliwa) liczoną według następującego wzoru:

$$f_m = 0,036 q_c - 1,14$$

oraz

$$q_c = q/r$$

gdzie:

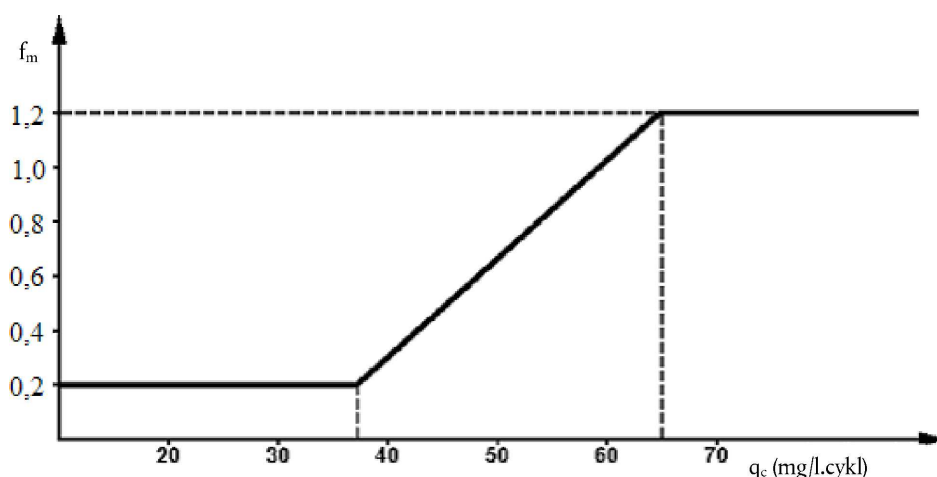
$q$  jest przepływem paliwa w miligramach na cykl na litr całkowitej pojemności skokowej (mg/(l.cykl))

$r$  jest stosunkiem ciśnienia na wlocie i wylocie sprężarki, w przypadku wielu turbosprężarek  $r$  jest łącznym współczynnikiem ciśnienia ( $r = 1$  dla silników wolnossących)

Ten wzór obowiązuje dla przedziału wartości  $q_c$  między 37,2 mg/(l.cykl) a 65 mg/(l.cykl).

Dla wartości  $q_c$  niższych niż 37,2 mg/(l.cykl) przyjmuje się stałą wartość  $f_m$  równą 0,2 ( $f_m = 0,2$ ).

Dla wartości  $q_c$  wyższych niż 65 mg/(l.cykl), przyjmuje się stałą wartość  $f_m$  równą 1,2 ( $f_m = 1,2$ ) (zob. rysunek):

Określenie współczynnika dla silnika  $f_m$ 

## 5.4.2.3. Warunki laboratoryjne

Aby badanie było ważne, współczynnik korekcji  $\alpha_a$  musi spełniać następujący warunek:

$$0,93 \leq \alpha_a \leq 1,07$$

Jeśli te progi są przekroczone, w sprawozdaniu z badań należy dokładnie określić skorygowaną uzyskaną wartość oraz warunki badania (temperatura i ciśnienie).

---

## ZAŁĄCZNIK 5

**PARAMETRY DOTYCZĄCE OKREŚLANIA TYPÓW SILNIKÓW I RODZIN SILNIKÓW ORAZ ICH TRYBY PRACY**

## 1. TYP SILNIKA

Za cechy techniczne typu silników uznaje się cechy wskazane w dokumencie informacyjnym dotyczącym tego typu silnika, sporządzonym zgodnie ze wzorem określonym w załączniku 1.

## 1.1. Faza robocza (charakter prędkości)

Typ silników może otrzymać homologację typu jako silnik o stałej prędkości obrotowej lub jako silnik o zmiennej prędkości obrotowej, jak określono odpowiednio w pkt 2.3 i 2.32 niniejszego regulaminu.

## 2. KRYTERIA DLA RODZINY SILNIKÓW

## 2.1. Informacje ogólne

Rodzina silników charakteryzuje się określonymi parametrami konstrukcyjnymi. Parametry te muszą być wspólne dla wszystkich silników danej rodziny silników. Producent silników może określić, które silniki należą do jednej rodziny, pod warunkiem że spełnione są kryteria dotyczące przynależności wymienione w pkt 2.3 niniejszego załącznika. Rodzina silników musi być zatwierdzona przez organ udzielający homologacji typu.

## 2.2. Kategorie silników, faza robocza (charakter prędkości) i zakres mocy.

## 2.2.1. Rodzina silników obejmuje wyłącznie typy silników o tym samym charakterze prędkości.

## 2.3. Parametry określające rodzinę silników

## 2.3.1. Cykl spalania

- a) cykl dwusuwowy;
- b) cykl czterosuwowy;
- c) silnik obrotowy;
- d) inne.

## 2.3.2. Konfiguracja cylindrów

## 2.3.2.1. Układ cylindrów w bloku silnika

- a) pojedynczy;
- b) widlasty (V);
- c) rzędowy;
- d) przeciwsobny;
- e) promieniowy;
- f) inne (typu F, W itp.).

