II

(Nelegislatívne akty)

NARIADENIA

NARIADENIE KOMISIE (EÚ) 2016/427

z 10. marca 2016,

ktorým sa mení nariadenie (ES) č. 692/2008, pokiaľ ide o emisie ľahkých osobných a úžitkových vozidiel (Euro 6)

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na Zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 z 20. júna 2007 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel so zreteľom na emisie ľahkých osobných a úžitkových vozidiel (Euro 5 a Euro 6) a o prístupe k informáciám o opravách a údržbe vozidiel ([1]), a najmä na jeho článok 5 ods. 3,

keďže:

(1) V nariadení (ES) č. 715/2007 sa od Komisie vyžaduje, aby pravidelne posudzovala postupy, skúšky a požiadavky na typové schválenie, ktoré sú stanovené v nariadení Komisie (ES) č. 692/2008 ([2]), a upravovala ich tak, aby náležite odzrkadľovali emisie vznikajúce pri skutočnej jazde na ceste, ak je to potrebné.

(2) Komisia vykonala podrobnú analýzu v tejto súvislosti na základe vlastného výskumu a externých informácií a zistila, že emisie vzniknuté pri skutočnej jazde na ceste vozidiel EURO 5/6, výrazne prekračujú emisie namerané v rámci regulačného nového európskeho jazdného cyklu (NEDC), najmä so zreteľom na emisie NO_x z naftových vozidiel.

(3) Emisné požiadavky na typové schválenie motorových vozidiel boli výrazne sprísnené prostredníctvom zavedenia a následnej revízie noriem EURO. Kým pri vozidlách vo všeobecnosti bolo dosiahnuté významné zníženie emisií celého radu regulovaných znečisťujúcich látok, neplatí to pre emisie NO_x z naftových motorov (najmä ľahkých úžitkových vozidiel). Na nápravu tejto situácie sú preto potrebné opatrenia. Riešenie problému emisií NO_x z naftových motorov by malo prispieť k zníženiu súčasnej trvalej vysokej úrovne koncentrácií NO_2 v ovzduší, ktoré sa obzvlášť týkajú týchto emisií a sú zdrojom veľkých obáv týkajúcich sa ľudského zdravia, ako aj problémom, pokiaľ ide o súlad so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES ([3]).

(4) Komisia v januári 2011 zriadila pracovnú skupinu za účasti všetkých zainteresovaných strán pre vytvorenie skúšobného postupu na stanovenie emisií pri skutočnej jazde (RDE), ktorý bude lepšie odrážať emisie merané na ceste. Na tento účel bola využitá technická možnosť navrhnutá v nariadení (ES) č. 715/2007, t. j. použitie prenosných systémov merania emisií (PEMS) a zavedenie regulačného pojmu „nepresahujúci“ (NTE).

([1]) Ú. v. EÚ L 171, 29.6.2007, s. 1.

([2]) Nariadenie Komisie (ES) č. 692/2008 z 18. júla 2008, ktorým sa vykonáva, mení a dopĺňa nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 715/2007 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel so zreteľom na emisie ľahkých osobných a úžitkových vozidiel (Euro 5 a Euro 6) a o prístupe k informáciám o opravách a údržbe vozidiel (Ú. v. EÚ L 199, 28.7.2008, s. 1).

([3]) Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES z 21. mája 2008 o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe (Ú. v. EÚ L 152, 11.6.2008, s. 1).

(5) S cieľom umožniť výrobcom, aby sa postupne postupne prispôsobili požiadavkám na emisie pri skutočnej jazde, by sa príslušné skúšobné postupy mali zaviesť v dvoch etapách, ako bolo dohodnuté so zainteresovanými stranami v rámci procesu CARS 2020 ([1]): počas prvého prechodného obdobia by sa skúšobné postupy mali uplatňovať len na účely monitorovania, kým neskôr by mali byť uplatňované spolu so záväznými kvantitatívnymi požiadavkami na emisie pri skutočnej jazde pre všetky nové typové schválenia a nové vozidlá. Konečné kvantitatívne požiadavky na emisie pri skutočnej jazde budú zavedené v dvoch po sebe idúcich krokoch.

