

DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2016/362**z dnia 11 marca 2016 r.****w sprawie zatwierdzenia zbiornika entalpicznego przedsiębiorstwa MAHLE Behr GmbH & Co. KG jako technologii innowacyjnej umożliwiającej zmniejszenie emisji CO₂ pochodzących z samochodów osobowych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009****(Tekst mający znaczenie dla EOG)**

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009 z dnia 23 kwietnia 2009 r. określające normy emisji dla nowych samochodów osobowych w ramach zintegrowanego podejścia Wspólnoty na rzecz zmniejszenia emisji CO₂ z lekkich pojazdów dostawczych ⁽¹⁾, w szczególności jego art. 12 ust. 4,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) W dniu 29 kwietnia 2015 r. dostawca MAHLE Behr GmbH & Co. KG („wnioskodawca”) złożył wniosek o zatwierdzenie zbiornika entalpicznego jako technologii innowacyjnej. Kompletność wniosku oceniono zgodnie z art. 4 rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 725/2011 ⁽²⁾. Komisja stwierdziła, że w pierwotnym wniosku brakuje pewnych istotnych informacji i zwróciła się do wnioskodawcy o ich uzupełnienie. Wnioskodawca dostarczył wymagane informacje w dniu 27 maja 2015 r. Uznano, że wniosek jest kompletny, i okres przeznaczony na ocenę wniosku przez Komisję rozpoczął się w dniu następującym po terminie oficjalnego otrzymania pełnych informacji, tj. 28 maja 2015 r.
- (2) Wniosek poddano ocenie zgodnie z art. 12 rozporządzenia (WE) nr 443/2009, rozporządzeniem wykonawczym (UE) nr 725/2011 oraz wytycznymi technicznymi dotyczącymi przygotowania wniosków o zatwierdzenie technologii innowacyjnych na podstawie rozporządzenia (WE) nr 443/2009 („wytyczne techniczne”, wersja z lutego 2013 r.) ⁽³⁾.
- (3) Wniosek dotyczy zbiornika entalpicznego, który zmniejsza emisje CO₂ i zużycie paliwa po zimnym rozruchu silnika spalinowego dzięki szybszemu rozgrzewaniu silnika.
- (4) Komisja uważa, że informacje podane we wniosku potwierdzają, iż warunki i kryteria, o których mowa w art. 12 rozporządzenia (WE) nr 443/2009 oraz w art. 2 i 4 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 725/2011, zostały spełnione.
- (5) Wnioskodawca wykazał, że w tego rodzaju zbiorniki entalpiczne wyposażono mniej niż 3 % nowych samochodów osobowych zarejestrowanych w roku referencyjnym 2009 zgodnie z art. 2 ust. 2 lit. a) rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 725/2011.
- (6) Wnioskodawca wykorzystał kompleksową procedurę badania zgodnie z wytycznymi technicznymi i zdefiniował pojazd referencyjny jako pojazd wyposażony w wyłączony zbiornik entalpiczny.
- (7) Wnioskodawca przedstawił metodę badania zmniejszenia emisji CO₂. Zdaniem Komisji ta metoda badania zapewni możliwe do zweryfikowania, powtarzalne i porównywalne wyniki badania i umożliwi ona wykazanie w wiarygodny sposób istotnych pod względem statystycznym korzyści w postaci zmniejszenia emisji CO₂ wynikających z technologii innowacyjnej zgodnie z art. 6 rozporządzenia wykonawczego (UE) nr 725/2011.
- (8) W związku z powyższym wnioskodawca wykazał w sposób zadowalający, że zmniejszenie emisji uzyskane dzięki zbiornikowi entalpicznemu wynosi co najmniej 1 g CO₂/km.