## 2.3.2.2. Względne położenie cylindrów

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

## 2.3.3. Główne chłodziwo

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

#### 2.3.4. Pojemność skokowa na cylinder

##### 2.3.4.1. Silnik o pojemności skokowej na cylinder $\geq 750 \text{ cm}^3$

Aby silniki o pojemności skokowej na cylinder  $\geq 750 \text{ cm}^3$  można było uznać za należące do tej samej rodziny silników, rozpiętość ich pojemności skokowej na cylinder nie może przekraczać 15 % największej pojemności skokowej na cylinder w danej rodzinie silników.

##### 2.3.4.2. Silnik o pojemności skokowej na cylinder $< 750 \text{ cm}^3$

Aby silniki o pojemności skokowej na cylinder  $< 750 \text{ cm}^3$  można było uznać za należące do tej samej rodziny silników, rozpiętość ich pojemności skokowej na cylinder nie może przekraczać 30 % największej pojemności skokowej na cylinder w danej rodzinie silników.

#### 2.3.5. Metoda zasysania powietrza

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

#### 2.3.6. Rodzaj paliwa

- a) olej napędowy (olej napędowy dla maszyn nieporuszających się po drogach);
- b) etanol do specjalnych silników o zapłonie samoczynnym (ED95);
- c) benzyna (E10);
- d) etanol (E85);
- e) gaz ziemny/biometan:
  - (i) paliwo uniwersalne — paliwo o wysokiej wartości opałowej (gaz H) i paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L);
  - (ii) ograniczony zakres paliwa — paliwo o wysokiej wartości opałowej (gaz H);
  - (iii) ograniczony zakres paliwa — paliwo o niskiej wartości opałowej (gaz L);
  - (iv) specyficzny dla danego paliwa (LNG);
- f) gaz płynny (LPG).

#### 2.3.7. Układ paliwowy

- a) tylko paliwo płynne;
- b) tylko paliwo gazowe;
- c) dwupaliwowy typu 1 A;
- d) dwupaliwowy typu 1B;
- e) dwupaliwowy typu 2 A;
- f) dwupaliwowy typu 2B;
- g) dwupaliwowy typu 3B.

#### 2.3.8. Typ/konstrukcja komory spalania

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

#### 2.3.9. Typy zapłonu

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



### 2.3.10. Zawory i szczeliny

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

### 2.3.11. Sposób doprowadzania paliwa

- a) pompa, (wysokociśnieniowy) przewód i wtryskiwacz;
- b) pompa rządowa lub rozdzielcza;
- c) zespół wtryskiwacza;
- d) wtrysk zasobnikowy;
- e) gaźnik;
- f) wtryskiwacz wielopunktowy;
- g) wtryskiwacz bezpośredni;
- h) zespół mieszający;
- i) inne.

### 2.3.12. Urządzenia różne

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

### 2.3.13. Strategia sterowania elektronicznego

Obecność lub brak ECU silnika uważa się za podstawowy parametr rodziny silników.

Silniki z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej nie muszą znajdować się w innej rodzinie silników niż silniki z regulacją mechaniczną. Silniki elektroniczne muszą być rozdzielone od mechanicznych tylko wtedy, kiedy różnią się charakterystyką wtrysku paliwa: ustawieniem rozrządu, ciśnieniem, krzywą kąta wyprzedzenia itp.

### 2.3.14. Układy oczyszczania spalin

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

- a) katalizator utleniający;
- b) układ DeNO<sub>x</sub> z selektywną redukcją NO<sub>x</sub> (dodanie czynnika redukującego);
- c) inne układy DeNO<sub>x</sub>;
- d) układ filtra cząstek stałych z regeneracją pasywną:
  - (i) typu wall-flow;
  - (ii) inny niż typu wall-flow;
- e) układ filtra cząstek stałych z regeneracją aktywną:
  - (i) typu wall-flow;
  - (ii) inny niż typu wall-flow;
- f) inne układy filtra cząstek stałych;
- g) inne urządzenia.

### 2.3.15. Silniki dwupaliwowe.

Wszystkie typy silników w ramach danej rodziny silników dwupaliwowych muszą należeć do tego samego typu silników dwupaliwowych zdefiniowanego w pkt 2 załącznika 7 do serii poprawek 05 do regulaminu ONZ nr 96 i muszą być zasilane tym samym rodzajem lub, w stosownych przypadkach, rodzajami paliwa, które według niniejszego regulaminu należą do tego samego zakresu lub zakresów.

## 3. WYBÓR SILNIKA MACIERZYSTEGO

### 3.1. Informacje ogólne

- 3.1.1. Po zatwierdzeniu rodziny silników przez organ udzielający homologacji typu silnik macierzysty rodziny silników wybiera się, wykorzystując podstawowe kryterium najwyższej dawki paliwa na suw na cylinder dla deklarowanej prędkości, przy której uzyskiwany jest maksymalny moment obrotowy. 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.
-

## ZAŁĄCZNIK 6

## KONTROLA ZGODNOŚCI PRODUKCJI

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

Niniejsze wymagania są zbieżne z badaniami prowadzonymi w celu kontroli zgodności produkcji, zgodnie z pkt 6.2 niniejszego regulaminu.

## 2. METODY BADAWCZE

Stosuje się metody badawcze i urządzenia pomiarowe opisane w załączniku 4 do niniejszego regulaminu.