(6) Kvantitatívne požiadavky na emisie pri skutočnej jazde by sa mali stanoviť s cieľom obmedziť výfukové emisie pri všetkých normálnych podmienkach používania podľa emisných limitov stanovených v nariadení (ES) č. 715/2007. Na tento účel by sa mali vziať do úvahy štatistické a technické nepresnosti postupov merania.

(7) Jednotlivá skúška na stanovenie emisií pri skutočnej jazde pri počiatočnom typovom schválení nemôže pokryť celú škálu príslušných prevádzkových podmienok a podmienok okolitého prostredia. Preto je mimoriadne dôležité skúšanie na účely overenia zhody v prevádzke, aby sa regulačná skúška na stanovenie emisií pri skutočnej jazde vzťahovala na čo najširšiu škálu takýchto podmienok, čím sa zaručí dodržiavanie regulačných požiadaviek pri všetkých normálnych podmienkach používania.

(8) Pre malovýrobcov môže vykonanie skúšok pomocou systému PEMS podľa stanovených procedurálnych požiadaviek predstavovať značnú záťaž, ktorá nie je vyvážená očakávanými prínosmi pre životné prostredie. Je preto vhodné povoliť v prípade týchto výrobcov niektoré osobitné výnimky. Skúšobný postup na stanovenie emisií pri skutočnej jazde by sa podľa potreby mal aktualizovať a zdokonaliť, aby boli zohľadnené napr. zmeny v technológii vozidiel. Aby sa uľahčil postup preskúmania, mali by byť zohľadnené údaje o vozidlách a emisiách získané počas prechodného obdobia.

(9) S cieľom umožniť schvaľovacím orgánom a výrobcom, aby zaviedli potrebné postupy na splnenie požiadaviek tohto nariadenia, by sa toto nariadenie malo uplatňovať od 1. januára 2016.

(10) Nariadenie (ES) č. 692/2008 by sa preto malo zodpovedajúcim spôsobom zmeniť.

(11) Opatrenia stanovené v tomto nariadení sú v súlade so stanoviskom Technického výboru – motorové vozidlá,

PRIJALA TOTO NARIADENIE:

Článok 1

Nariadenie (ES) č. 692/2008 sa mení takto:

1. V článku 2 sa dopĺňajú tieto body 41 a 42:

„41. ‚emisie pri skutočnej jazde (RDE)‘ sú emisie vozidla pri normálnych podmienkach používania;

42. ‚prenosný systém merania emisií (PEMS)‘ je prenosný systém merania emisií, ktorý spĺňa požiadavky uvedené v doplnku 1 k prílohe IIIA.“

2. V článku 3 sa dopĺňa tento odsek 10:

„10. Výrobca zaručí, aby v priebehu normálnej životnosti vozidla, ktoré je typovo schválené v súlade s nariadením (ES) č. 715/2007, jeho emisie, určené v súlade s požiadavkami stanovenými v prílohe IIIA k tomuto nariadeniu a vzniknuté pri skúške emisií pri skutočnej jazde, ktorá bola vykonaná v súlade s uvedenou prílohou, nepresiahli hodnoty stanovené v uvedenej prílohe.

Typové schválenie v súlade s nariadením (ES) č. 715/2007 sa môže vydať len v prípade, že vozidlo patrí do validovaného radu vozidiel určených pre skúšky prenosnými systémami merania emisií podľa doplnku 7 k prílohe IIIA.

([1]) Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov CARS 2020: Akčný plán pre konkurencieschopný a udržateľný automobilový priemysel v Európe [COM(2012) 636 final].