⁽¹⁾ Dz.U. L 140 z 5.6.2009, s. 1.⁽²⁾ Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 725/2011 z dnia 25 lipca 2011 r. ustanawiające procedurę zatwierdzania i poświadczania technologii innowacyjnych umożliwiających zmniejszenie emisji CO₂ pochodzących z samochodów osobowych na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 443/2009 (Dz.U. L 194 z 26.7.2011, s. 19).⁽³⁾ <https://circabc.europa.eu/w/browse/42c4a33e-6fd7-44aa-adac-f28620bd436f>

- (9) Ponieważ zbiornik entalpiczny nie jest uruchomiony podczas badania homologacyjnego w odniesieniu do emisji CO₂, o którym mowa w rozporządzeniu (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady ⁽¹⁾ i rozporządzeniu Komisji (WE) nr 692/2008 ⁽²⁾, Komisja stwierdza, że przedmiotowa technologia nie jest objęta zakresem standardowego cyklu badań.
- (10) Uruchomienie zbiornika entalpicznego nie zależy od woli kierowcy. Na tej podstawie Komisja stwierdza, że zmniejszenie emisji CO₂ wynikające ze stosowania tej technologii innowacyjnej należy przypisać producentowi.
- (11) Komisja stwierdza, że sprawozdanie weryfikujące zostało sporządzone przez TÜV SÜD Auto Service GmbH, które jest niezależnym zatwierdzonym organem, oraz że w sprawozdaniu tym potwierdza się ustalenia zawarte we wniosku.
- (12) W związku z powyższym Komisja uznaje, że nie ma podstaw do wnoszenia zastrzeżeń wobec zatwierdzenia przedmiotowej technologii innowacyjnej.
- (13) Do celów określenia ogólnego kodu ekoinnowacji, który ma być stosowany w odpowiednich dokumentach homologacji typu zgodnie z załącznikami I, VIII i IX do dyrektywy 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady ⁽³⁾, należy określić kod indywidualny, który ma być stosowany w odniesieniu do technologii innowacyjnej zatwierdzonej niniejszą decyzją,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

Artykuł 1

1. Zbiornik entalpiczny opisany we wniosku przedsiębiorstwa MAHLE Behr GmbH & Co. KG zatwierdza się jako technologię innowacyjną w rozumieniu art. 12 rozporządzenia (WE) nr 443/2009.
2. Zmniejszenie emisji CO₂ w wyniku zastosowania zbiornika entalpicznego ustala się za pomocą metody określonej w załączniku.
3. Indywidualny kod ekoinnowacji do wpisywania w dokumentacji homologacji typu, który ma być stosowany w odniesieniu do technologii innowacyjnej zatwierdzonej w ramach niniejszej decyzji wykonawczej, to „18”.

Artykuł 2

Niniejsza decyzja wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

Sporządzono w Brukseli dnia 11 marca 2016 r.

W imieniu Komisji
Jean-Claude JUNCKER
Przewodniczący

⁽¹⁾ Rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów (Dz.U. L 171 z 29.6.2007, s. 1).

⁽²⁾ Rozporządzenie Komisji (WE) nr 692/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. wykonujące i zmieniające rozporządzenie (WE) nr 715/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pochodzących z lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych (Euro 5 i Euro 6) oraz w sprawie dostępu do informacji dotyczących naprawy i utrzymania pojazdów (Dz.U. L 199 z 28.7.2008, s. 1).

⁽³⁾ Dyrektywa 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 września 2007 r. ustanawiająca ramy dla homologacji pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, części i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów (dyrektywa ramowa) (Dz.U. L 263 z 9.10.2007, s. 1).

ZAŁĄCZNIK

METODA OBLICZANIA OSZCZĘDNOŚCI CO₂ WYNIKAJĄCYCH Z ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ZBIORNIKA ENTALPICZNEGO

1. WPROWADZENIE

W celu określenia zmniejszenia emisji CO₂, które można przypisać zastosowaniu technologii zbiornika entalpicznego (systemu EST), należy określić następujące elementy:

- a) procedurę testową służącą wyznaczeniu krzywych chłodzenia w przypadku pojazdu referencyjnego (pojazd wyposażony w wyłączony zbiornik entalpiczny) i pojazdu ekoinnowacyjnego;
- b) procedurę testową służącą określeniu emisji CO₂ przy różnych temperaturach początkowych cieczy chłodzącej silnik;
- c) procedurę testową służącą określeniu teoretycznej temperatury silnika po opróżnieniu systemu EST;
- d) procedurę testową służącą określeniu zysku powodowanego rozruchem na ciepło;
- e) wzory, które należy zastosować w celu określenia oszczędności CO₂;
- f) wzory, które należy zastosować w celu ustalenia błędu statystycznego i znaczenia wyników.