## 3. WYBÓR PRÓBY

## 3.1. W przypadku typu silnika

Do badania należy wybrać jeden silnik. Jeśli po przeprowadzeniu badania opisanego w pkt 4 poniżej silnik nie zostanie uznany za spełniający wymagania niniejszego regulaminu, należy zbadać kolejne dwa silniki.

## 3.2. W przypadku rodziny silników

W przypadku homologacji udzielonej rodzinie silników kontrolę zgodności produkcji przeprowadza się na silniku należącym do rodziny, a niebędącym silnikiem macierzystym. W przypadku niepowodzenia badania przeprowadzonego w celu kontroli zgodności produkcji dwa kolejne silniki poddane badaniom muszą być tego samego typu, co przedstawiciel rodziny.

## 4. KRYTERIA POMIARU

## 4.1. Moc netto i jednostkowe zużycie paliwa silnika spalinowego

Pomiary wykonuje się przy wystarczającej liczbie wartości prędkości silnika w celu ustalenia właściwych krzywych mocy, momentu obrotowego i jednostkowego zużycia paliwa, pomiędzy najniższą a najwyższą prędkością silnika zalecaną przez producenta.

Skorygowane wartości zmierzone dla badanego silnika nie mogą się różnić o więcej niż wartości wskazane w poniższej tabeli i o  $\pm 10\%$  w przypadku jednostkowego zużycia paliwa.

Typ silnika	Moc odniesienia (moment obrotowy) [%]	Inne punkty pomiarowe na krzywej [%]	Tolerancja dla prędkości obrotowej silnika [%]
Ogólnie	$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 5$
Silniki benzynowe o zapłonie iskrowym z regulatorem	$\pm 8$	$\pm 12$	$\pm 8$
Silniki benzynowe o zapłonie iskrowym bez regulatora	$\pm 8$	$\pm 20$	$\pm 8$

## 5. OCENA WYNIKÓW

Jeśli wartość mocy netto i jednostkowego zużycia paliwa drugiego lub trzeciego silnika, o których mowa w pkt 3, nie spełniają wymagań określonych w pkt 4 powyżej, uznaje się, że produkcja nie jest zgodna z wymaganiami niniejszego regulaminu i zastosowanie mają przepisy pkt 7 niniejszego regulaminu.

## ZAŁĄCZNIK 7

## WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE PALIW WZORCOWYCH PRZEZNACZONYCH DO BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ SPRAWDZANIA ZGODNOŚCI PRODUKCJI

## 1. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE PALIW DLA BADANYCH SILNIKÓW O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM

## 1.1. Typ: olej napędowy (olej napędowy dla maszyn nieporuszających się po drogach)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>(1)</sup>		Metoda badania
		minimum	maksimum	
Liczba cetanowa <sup>(2)</sup>		45	56,0	EN-ISO 5165
Gęstość przy 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	833	865	EN-ISO 3675
Destylacja:				
50 % destyluje do temperatury	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 % destyluje do temperatury	°C	345	350	EN-ISO 3405
Końcowy punkt wrzenia	°C	—	370	EN-ISO 3405
Temperatura zapłonu	°C	55	—	EN 22719
Temperatura zablokowania zimnego filtra (CFPP)	°C	—	-5	EN 116
Lepkość przy 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne	maks.	2,0	6,0	IP 391
Zawartość siarki <sup>(3)</sup>	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Korozja na miedzi		—	klasa 1	EN-ISO 2160
Pozostałość po koksowaniu oznaczona metodą Conradsona (10 % DR)	maks.	—	0,2	EN-ISO 10370
Pozostałość po spopieleniu	maks.	—	0,01	EN-ISO 6245
Zanieczyszczenie ogółem	mg/kg	—	24	EN 12662
Zawartość wody	maks.	—	0,02	EN-ISO 12937
Liczba zubożenia (mocny kwas)	mg KOH/g	—	0,10	ASTM D 974
Odporność na utlenianie <sup>(3)</sup>	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Smarowność (średnica śladu zużycia w badaniu HFRR w temperaturze 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Stabilność utleniania w temp. 110 °C <sup>(3)</sup>	H	20,0	—	EN 15751
Estry metylowe kwasów tłuszczowych	% obj.	—	7,0	EN 14078

<sup>(1)</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. W celu ustalenia ich wartości granicznych zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe — Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnych i minimalnych została przyjęta minimalna różnica 4R (R = odtwarzalność).

Niezależnie od tych zasad, których zastosowanie jest niezbędne z przyczyn technicznych, producent paliwa powinien jednak dążyć do osiągnięcia wartości zero, w przypadku gdy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R, oraz do osiągnięcia średniej wartości w przypadku gdy podana jest minimalna i maksymalna wartość graniczna. W razie zaistnienia konieczności ustalenia, czy paliwo odpowiada wymaganiom specyfikacji, stosuje się przepisy normy ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Zakres dla liczby cetanowej nie jest zgodny z wymaganiami dla zakresu minimalnego 4R. Jednakże w przypadku sporu między dostawcą a użytkownikiem paliwa można stosować wymagania ISO 4259, pod warunkiem że stosowane są pomiary wielokrotne, w zakresie w jakim jest to konieczne do osiągnięcia stosownego poziomu precyzyjności pomiarów, a nie pojedynczy pomiar.