Do prijatia konkrétnych hodnôt pre parametre $CF_{pollutant}$ v tabuľke v bode 2.1 prílohy IIIA k tomuto nariadeniu sa uplatňujú tieto ustanovenia:

a) požiadavky bodu 2.1 prílohy IIIA k tomuto nariadeniu sa uplatňujú len po prijatí konkrétnych hodnôt pre parametre $CF_{pollutant}$ v tabuľke v bode 2.1 prílohy IIIA k tomuto nariadeniu;

b) ostatné požiadavky prílohy IIIA, najmä pokiaľ ide o skúšky emisií pri skutočnej jazde, ktoré sa majú vykonať, a údaje, ktoré majú byť zaznamenané a sprístupnené, sa uplatňujú len na nové typové schválenia podľa nariadenia (ES) č. 715/2007, vydané po dvadsiatom dni po uverejnení prílohy IIIA v *Úradnom vestníku Európskej únie*;

c) požiadavky prílohy IIIA sa nevzťahujú na typové schválenia udelené malovýrobcom podľa definície v článku 2 bode 32 tohto nariadenia;

d) ak sú požiadavky uvedené v doplnkoch 5 a 6 k prílohe IIIA splnené len pre jednu z dvoch metód hodnotenia údajov uvedených v týchto doplnkoch, uplatňujú sa tieto postupy:

i) vykoná sa jedna dodatočná skúška emisií pri skutočnej jazde;

ii) ak sú uvedené požiadavky opäť splnené len pre jednu metódu, analýza úplnosti a normálnosti sa zaznamená pre obidve metódy a výpočet požadovaný v bode 9.3 prílohy IIIA je možné obmedziť na metódu, pre ktorú sú splnené požiadavky na úplnosť a normálnosť.

Údaje z obidvoch skúšok emisií pri skutočnej jazde a analýzy úplnosti a normálnosti sa zaznamenajú a sprístupnia na preskúmanie rozdielu medzi výsledkami oboch metód hodnotenia údajov;

e) výkon na kolesách skúšaného vozidla sa určí buď meraním krútiaceho momentu v náboji kolesa, alebo z hmotnostného prietoku CO_2 s využitím špecifických emisných kriviek CO_2 vozidla („Velines“) podľa bodu 4 doplnku 6 k prílohe IIIA.“

3. V článku 6 ods. 1 sa štvrtý pododsek nahrádza takto:

„Požiadavky nariadenia (ES) č. 715/2007 sa považujú za splnené, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

a) sú splnené požiadavky stanovené v článku 3 ods. 10;

b) sú splnené požiadavky stanovené v článku 13 tohto nariadenia;

c) pre vozidlá, ktoré boli typovo schválené podľa požiadaviek na emisné limity Euro 5, ktoré sú uvedené v tabuľke 1 prílohy I k nariadeniu (ES) č. 715/2007, bolo dané vozidlo schválené podľa predpisu EHK OSN č. 83, série zmien 06, predpisu č. 85, predpisu č. 101, série zmien 01 a v prípade vozidiel so vznetovými motormi podľa predpisu č. 24 časti III série zmien 03;

d) pre vozidlá, ktoré boli typovo schválené podľa požiadaviek na emisné limity Euro 6, ktoré sú uvedené v tabuľke 2 prílohy I k nariadeniu (ES) č. 715/2007, bolo dané vozidlo schválené podľa predpisu EHK OSN č. 83, série zmien 07, predpisu č. 85 a jeho doplnkami, predpisu č. 101 v znení revízie 3 (ktorá zahŕňa sériu zmien 01 a ich doplnky) a v prípade vozidiel so vznetovými motormi podľa predpisu č. 24 časti III série zmien 03.“

4. Príloha I bod 2.4.1 obrázok I.2.4 sa mení takto:

a) Za riadok začínajúci slovami „Hmotnosť tuhých častíc a počet tuhých častíc (skúška typu 1)“ sa vkladajú tieto riadky:

„Plynné znečisťujúce látky, RDE (skúška typu 1A)	Áno	Áno	Áno	Áno [4]	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá)	Áno	—	—
Počet tuhých častíc, RDE (skúška typu 1A) [6]	Áno	—	—	—	Áno (obidve palivá)	Áno (obidve palivá	Áno (obidve palivá	Áno (obidve palivá)	—	Áno (obidve palivá)	Áno	—	—“

b) Dopĺňa sa táto vysvetlivka:

„(6) Skúška RDE na zistenie počtu tuhých častíc sa uplatňuje len na vozidlá, pre ktoré sú v tabuľke 2 prílohy I k nariadeniu (ES) č. 715/2007 definované emisné limity Euro 6 pre počet tuhých častíc.“

5. Vkladá sa nová príloha IIIA uvedená v prílohe k tomuto nariadeniu.

Článok 2

Toto nariadenie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Uplatňuje sa od 1. januára 2016.

Toto nariadenie je záväzné v celom rozsahu a priamo uplatniteľné vo všetkých členských štátoch.

V Bruseli 10. marca 2016

Za Komisiu

predseda

Jean-Claude JUNCKER

PRÍLOHA

„PRÍLOHA IIIA

OVEROVANIE EMISIÍ PRI SKUTOČNEJ JAZDE

1. ÚVOD, VYMEDZENIE POJMOV A SKRATKY

1.1. Úvod

Táto príloha opisuje postup na overovanie emisií ľahkých osobných a úžitkových vozidiel pri skutočnej jazde (real driving emmissions – RDE).

1.2. Vymedzenie pojmov

1.2.1. ‚Presnosť' je odchýlka medzi nameranou alebo vypočítanou hodnotou a zodpovedajúcou referenčnou hodnotou.

1.2.2. ‚Analyzátor' je akékoľvek zariadenie na meranie, ktoré nie je súčasťou vozidla, ale je namontované na stanovenie koncentrácie alebo množstva plynných alebo tuhých znečisťujúcich látok.

1.2.3. ‚Priesečník osí' lineárnej regresie (a_0) sa stanoví:

$$a_0 = \overline{y} - (a_1 \times \overline{x})$$

kde:

a_1 je sklon regresnej priamky,

$\overline{x}$ je priemerná hodnota referenčného parametra,

$\overline{y}$ je priemerná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť.

1.2.4. ‚Kalibrácia' je proces nastavenia odozvy analyzátora, prístroja na meranie prietoku, senzora alebo signálu tak, aby jeho výstup zodpovedal jednému alebo viacerým referenčným signálom.

1.2.5. ‚Koeficient determinácie' (r^2) sa stanoví:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \left[y_i - a_0 - (a_1 \times x_i) \right]^2}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \overline{y})^2}$$

kde:

a_0 je priesečník osí regresnej priamky,

a_1 je sklon regresnej priamky,

x_i je nameraná referenčná hodnota,

y_i je nameraná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

$\overline{y}$ je priemerná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

n je počet hodnôt.

1.2.6. ‚Koeficient krížovej korelácie' (*r*) sa stanoví:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x}) \times (y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(y_i - \overline{y})^2}}$$

kde:

x_i je nameraná referenčná hodnota,

y_i je nameraná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

$\overline{x}$ je priemerná referenčná hodnota,

$\overline{y}$ je priemerná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

n je počet hodnôt.

1.2.7. ‚Čas oneskorenia' je čas od zapnutia toku plynu (t_0) do okamihu, kedy odozva dosiahne 10 % (t_{10}) konečnej hodnoty.

1.2.8. ‚Signály alebo údaje riadiacej jednotka motora (ECU)' sú všetky informácie o vozidle a signály, ktoré boli zaznamenané zo siete vozidla pomocou protokolov podľa bodu 3.4.5 doplnku 1.

1.2.9. ‚Riadiaca jednotka motora' je elektronická jednotka, ktorá riadi rôzne ovládacie prvky, a zaručuje tak optimálny výkon hnacej sústavy.

1.2.10. ‚Emisie' alebo tiež ‚zložky', ‚znečisťujúce zložky' alebo ‚emisie znečisťujúcich látok' sú regulované plynné alebo časticové zložky výfukových plynov.