2. SYMBOLE I SKRÓTY

Znaki łącińskie

B_{TA}	– emisja CO ₂ z pojazdu w warunkach homologacji typu [g CO ₂ /km]
C_{CO_2}	– oszczędności CO ₂ [g CO ₂ /km]
CO ₂	– dwutlenek węgla
CO ₂ (T _k)	– średnia arytmetyczna emisji CO ₂ z pojazdu, zmierzonych za pomocą cyklu NEDC, przy temperaturze otoczenia 14 °C i temperaturach początkowych cieczy chłodzącej silnik T _k [g CO ₂ /km]
d_{eng}	– współczynnik zaniku temperatury na krzywej chłodzenia cieczy chłodzącej silnik [1/h]
d_{EST}	– współczynnik zaniku temperatury na krzywej chłodzenia systemu EST [1/h]
EST	– zbiornik entalpiczny (z ang. <i>Enthalpy Storage Tank</i>)
K	– rzeczywisty wskaźnik bezwładności cieplnej [-]
m	– liczba pomiarów próbki
NEDC	– nowy europejski cykl jezdny (z ang. <i>New European Driving Cycle</i>)
$NP(T_{ii}^{eng})$	– znormalizowany potencjał zużycia paliwa przy początkowej temperaturze cieczy chłodzącej silnik dla wybranych okresów postoju t _i [-]
pt	– okres postoju [h]
T _{eng}	– temperatura cieczy chłodzącej silnik podczas okresu postoju [°C]
T _{engmod}	– teoretyczna temperatura cieczy chłodzącej silnik po opróżnieniu systemu EST [°C]
T _{EST}	– temperatura cieczy chłodzącej EST podczas okresu postoju [°C]

T_{cold}	– temperatura zimnego rozruchu [°C] wynosząca 14 °C
T_{hot}	– temperatura rozruchu na ciepło [°C], która jest temperaturą cieczy chłodzącej osiągniętą na końcu cyklu NEDC
SOC	– stan naładowania (z ang. <i>state of charge</i>)
SVS_{pt}	– odsetek okresów postoju [%] zgodnie z tabelą 6
WF_{ti}	– współczynnik ważenia dla okresu postoju t_i [%] zgodnie z tabelą 3

Indeksy dolne

Współczynnik t_i odnosi się do wybranych okresów postoju zgodnie z tabelą 1

Współczynnik j odnosi się do pomiarów próbki

Współczynnik k odnosi się do początkowych temperatur cieczy chłodzącej silnik

3. WYZNACZANIE KRZYWYCH CHŁODZENIA I TEMPERATURY

Krzywe chłodzenia wyznacza się w sposób doświadczalny dla cieczy chłodzącej silnik pojazdu referencyjnego i dla cieczy chłodzącej silnik pojazdu ekoinnowacyjnego. Te same krzywe mają zastosowanie do wariantów pojazdu o takich samych: mocy cieplnej silnika, stopniu wypełnienia komory silnika, izolacji termicznej silnika oraz systemie EST. Badania doświadczalne obejmują ciągłe pomiary reprezentatywnych temperatur cieczy chłodzącej silnik i cieczy chłodzącej zgromadzonej w systemie EST przy użyciu termopary w stałej temperaturze otoczenia wynoszącej co najmniej 14 °C przez 24 h. Przed wyłączeniem silnika rozgrzewa się go do maksymalnej temperatury cieczy chłodzącej poprzez wykonanie odpowiedniej liczby następujących po sobie badań NEDC. Po przeprowadzeniu wstępnego kondycjonowania wyłącza się zapłon, a kluczyk wyciąga ze stacyjki. Maskę samochodu musi być szczelnie zamknięta. Należy wyłączyć wszelkie sztuczne systemy wentylacyjne wewnątrz komory do badań.