<sup>(3)</sup> Nawet jeżeli stabilność utleniania jest kontrolowana, okres przydatności do użycia może być ograniczony. Należy uzyskać od dostawcy informacje dotyczące warunków magazynowania i przydatności do użycia.

1.2. 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 (C <sub>3</sub> -C <sub>5</sub> )	% 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
Zanieczyszczenie 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

<sup>(1)</sup> O ile nie są znane negatywne skutki uboczne, paliwo – etanol 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”. Do ustalenia ich wartości granicznych zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe – Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”; przy ustalaniu wartości minimalnych uwzględniono minimalną różnicę 2R powyżej zera; przy ustalaniu wartości maksymalnych i minimalnych została przyjęta minimalna różnica 4R (R = odtwarzalność). Niezależnie od tych zasad, których zastosowanie jest niezbędne z przyczyn technicznych, producent paliwa musi jednak dążyć do osiągnięcia wartości zero, w przypadku gdy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R, oraz do osiągnięcia średniej wartości w przypadku gdy podana jest minimalna i maksymalna wartość graniczna. W razie zaistnienia konieczności ustalenia, czy paliwo odpowiada wymogom specyfikacji, należy stosować przepisy normy ISO 4259.

<sup>(3)</sup> Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.

<sup>(4)</sup> Jeżeli niezbędne okaże się wyjaśnienie kwestii spełniania przez paliwa wymagań specyfikacji, obowiązują przepisy normy EN 15489.

## 2. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE PALIW DLA BADANYCH SILNIKÓW O ZAPŁONIE ISKROWYM

## 2.1. Typ: Benzyna (E10)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>(1)</sup>		Metoda badania <sup>(2)</sup>
		Minimum	Maksimum	
Badawcza liczba oktanowa, RON		91,0	98,0	EN ISO 5164:2005 <sup>(3)</sup>
Motorowa liczba oktanowa, MON		83,0	89,0	EN ISO 5163:2005 <sup>(3)</sup>
Gęstość przy 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Prężność par	kPa	45,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Zawartość wody			Maks. 0,05 % v/v Wygląd przy -7 °C: prze- jrzysty i jasny	EN 12937
Destylacja:				
— odparowanie przy 70 °C	% obj.	18,0	46,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 100 °C	% obj.	46,0	62,0	EN-ISO 3405
— odparowanie przy 150 °C	% obj.	75,0	94,0	EN-ISO 3405
— końcowy punkt wrzenia	°C	170	210	EN-ISO 3405
Pozostałość	% obj.	—	2,0	EN-ISO 3405
Analiza węglowodorowa:				
— olefiny	% obj.	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— aromatyczne	% obj.	19,5	35,0	EN 14517 EN 15553
— benzen	% obj.	—	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— nasycone	% obj.	Sprawozdanie		EN 14517 EN 15553
Stosunek węgiel/wodór		Sprawozdanie		
Stosunek węgiel/tlen		Sprawozdanie		
Okres indukcyjny <sup>(4)</sup>	minuty	480		EN-ISO 7536
zawartość tlenu <sup>(5)</sup>	% m/m	3,3 <sup>(8)</sup>	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

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>(1)</sup>		Metoda badania <sup>(2)</sup>
		Minimum	Maksimum	
Badanie działania korodującego na płytkach z miedzi (3h w temp. 50 °C)	klasa	—	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.	9,0 <sup>(8)</sup>	10,2 <sup>(8)</sup>	EN 22854

<sup>(1)</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. W celu ustalenia ich wartości granicznych zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe — Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnych i minimalnych została przyjęta minimalna różnica 4R (R = odtwarzalność). Niezależnie od tych zasad, których zastosowanie jest niezbędne z przyczyn technicznych, producent paliwa musi jednak dążyć do osiągnięcia wartości zero, w przypadku gdy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R, oraz do osiągnięcia średniej wartości w przypadku gdy podana jest minimalna i maksymalna wartość graniczna. W razie zaistnienia konieczności ustalenia, czy paliwo odpowiada wymogom specyfikacji, należy stosować przepisy normy ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Metody równoważne EN/ISO zostaną przyjęte, gdy zostaną wydane dla wymienionych powyżej właściwości.

<sup>(3)</sup> W celu obliczenia końcowego wyniku odejmuje się wskaźnik korygujący wynoszący 0,2 dla MON i RON, zgodnie z EN 228:2008.

<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 wymogi specyfikacji EN 15376 jest jedynym związkem tlenowym, który należy celowo dodać do paliwa wzorcowego.

<sup>(6)</sup> Należy podać 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.

<sup>(8)</sup> Zawartość etanolu i odpowiednia zawartość tlenu mogą wynosić zero dla silników kategorii SMB zależnie od decyzji producenta. W tym przypadku wszelkie badania rodziny silników lub typu silnika, jeżeli nie należy on do żadnej rodziny, należy przeprowadzać z zastosowaniem benzyny o zerowej zawartości etanolu.