1.2.11. ‚Výfukové plyny' sú celkové emisie všetkých plynných či časticových zložiek vypúšťaných z výfukového otvoru alebo výfuku v dôsledku spaľovania paliva v spaľovacom motore vozidla.

1.2.12. ‚Výfukové emisie' sú emisie tuhých častíc, ktoré sú charakterizované hmotnosťou a počtom častíc, a emisie plynných zložiek z výfuku vozidla.

1.2.13. „Plný rozsah stupnice" je plný rozsah analyzátora, prietokomeru alebo snímača udávaný výrobcom zariadenia. Ak sa na meranie používa čiastkový rozsah analyzátora, prietokomeru alebo snímača, plným rozsahom stupnice sa rozumie maximálny zaznamenaný údaj.

1.2.14. ‚Faktor odozvy uhľovodíkov' pre konkrétny druh uhľovodíka je pomer medzi údajom z plameňového ionizačného detektora (FID) a koncentráciou zvažovaného druhu uhľovodíka plynu vo valci s referenčným plynom, vyjadrený ako $ppmC_1$.

1.2.15. ‚Údržba väčšieho rozsahu' je nastavenie, oprava či výmena analyzátora, prietokomeru alebo snímača, ktoré by mohli mať vplyv na presnosť merania.

1.2.16. ‚Šum' je dvojnásobok kvadratického priemeru desiatich štandardných odchýlok, pričom každá z nich je vypočítaná z odoziev na nulu meraných pri konštantnej frekvencii zaznamenávania aspoň 1,0 Hz po dobu 30 sekúnd.

1.2.17. ‚Nemetánové uhľovodíky (NMHC)' sú celkové uhľovodíky (THC) okrem metánu (CH_4).

1.2.18. ‚Počet častíc' (PN) je celkový počet tuhých častíc vypúšťaných z výfuku vozidla podľa postupu merania uvedeného v tomto nariadení na posúdenie príslušného emisného limitu Euro 6 vymedzeného v tabuľke 2 prílohy I k nariadeniu (ES) č. 715/2007.

1.2.19. ‚Presnosť' je 2,5-násobok štandardnej odchýlky 10 opakovaných odoziev na danú overiteľnú štandardnú hodnotu.

1.2.20. ‚Údaj' je číselná hodnota zobrazená analyzátorom, prietokomerom alebo snímačom či iným meracím prístrojom použitým na meranie emisií vozidla.

1.2.21. ‚Čas odozvy' (t_{90}) je súčet času oneskorenia a času nábehu.

1.2.22. ‚Čas nábehu' je časový interval medzi 10-percentnou a 90-percentnou odozvou ($t_{90} - t_{10}$) konečnej odčítanej hodnoty.

1.2.23. ‚Kvadratický priemer' (x_{rms}) je druhá odmocnina aritmetického priemeru druhých mocnín hodnôt a je definovaný takto:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \ldots + x_n^2)}$$

kde:

x je nameraná alebo vypočítaná hodnota,

n je počet hodnôt.

1.2.24. ‚Snímač' je akýkoľvek merací prístroj, ktorý nie je súčasťou vozidla, ale je do neho namontovaný na účely určovanie parametrov iných než je koncentrácia plynných alebo časticových znečisťujúcich látok a hmotnostný prietok výfukových plynov.

1.2.25. ‚nastavenie meracieho rozsahu' je kalibrácia analyzátora, prietokomeru alebo snímača tak, aby prístroj poskytoval presnú odozvu na štandard, ktorý sa čo najviac približuje k maximálnej očakávanej hodnote dosiahnutej pri skutočnej skúške emisií.

1.2.26. ‚Odozva na merací rozsah' je priemerná odozva na signál pre merací rozsah v časovom intervale najmenej 30 sekúnd.