Zbieżność krzywych będących wynikiem pomiaru otrzymuje się w drodze operacji matematycznej opisanej przez wzór 1 i wzór 2 odpowiednio dla silnika i dla systemu EST.

Wzór 1

$$T_{\text{pt}}^{\text{eng}} = T_{\text{cold}} + (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}})e^{-d_{\text{eng}} \cdot \text{pt}}$$

Wzór 2

$$T_{\text{pt}}^{\text{EST}} = T_{\text{cold}} + (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}})e^{-d_{\text{EST}} \cdot \text{pt}}$$

Przy dopasowywaniu uzyskanych krzywych stosuje się metodę najmniejszych kwadratów. Nie uwzględnia się przy tym danych z pomiaru temperatury w co najmniej pierwszych 30 minutach po wyłączeniu silnika, ze względu na nietypowe zachowanie temperatury cieczy chłodzącej po wyłączeniu obiegu tej cieczy.

Temperaturę silnika w warunkach wybranego okresu postoju ($T_{\text{ti}}^{\text{eng}}$) należy obliczyć z zastosowaniem wzoru 1 i podać w tabeli 1.

Tabela 1

Temperatura silnika w warunkach wybranego okresu postoju

Wybrany okres postoju (t_i)	t_1	t_2	t_3
pt [h]	2,5	4,5	16,5
$T_{\text{ti}}^{\text{eng}}$ [°C]			

4. OKREŚLANIE EMISJI CO₂ PRZY RÓŻNYCH TEMPERATURACH POCZĄTKOWYCH CIECZY CHŁODZĄCEJ

Emisja CO₂ i zużycie paliwa w pojeździe muszą być mierzone zgodnie z załącznikiem 6 do regulaminu EKG ONZ nr 101 (Metoda pomiaru emisji dwutlenku węgla i zużycia paliwa przez pojazdy wyposażone wyłącznie w silnik spalinowy spalania wewnętrznego). Procedura ta powinna zostać zmieniona z uwzględnieniem następujących warunków:

1. Temperatura otoczenia w komorze do badań jest niższa niż 14 °C
2. 5 początkowych temperatur cieczy chłodzącej to: T_{cold} , T_{hot} , T_{t1}^{eng} , T_{t2}^{eng} i T_{t3}^{eng} .

Badania można prowadzić w dowolnej kolejności. Między badaniami można przeprowadzić jedno lub dwa badania wstępnego kondycjonowania NEDC. Po każdym badaniu stan naładowania akumulatora rozruchowego (kontrolowany na przykład przy użyciu jego sygnału w magistrali CAN) powinien być mniejszy lub równy 5 %, co należy udokumentować.

Pełny cykl badań powtarza się co najmniej trzykrotnie (tj. $m \geq 3$). Średnie arytmetyczne wyników CO₂ przy każdej temperaturze początkowej cieczy chłodzącej silnik (T_k) należy obliczyć z zastosowaniem wzoru 3 i podać w tabeli 2.

Wzór 3

$$\text{CO}_2(T_k) = \frac{\sum_{j=1}^m \text{CO}_2(T_k)_j}{m}$$

gdzie: $k = 1, 2, \dots, 5$

$$T_1 = T_{\text{cold}}$$

$$T_2 = T_{\text{hot}}$$

$$T_3 = T_{t1}^{\text{eng}}$$

$$T_4 = T_{t2}^{\text{eng}}$$

$$T_5 = T_{t3}^{\text{eng}}$$

Tabela 2

Emisje CO₂ przy różnych temperaturach początkowych cieczy chłodzącej silnik

Początkowa temperatura cieczy chłodzącej silnik T_k	T_{cold}	T_{hot}	T_{t1}^{eng}	T_{t2}^{eng}	T_{t3}^{eng}
CO ₂ (T_k) [g CO ₂ /km]					

5. OKREŚLANIE TEORETYCZNEJ TEMPERATURY SILNIKA PO OPRÓŻNIENIU SYSTEMU EST

Z wykorzystaniem wyników badania określonych w pkt 4 i podanych w tabeli 2 i z zastosowaniem wzoru 4 należy obliczyć znormalizowany potencjał zużycia paliwa $NP(T_{ti}^{\text{eng}})$ w warunkach wybranych okresów postoju podanych w tabeli 1.