## 2.2. Typ: Etanol (E85)

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>(1)</sup>		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Badawcza liczba oktanowa, RON		95,0	—	EN ISO 5164
Motorowa liczba oktanowa, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Gęstość w temp. 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	Sprawozdanie		ISO 3675
Prężność par	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
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		Kontrola wzrokowa
Etanol i wyższe alkohole <sup>(3)</sup>	% obj.	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3

Parametr	Jednostka	Wartości graniczne <sup>(1)</sup>		Metoda badania
		Minimum	Maksimum	
Alkohole wyższe (C <sub>3</sub> -C <sub>8</sub> )	% obj.	—	2,0	E DIN 51627-3
Metanol	% obj.		1,00	E DIN 51627-3
Benzyna <sup>(4)</sup>	% obj.	Reszta		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)	klasa	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		Sprawozdanie		
Stosunek węgiel/tlen		Sprawozdanie		

<sup>(1)</sup> Wartości podane w specyfikacjach są „wartościami rzeczywistymi”. W celu ustalenia ich wartości granicznych zastosowano warunki normy ISO 4259 „Przetwory naftowe — Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania”, a dla określenia wartości minimalnej wzięto pod uwagę minimalną dodatnią różnicę 2R; przy ustalaniu wartości maksymalnych i minimalnych została przyjęta minimalna różnica 4R (R = odtwarzalność). Niezależnie od tych zasad, których zastosowanie jest niezbędne z przyczyn technicznych, producent paliwa musi jednak dążyć do osiągnięcia wartości zero, w przypadku gdy ustalona maksymalna wartość wynosi 2R, oraz do osiągnięcia średniej wartości w przypadku gdy podana jest minimalna i maksymalna wartość graniczna. W razie zaistnienia konieczności ustalenia, czy paliwo odpowiada wymogom specyfikacji, należy stosować przepisy normy ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Należy podać rzeczywistą zawartość siarki w paliwie wykorzystanym do badania emisji.

<sup>(3)</sup> Etanol spełniający wymogi 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.

### 3. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE PALIW GAZOWYCH DLA BADANYCH SILNIKÓW JEDNO- LUB DWUPALIWOWYCH

#### 3.1. 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.	Reszta <sup>(1)</sup>	Reszta <sup>(1)</sup>	
< C <sub>3</sub> , > C <sub>4</sub>	% obj.	Maksimum 2	Maksimum 2	
Olefiny	% obj.	Maksimum 12	Maksimum 15	
Pozostałość po odparowaniu	mg/kg	Maksimum 50	Maksimum 50	EN 15470
Woda w temp. 0 °C		Brak	Brak	EN 15469
Całkowita zawartość siarki łącznie ze środkiem zapachowym	mg/kg	Maksimum 10	Maksimum 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667



Parametr	Jednostka	Paliwo A	Paliwo B	Metoda badania
Siarkowódór		Brak	Brak	EN ISO 8819
Korozja paska miedzianego (1h w temp 40 °C)	klasa	Klasa 1	Klasa 1	ISO 6251 (2)
Zapach		charakterystyczny	charakterystyczny	
Motorowa liczba oktanowa (3)		Minimalnie 89,0	Minimalnie 89,0	EN 589 załącznik B

(1) Resztę rozumie się w następujący sposób: reszta = 100 - C<sub>3</sub> - <C<sub>3</sub> - >C<sub>4</sub>.

(2) 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 próbki na pasku miedzianym. W związku z tym zakazuje się dodawania takich związków wyłącznie dla zakłócenia metody badania.

(3) Na żądanie producenta silnika w celu przeprowadzenia badań homologacji typu można zastosować wyższą motorową liczbę oktanową.

### 3.2. Typ: Gaz ziemny/biometan

#### 3.2.1. Specyfikacja paliw wzorcowych posiadających stałe właściwości (np. ze szczelnie zamkniętego pojemnika)

Zamiast paliw wzorcowych określonych w niniejszym punkcie można zastosować paliwa równoważne określone w pkt 3.2.2 niniejszego załącznika.

Właściwości	Jednostki	Baza	Wartości graniczne		Metoda badania
			minimum	maksimum	

#### Paliwo wzorcowe GR

Skład:					
Metan		87	84	89	
Etan		13	11	15	
Reszta (1)	% mol.	—	—	1	ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m <sup>3</sup> (2)	—		10	ISO 6326-5

(1) Gazy obojętne + C<sub>2+</sub>.

(2) Wartość tę należy wyznaczyć w warunkach normalnych (293,2 K (20 °C) i 101,3 kPa).

#### Paliwo wzorcowe G23

Skład:					
Metan		92,5	91,5	93,5	
Reszta (1)	% mol.	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol.	7,5	6,5	8,5	
Zawartość siarki	mg/m <sup>3</sup> (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>.

(2) Wartość tę ustala się w temperaturze 293,2 K (20 °C) i przy ciśnieniu 101,3 kPa.

Paliwo wzorcowe G<sub>25</sub>

Skład:					
Metan	% mol.	86	84	88	
Reszta <sup>(1)</sup>	% mol.	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol.	14	12	16	
Zawartość siarki	mg/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	—	—	10	ISO 6326-5

<sup>(1)</sup> Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>.

<sup>(2)</sup> Wartość tę ustala się w temperaturze 293,2 K (20 °C) i przy ciśnieniu 101,3 kPa.