1.2.27. ‚Posun odozvy na merací rozsah' je rozdiel medzi priemernou hodnotou odozvy na signál pre merací rozsah a skutočným signálom pre merací rozsah, ktorý sa meria po definovanú dobu po tom, čo boli analyzátor, prietokomer alebo snímač presne kalibrované na merací rozsah.

1.2.28. ‚Sklon' regresnej priamky (a_1) sa stanoví:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

kde:

$\bar{x}$ je priemerná hodnota referenčného parametra,

$\bar{y}$ je priemerná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

x_i je skutočná hodnota referenčného parametra,

y_i je skutočná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

n je počet hodnôt.

1.2.29. ‚*Štandardná chyba odhadu*' (SEE) sa stanoví:

$$SEE = \frac{1}{x_{max}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \acute{y})^2}{(n-2)}}$$

kde:

$\acute{y}$ je odhadovaná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

y_i je skutočná hodnota parametra, ktorú je potrebné overiť,

x_{max} je maximálna skutočná hodnota referenčného parametra,

n je počet hodnôt.

1.2.30. ‚Celkové uhľovodíky' (THC) sú súhrnom všetkých prchavých zlúčenín, ktoré je možné zmerať plameňovým ionizačným detektorom (FID).

1.2.31. ‚Overiteľnosť' je schopnosť vztiahnuť meranie alebo údaj pomocou neprerušovaného reťazca porovnaní k známej a spoločne dohodnutej norme.

1.2.32. ‚Čas transformácie' je časový rozdiel medzi zmenou koncentrácie alebo prietoku (t_0) v referenčnom bode a odozvou systému 50 % konečnej odčítanej hodnoty (t_{50}).

1.2.33. ‚Typ analyzátora', je skupina analyzátorov vyrobených rovnakým výrobcom, ktoré uplatňujú pri určovaní koncentrácie jednej konkrétnej plynné zložky alebo počtu častíc rovnaký princíp.

1.2.34. ‚Typ hmotnostného prietokomera výfukových plynov' je skupina prietokomerov hmotnostného prietoku výfukových plynov vyrobených rovnakým výrobcom, ktoré majú rovnaký vnútorný priemer trubice a na určenie hmotnostného prietoku výfukových plynov používajú rovnaký princíp.

1.2.35. ‚Validácia' je hodnotenie správnej montáže a funkčnosti prenosného systému na meranie emisií a správnosti výsledkov meraní hmotnostného prietoku výfukových plynov získaných z jedného alebo viacerých neoveriteľných hmotnostných prietokomerov výfukových plynov alebo vypočítaných zo snímačov či signálov riadiacej jednotky motora.

1.2.36. ‚Overovanie' je proces vyhodnotenia, či sa nameraný či vypočítaný výstup z analyzátora, prietokomeru, snímača alebo signálu zhoduje s referenčným signálom v rámci jednej, prípadne niekoľkých vopred určených prahových hodnôt pre prijatie.

1.2.37. ‚Nulovanie' je kalibrácia analyzátora, prietokomeru alebo snímača tak, aby dávali presnú odozvu na nulový signál.

1.2.38. ‚Odozva na nulu' je priemerná odozva na nulový signál v časovom intervale najmenej 30 s.

1.2.39. ‚Posun odozvy na nulu' je rozdiel medzi priemernou hodnotou odozvy na nulový signál a skutočným nulovým signálom, ktorý sa meria počas stanovenej doby po tom, čo boli analyzátor, prietokomer alebo snímač presne kalibrované na nulu.

1.3. Skratky

Skratkami sa označujú skrátené pojmy všeobecne v jednotnom aj množnom čísle.