Wzór 4

$$NP(T_{ti}^{\text{eng}}) = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{ti}^{\text{eng}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

Następnie z zastosowaniem wzoru 5 oblicza się teoretyczną temperaturę cieczy chłodzącej silnik po opróżnieniu systemu EST dla warunków wybranych okresów postoju T_{ti}^{engmod} .

Wzór 5

$$T_{ti}^{\text{engmod}} = (2^{NP(T_{ti}^{\text{eng}})} - 1) \cdot (T_{\text{hot}} - T_{\text{cold}}) + T_{\text{cold}}$$

Względny wskaźnik bezwładności cieplnej K_{ti} w warunkach wybranych okresów postoju określa się z zastosowaniem wzoru 6.

6. OKREŚLANIE ZYSKU POWODOWANEGO ROZRUCHEM NA CIEPŁO

Zysk powodowany rozruchem na ciepło pojazdu wyposażonego w przedmiotową technologię określa się w sposób doświadczalny z zastosowaniem wzoru 9. Wartość ta odpowiada różnicy między emisją CO₂ podczas badania NEDC po zimnym rozruchu oraz emisją podczas badania NEDC po rozruchu na ciepło, w odniesieniu do wyniku badania po zimnym rozruchu.

Wzór 9

$$HSB = 1 - \frac{CO_2(T_{hot})}{CO_2(T_{cold})}$$

7. OKREŚLANIE OSZCZĘDNOŚCI EMISJI CO₂

Przed rozpoczęciem oficjalnego badania typu I, które ma być przeprowadzone zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 692/2008, organ udzielający homologacji weryfikuje, czy temperatura cieczy chłodzącej, także wewnątrz zbiornika entalpicznego wynosi ± 2 K temperatury pokojowej. Jeśli temperatura ta nie zostanie osiągnięta, nie można zastosować metody określania oszczędności CO₂ dla EST.

Weryfikację można przeprowadzić, wykonując pomiar wewnątrz zbiornika entalpicznego (np. przy użyciu termopary) albo wyłączając system EST przed rozpoczęciem procedury kondycjonowania, aby nie przechowywać podgrzanej cieczy chłodzącej w zbiorniku. Temperatura wewnątrz zbiornika entalpicznego musi zostać odnotowana w sprawozdaniu z badania.

Względny potencjał redukcji emisji CO₂ ΔCO_{2pt} przy różnych okresach postoju należy obliczyć z zastosowaniem wzoru 10.

Wzór 10

$$\Delta CO_{2pt} = 1,443 \cdot \ln \left(\frac{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}}{T_{pt}^{eng} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \right) \cdot HSB$$

Wyniki obliczenia należy podać w tabeli 5.

Tabela 5

Względny potencjał redukcji emisji CO₂ ΔCO_{2pt} dla różnych okresów postoju

pt [h]	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
$\Delta CO_2(pt)$ [%]												
pt [h]	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
$\Delta CO_2(pt)$ [%]												

Oszczędność CO₂ na podstawie okresów postoju (pt) oblicza się z zastosowaniem wzoru 11.

Wzór 11

$$C_{CO_2} = B_{TA} \cdot \sum_{pt=1}^{24} \Delta CO_{2pt} \cdot SVS_{pt}$$

gdzie:

SVS_{pt} – odsetek okresów postoju [%] zgodnie z tabelą 6

Tabela 6

Rozkład okresów postoju (odsetek zatrzymań pojazdu – SVS)

pt [h]	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5
SVS _{pt} [%]	36	13	6	4	2	2	1	1	3	4	3	1
pt [h]	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5
SVS _{pt} [%]	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1

8. OBLICZANIE BŁĘDU STATYSTYCZNEGO

Należy ilościowo określić błędy statystyczne w wynikach badań, wynikające z pomiarów. W przypadku każdego przeprowadzanego badania przy różnych początkowych temperaturach cieczy chłodzącej silnik odchylenie standardowe średniej arytmetycznej oblicza się zgodnie ze wzorem 12.