Paliwo wzorcowe G<sub>20</sub>

Skład:					
Metan	% mol.	100	99	100	ISO 6974
Reszta <sup>(1)</sup>	% mol.	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	% mol.				ISO 6974
Zawartość siarki	mg/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	—	—	10	ISO 6326-5
Liczba Wobbego (netto)	MJ/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	48,2	47,2	49,2	

<sup>(1)</sup> Gazy obojętne (inne niż N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2+</sub>.

<sup>(2)</sup> Wartość tę ustala się w temperaturze 293,2 K (20 °C) i przy ciśnieniu 101,3 kPa.

<sup>(3)</sup> Wartość tę ustala się w temperaturze 273,2 K (0 °C) i przy ciśnieniu 101,3 kPa.

### 3.2.2. Specyfikacja dla paliw wzorcowych dostarczanych przez rurociąg z domieszką innych gazów o właściwościach gazu określanych w wyniku pomiaru na miejscu

Zamiast paliw wzorcowych określonych w niniejszym punkcie można zastosować równoważne paliwa wzorcowe określone w pkt 3.2.1 niniejszego załącznika.

#### 3.2.2.1. Podstawą każdego paliwa wzorcowego z rurociągu (G<sub>R</sub>, G<sub>20</sub>, ...) jest gaz pozyskany z systemu dystrybucyjnego gazu użytkowego, w stosownych przypadkach zmieszany, aby spełniał odpowiednią specyfikację zmiany lambda (S<sub>λ</sub>) w tabeli A.7-1, z domieszką co najmniej jednego z następujących gazów dostępnych na rynku (do tego celu nie wymaga się stosowania gazu wzorcowego):

- dwutlenek węgla;
- etan;
- metan;
- azot;
- propan.

#### 3.2.2.2. Wartość S<sub>λ</sub> powstałej mieszanki gazu z gazociągu oraz gazu z domieszką mieści się w zakresie określonym w tabeli A.7-1 dla określonego paliwa wzorcowego.

Tabela A.7-1

### Wymagany zakres S<sub>λ</sub> dla każdego paliwa wzorcowego

Paliwo wzorcowe	Minimum S <sub>λ</sub>	Maksimum S <sub>λ</sub>
G <sub>R</sub> <sup>(1)</sup>	0,87	0,95
G <sub>20</sub>	0,97	1,03

Paliwo wzorcowe	Minimum $S_\lambda$	Maksimum $S_\lambda$
$G_{23}$	1,05	1,10
$G_{25}$	1,12	1,20

<sup>(1)</sup> Nie wymaga się badania silnika podczas zasilania mieszanką gazów o liczbie metanowej (MN) mniejszej niż 70. W przypadku gdy wymagany  $S_\lambda$  dla  $G_R$  skutkowałby MN mniejszą niż 70, wartość  $S_\lambda$  dla  $G_R$  można dostosować w razie potrzeby do momentu osiągnięcia wartości MN wynoszącej co najmniej 70.

3.2.2.3. Sprawozdanie z badań silnika w przypadku każdego badania zawiera następujące informacje:

- gazy z domieszką wybrane z wykazu w pkt 3.2.2.1 niniejszego załącznika;
- wartość  $S_\lambda$  dla otrzymanej mieszanki paliw;
- liczba metanowa (MN) otrzymanej mieszanki paliw.

3.2.2.4. Należy spełnić wymogi określone w dodatkach A.1 i A.2 w odniesieniu do określenia właściwości gazów z gazociągu i gazów z domieszką, określenia  $S_\lambda$  i MN dla otrzymanej mieszanki gazów oraz weryfikacji, czy mieszankę tę utrzymywano podczas badania.

—

## DODATEK A.1

**DODATKOWE WYMAGI DOTYCZĄCE PRZEPROWADZANIA BADAŃ SILNIKA Z ZASTOSOWANIEM GAZOWYCH PALIW WZORCOWYCH SKŁADAJĄCYCH SIĘ Z GAZU Z GAZOCIĄGU Z DOMIESZKĄ INNYCH GAZÓW**

## A.1.1. METODA ANALIZY GAZÓW I POMIAR PRZEPŁYWU GAZÓW

A.1.1.1. Do celów niniejszego dodatku, jeżeli jest to wymagane, skład gazu należy określić za pomocą analizy gazu z zastosowaniem chromatografii gazowej zgodnie z EN ISO 6974 lub za pomocą alternatywnej techniki, która pozwoli osiągnąć podobny poziom dokładności i powtarzalności.

A.1.1.2. Do celów niniejszego dodatku, jeżeli jest to wymagane, pomiaru gazu należy dokonać z zastosowaniem przepływomierza opartego na masie.

## A.1.2. ANALIZA I NATĘŻENIE PRZEPŁYWU DOPROWADZANEJ DOSTAWY GAZU UŻYTKOWEGO

A.1.2.1. Należy dokonać analizy składu dostarczonego gazu użytkowego przed analizą systemu mieszania domieszki.

A.1.2.2. Należy dokonać pomiaru natężenia przepływu gazu użytkowego doprowadzanego do systemu mieszania domieszki.