CH_4 – metán

CLD – chemiluminiscenčný detektor

CO – oxid uhoľnatý

CO_2 – oxid uhličitý

CVS – systém odberu vzoriek s konštantným objemom

DCT – dvojspojková prevodovka

ECU – riadiaca jednotka motora

EFM – hmotnostný prietokomer výfukových plynov

FID – plameňový ionizačný detektor

FS – plný rozsah stupnice

GPS – globálny systém na určovanie polohy

H_2O – voda

HC – uhľovodíky

HCLD – ohrievaný chemiluminiscenčný detektor

HEV – hybridné elektrické vozidlo

ICE – spaľovací motor

ID – identifikačné číslo alebo kód

LPG – skvapalnený ropný plyn

MAW – okno kĺzavého priemeru

max – maximálna hodnota

N_2 – dusík

NDIR – analyzátor nedisperzného typu s absorpciou v infračervenom pásme

NDUV – analyzátor nedisperzného typu s absorpciou v ultrafialovom pásme

NEDC – nový európsky jazdný cyklus

NG – zemný plyn

NMC – odlučovač nemetánových uhľovodíkov

NMC-FID – odlučovač nemetánových uhľovodíkov v kombinácii s plameňovým ionizačným detektorom

NMHC – nemetánové uhľovodíky

NO – oxid dusnatý

No. – číslo

NO_2 – oxid dusičitý

NO_X – oxidy dusíka

NTE – limitná hodnota, ktorú nemožno prekročiť

O_2 – kyslík

OBD – palubný diagnostický systém

PEMS – prenosný systém na meranie emisií

PHEV – hybridné elektrické vozidlo s možnosťou pripojenia na elektrickú sieť

PN – počet častíc

RDE – emisie pri skutočnej prevádzke

SCR – selektívna katalytická redukcia

SEE – štandardná chyba odhadu

THC – celkové množstvo uhľovodíkov

EHK OSN – Európska hospodárska komisia OSN

VIN – identifikačné číslo vozidla

WLTC – celosvetovo harmonizovaný skúšobný cyklus pre ľahké vozidlá

WWH-OBD – celosvetovo harmonizovaná palubná diagnostika

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1. V priebehu normálnej životnosti, emisie vozidla typovo schváleného podľa nariadenia (ES) č. 715/2007, určené podľa požiadaviek tejto prílohy a vypustené pri skúške emisií pri skutočnej jazde, ktorá bola vykonaná v súlade s požiadavkami tejto prílohy, nesmú byť vyššie než tieto neprekročiteľné limitné hodnoty (NTE):

$$NTE_{pollutant} = CF_{pollutant} \times \text{EURO-6}$$

kde EURO-6 je použiteľná limitná hodnota emisií podľa normy Euro 6, ktorá je uvedená v tabuľke 2 prílohy I nariadenia (ES) č. 715/2007, a $CF_{pollutant}$ je faktor zhody pre príslušnú znečisťujúcu látku, ktorý je špecifikovaný takto:

Znečisťujúca látka	Hmotnosť oxidov dusíka (NO_x)	Počet častíc (PN)	Hmotnosť oxidu uhoľnatého (CO) [1]	Hmotnosť celkových uhľovodíkov (THC)	Súčet hmotností celkových uhľovodíkov a oxidov dusíka (THC + NO_x)
$CF_{pollutant}$	zatiaľ neurčené	určí sa	—	—	—

[1] Emisie CO sa merajú a zaznamenávajú v rámci skúšky emisií pri skutočnej jazde.

2.2. Výrobca musí potvrdiť súlad s bodom 2.1 vyplnením osvedčenia, ktorého vzor je uvedený v doplnku 9.

2.3. Ak sú pri typovom schvaľovaní a v priebehu normálnej životnosti vozidla vykonávané skúšky emisií pri skutočnej jazde požadované v tejto prílohe, je možné predpokladať, že je splnená požiadavka uvedená v bode 2.1. Predpokladané splnenie požiadaviek možno opätovne posúdiť dodatočnými skúškami emisií pri skutočnej prevádzke.

2.4. Členské štáty zaručia, že vozidlá môžu byť podrobené skúškam PEMS na verejných komunikáciách v súlade s postupmi, ktoré sú stanovené v ich vnútroštátnych právnych predpisoch, pri dodržaní miestnych právnych predpisov upravujúcich pravidlá cestnej premávky a bezpečnostných požiadaviek.