Wzór 12

$$S_{CO_2(T_k)} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (CO_2(T_k)_j - CO_2(T_k))^2}{m(m-1)}}$$

gdzie: $k = 1, 2, \dots, 5$

$$T_1 = T_{cold}$$

$$T_2 = T_{hot}$$

$$T_3 = T_{t1}^{eng}$$

$$T_4 = T_{t2}^{eng}$$

$$T_5 = T_{t3}^{eng}$$

Odchylenie standardowe oszczędności CO_2 $S_{C_{CO_2}}$ oblicza się z zastosowaniem wzoru 13.

Wzór 13

$$S_{C_{CO_2}} = \sqrt{\sum_{k=1}^5 \left(\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial CO_2(T_k)} \cdot S_{CO_2(T_k)} \right)^2}$$

gdzie:

$$\frac{\partial C_{CO_2}}{\partial CO_2(T_k)} = B_{TA} \cdot \ln(2) \cdot SVS_{pt} \cdot \sum_{pt=1}^{24} \left[\ln(2) \cdot HSB \cdot \frac{1}{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \cdot (T_{hot} - T_{cold}) \cdot \sum_{i=1}^3 \left(2^{NP(T_{ti}^{eng})} - 1 \right) \cdot \frac{1}{T_{ti}^{EST} - T_{ti}^{eng}} \cdot W_{F_{ti}} \cdot \frac{\partial NP(T_{ti}^{eng})}{\partial CO_2(T_k)} \right] +$$

$$+ \ln \left(\frac{T_{pt}^{engmod} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}}{T_{pt}^{eng} + T_{hot} - 2 \cdot T_{cold}} \right) \cdot \frac{\partial HSB}{\partial CO_2(T_k)}$$

$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = - \frac{1}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}})}$$

$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{cold}})} = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{hot}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}})^2}$$

$$\frac{\partial \text{HSB}}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})} = 0$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = \frac{\text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{hot}})} = \frac{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}{[\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})]^2}$$

$$\frac{\partial \text{NP}(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})}{\partial \text{CO}_2(T_{\text{ti}}^{\text{eng}})} = - \frac{1}{\text{CO}_2(T_{\text{cold}}) - \text{CO}_2(T_{\text{hot}})}$$

9. POZIOM ISTOTNOŚCI

W odniesieniu do każdego typu, wariantu i wersji pojazdu wyposażonego w system EST należy wykazać, że błąd w zakresie oszczędności CO₂ wyliczonych zgodnie ze wzorem 13 jest nie większy niż różnica między łączną wartością oszczędności CO₂ a minimalną wartością progową oszczędności określoną w art. 9 ust. 1 rozporządzenia (UE) nr 725/2011 (zob. wzór 14).

Wzór 14

$$MT \leq C_{\text{CO}_2} - S_{\text{CO}_2} - \Delta \text{CO}_{2\text{m}}$$

gdzie:

MT: Minimalna wartość progowa [g CO₂/km], która wynosi 1 g CO₂/km

$\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$: Współczynnik korygujący CO₂ związany ze wzrostem masy spowodowanym instalacją systemu EST. Do określenia $\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$ należy stosować dane z tabeli 7.

Tabela 7

Współczynnik korygujący CO₂ związany z dodatkową masą

Typ paliwa	Współczynnik korygujący CO ₂ związany z dodatkową masą ($\Delta \text{CO}_{2\text{m}}$) [g CO ₂ /km]
benzyna	0,0277 · Δm
olej napędowy	0,0383 · Δm

W tabeli 7 Δm oznacza dodatkową masę w związku z instalacją systemu EST. Jest to masa systemu EST całkowicie napełnionego cieczą chłodzącą.

10. SYSTEM EST DO INSTALOWANIA W POJAZDACH

Organ udzielający homologacji typu poświadcza oszczędności CO₂ na podstawie pomiarów systemu EST z zastosowaniem metody badania określonej w niniejszym załączniku. W przypadku gdy oszczędności emisji CO₂ są poniżej wartości progowej określonej w art. 9 ust. 1, zastosowanie ma art. 11 ust. 2 akapit drugi rozporządzenia (UE) nr 725/2011.