## A.1.3. ANALIZA I NATĘŻENIE PRZEPŁYWU DOMIESZKI

A.1.3.1. Jeżeli mające zastosowanie świadectwo analizy dla domieszki (na przykład wydane przez dostawcę gazu) jest dostępne, świadectwo to może stanowić źródło informacji na temat składu tej domieszki. W takim przypadku analiza składu tej domieszki na miejscu jest dozwolona, lecz nie jest wymagana.

A.1.3.2. Jeżeli świadectwo analizy dla domieszki nie jest dostępne, należy dokonać analizy składu tej domieszki.

A.1.3.3. Należy dokonać pomiaru natężenia przepływu każdej domieszki doprowadzanej do systemu mieszania domieszki.

## A.1.4. ANALIZA GAZU ZMIESZANEGO

A.1.4.1. Dodatkowo lub alternatywnie do analizy wymaganej w pkt A.1.2.1 i A.1.3.1 zezwala się na przeprowadzenie analizy składu gazu dostarczanego do silnika po opuszczeniu systemu mieszania domieszki, lecz analiza ta nie jest wymagana.

A.1.5. OBLICZANIE  $S_{\lambda}$  I MN GAZU ZMIESZANEGO

A.1.5.1. Do obliczenia MN zgodnie z EN 16726:2015 należy zastosować wyniki analizy gazu zgodnie z pkt A.1.2.1, A.1.3.1 lub A.1.3.2 oraz, w stosownych przypadkach, A.1.4.1, wraz z przepływem masowym gazu zmierzonym zgodnie z pkt A.1.2.2 i A.1.3.3. Do obliczenia  $S_{\lambda}$  zgodnie z procedurą określoną w dodatku A.2 do niniejszego załącznika należy wykorzystać ten sam zestaw danych.

## A.1.6. KONTROLA I WERYFIKACJA MIESZANKI GAZÓW PODCZAS BADANIA

A.1.6.1. Podczas badania należy przeprowadzić kontrolę i weryfikację mieszanki gazów z zastosowaniem układu kontroli o obiegu otwartym lub zamkniętym.

## A.1.6.2. Układ kontroli mieszanki o obiegu otwartym

A.1.6.2.1. W takim przypadku analizy gazu, pomiary przepływu i obliczenia, o których mowa w pkt A.1.1, A.1.2, A.1.3 i A.1.4, należy przeprowadzić przed badaniem emisji.

A.1.6.2.2. Należy określić proporcję gazu użytkowego i domieszki (domieszek) w celu zapewnienia, aby wartość  $S_{\lambda}$  mieściła się w dozwolonym zakresie dla odpowiedniego paliwa wzorcowego w tabeli A.7-1.

A.1.6.2.3. Określone względne proporcje należy zachować przez całe badanie silnika. Aby zachować względne proporcje, zezwala się na dostosowanie poszczególnych wartości natężenia przepływu.

- A.1.6.2.4 Jeżeli zakończono badanie silnika, należy powtórzyć analizę gazu, pomiary przepływu i obliczenia określone w pkt A.1.2, A.1.3, A.1.4 i A.1.5. Aby badanie można było uznać za ważne, wartość  $S_{\lambda}$  musi mieścić się w określonym zakresie dla odpowiedniego paliwa wzorcowego przedstawionym w tabeli A.7-1.
- A.1.6.3 Układ kontroli mieszanki o obiegu zamkniętym
- A.1.6.3.1 W takim przypadku analizy składu gazu, pomiary przepływu i obliczenia określone w pkt A.1.2, A.1.3, A.1.4 i A.1.5 należy dokonać w odstępach czasu podczas badania emisji. Odstępy czasu należy ustalić z uwzględnieniem wydajności w zakresie częstotliwości chromatografu gazowego i odpowiedniego systemu obliczeniowego.
- A.1.6.3.2 W celu dostosowania względnych proporcji gazu użytkowego i domieszki, aby utrzymać wartość  $S_{\lambda}$  w zakresie określonym w tabeli A.7-1 dla danego paliwa wzorcowego, należy zastosować wyniki okresowych pomiarów i obliczeń. Częstotliwość dostosowań nie może przekraczać częstotliwości pomiaru.
- A.1.6.3.3 Aby badanie można było uznać za ważne, wartość  $S_{\lambda}$  musi mieścić się w zakresie określonym w tabeli A.7-1 dla danego paliwa wzorcowego w przypadku co najmniej 90 % punktów pomiarowych.
-

## DODATEK A.2

OBLICZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ZMIANY  $\lambda$  ( $S_\lambda$ )

## A.2.1. OBLICZENIA

Współczynnik zmiany  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ) <sup>(1)</sup> oblicza się za pomocą równania (A.7-1):

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} \quad (\text{A.7-1})$$

gdzie:

$S_\lambda$  = współczynnik zmiany  $\lambda$

Inert% = procentowy udział objętościowy gazów obojętnych w paliwie (tzn.  $N_2$ ,  $CO_2$ , He itp.);

$O_2^*$  = procentowy udział objętościowy pierwotnego tlenu w paliwie;

n oraz m = dotyczą uśrednionej wartości  $C_nH_m$  wyrażającej zawartość węglowodorów w paliwie, tj.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} \quad (\text{A.7-2})$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} \quad (\text{A.7-3})$$

gdzie:

$CH_4\%$  = procentowy udział objętościowy metanu w paliwie;

$CH_2\%$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_2$  (np.:  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$  itp.) w paliwie;

$CH_3\%$  = 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;

$CH_5\%$  = procentowy udział objętościowy wszystkich węglowodorów  $C_5$  (np.:  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$  itp.) w paliwie;

diluent % = procentowy udział objętościowy gazów rozcieńczających w paliwie (np.:  $O_2^*$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ , He itp.).

A.2.2. PRZYKŁADY OBLICZANIA WSPÓŁCZYNNIKA ZMIANY  $\lambda$ ,  $S_\lambda$ :

Przykład 1:  $G_{25}$ ;  $CH_4\% = 86\%$ ,  $N_2\% = 14\%$  (objętościowo)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

<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).

Przykład 2:  $G_R$ :  $CH_4\% = 87\%$ ,  $C_2H_6\% = 13\%$  (obj.)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

Przykład 3:  $CH_4\% = 89\%$ ,  $C_2H_6\% = 4,5\%$ ,  $C_3H_8\% = 2,3\%$ ,  $C_6H_{14}\% = 0,2\%$ ,  $O_2\% = 0,6\%$ ,  $N_2\% = 4\%$

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{0,64+4}{100}} = 1,11$$

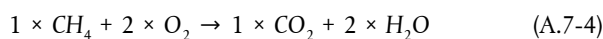
$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[ \frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[ \frac{C_3H_8\%}{100} \right]}{\frac{1 - \text{diluent}\%}{100}} = \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6+4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

Alternatywnie do powyższych równań wartość  $S_\lambda$  można obliczyć na podstawie stosunku stechiometrycznego zapotrzebowania na powietrze czystego metanu do stechiometrycznego zapotrzebowania na powietrze mieszanki paliw dostarczanej do silnika, jak określono poniżej.

Współczynnik zmiany lambda ( $S_\lambda$ ) wyraża zapotrzebowanie na tlen wszelkich mieszanek paliwa w odniesieniu do zapotrzebowania na tlen czystego metanu. Zapotrzebowanie na tlen oznacza ilość tlenu potrzebną do utlenienia metanu w składzie stechiometrycznym składników reakcji odpowiadających produktom spalania zupełnego (tj. dwutlenku węgla i wody).

W przypadku spalania czystego metanu reakcja przebiega w sposób przedstawiony w równaniu (A.7-4):



W tym przypadku stosunek cząsteczek w składzie stechiometrycznym składników reakcji wynosi dokładnie 2:

$$\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}} = 2$$

gdzie:

$n_{O_2}$  = liczba cząsteczek tlenu

$n_{CH_4}$  = liczba cząsteczek metanu

Zapotrzebowanie tlenu na czysty metan wynosi zatem:

$$n_{O_2} = 2 \cdot n_{CH_4} \text{ o wartości referencyjnej } [n_{CH_4}] = 1 \text{ kmol}$$

Wartość  $S_\lambda$  można określić na podstawie stosunku składu stechiometrycznego powietrza i metanu do stosunku składu stechiometrycznego powietrza i mieszanki paliw dostarczanej do silnika, jak określono w równaniu (A.7-5):

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}}\right)}{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{blend}}\right)} = \frac{2}{(n_{O_2})_{blend}} \quad (\text{A.7-5})$$

gdzie:

$n_{blend}$  = liczba cząsteczek mieszanki paliw

$(n_{O_2})_{blend}$  = stosunek cząsteczek w składzie stechiometrycznym tlenu i mieszanki paliw dostarczanej do silnika

Ponieważ powietrze zawiera 21 % tlenu, stechiometryczne zapotrzebowanie na tlen  $L_{st}$  wszelkich paliw oblicza się za pomocą równania (A.7-6):

$$L_{st, fuel} = \frac{n_{O_2, fuel}}{0,21} \quad (\text{A.7-6})$$

gdzie:

$L_{st, fuel}$  = stechiometryczne zapotrzebowanie paliwa na powietrze

$n_{O_2, fuel}$  = stechiometryczne zapotrzebowanie paliwa na tlen

W rezultacie wartość  $S_\lambda$  można również określić na podstawie stosunku składu stechiometrycznego powietrza i metanu do stosunku składu stechiometrycznego powietrza i mieszanki paliw dostarczanej do silnika, tj. stosunku stechiometrycznego zapotrzebowania metanu na powietrze do stosunku stechiometrycznego zapotrzebowania na powietrze mieszanki paliw dostarczanej do silnika, jak określono w równaniu (A.7-7):

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{CH_4}}\right)/0,21}{\left(\frac{n_{O_2}}{n_{blend}}\right)/0,21} = \frac{\left(\frac{n_{O_2}}{0,21}\right)_{CH_4}}{\left(\frac{n_{O_2}}{0,21}\right)_{blend}} = \frac{L_{st, CH_4}}{L_{st, blend}} \quad (\text{A.7-7})$$

Do wyrażenia współczynnika zmiany lambda można zatem zastosować wszelkie obliczenia, w których określono stechiometryczne zapotrzebowanie na paliwo.