2.5. Výrobcovia zabezpečia, že vozidlá môžu byť podrobené skúškam PEMS nezávislou stranou na verejných komunikáciách, ktoré spĺňajú požiadavky bodu 2.4, napr. sprístupnením vhodných adaptérov pre rôzne výfukové potrubia, umožnením prístupu k signálom riadiacej jednotky motora a vykonaním nevyhnutných správnych opatrení. Ak toto nariadenie príslušnú skúšku PEMS nevyžaduje, výrobca si môže účtovať primeraný poplatok, ktorý je stanovený v článku 7 ods. 1 nariadenia (ES) č. 715/2007.

3. VYKONÁVANIE SKÚŠKY EMISIÍ PRI SKUTOČNEJ JAZDE

3.1. Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú na skúšky PEMS uvedené v článku 3 ods. 10 druhom pododseku.

3.1.1. Na typové schválenie sa hmotnostný prietok výfukových plynov určí meracím zariadením, ktoré funguje nezávisle od vozidla, a v tomto ohľade sa nepoužijú žiadne údaje riadiacej jednotky motora. Mimo rámca typového schvaľovania sa na stanovenie hmotnostného prietoku výfukových plynov môžu použiť alternatívne metódy podľa doplnku 2 bodu 7.2.

3.1.2. Ak schvaľovací úrad nie je spokojný s výsledkami kontroly kvality údajov a výsledkami validácie skúšky PEMS vykonanej podľa doplnkov 1 a 4, môže považovať skúšku za neplatnú. V takomto prípade schvaľovací úrad zaznamená skúšobné údaje a dôvody, prečo skúšku vyhlásil za neplatnú.

3.1.3. Oznamovanie a šírenie informácií o skúške emisií pri skutočnej jazde.

3.1.3.1. Technická správa vypracovaná výrobcom v súlade s doplnkom 8 sa sprístupní schvaľovaciemu úradu.

3.1.3.2. Výrobca zabezpečí, aby na verejne dostupnej webovej stránke boli bezplatne k dispozícii nasledujúce informácie:

3.1.3.2.1. po uvedení čísla schválenia typu vozidla a informácie o type, variante a verzie, ktoré sú definované v oddieloch 0.10 a 0.2 osvedčenia ES o zhode vozidla uvedeného v prílohe IX k smernici 2007/46/ES, jedinečné identifikačné číslo radu vozidiel určených na skúšky PEMS, do ktorého patrí daný typ vozidla vzhľadom na emisie, ako stanovuje bod 5.2 doplnku 7;

3.1.3.2.2. po uvedení jedinečného identifikačného čísla radu vozidiel určených na skúšku PEMS:

— všetky informácie vyžadované podľa bodu 5.1 doplnku 7,

— zoznamy uvedené v bodoch 5.3 a 5.4 doplnku 7;

— výsledky skúšok PEMS stanovených v bode 6.3 doplnku 5 a bode 3.9 doplnku 6, a to pri všetkých typoch vozidiel z hľadiska emisií uvedených v zozname opísanom v bode 5.4 doplnku 7.

3.1.3.3. Výrobca akejkoľvek zúčastnenej strane na požiadanie bezplatne do 30 dní poskytne technickú správu uvedenú v bode 3.1.3.1.

3.1.3.4. Schvaľovací úrad, ak je o to požiadaný, poskytne informácie, ktoré sú uvedené v bodoch 3.1.3.1 a 3.1.3.2, do 30 dní od doručenia žiadosti. Schvaľovací úrad si môže účtovať rozumný a primeraný poplatok, ktorý žiadateľa o informácie s oprávneným záujmom neodradí od toho, aby požiadal o príslušné informácie, alebo nepresiahne interné náklady úradu na zverejnenie požadovaných informácií.

4. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

4.1. Výsledky týkajúce sa emisií pri skutočnej jazde sa preukazujú skúšaním vozidiel na ceste v normálnom jazdnom režime, za bežných jazdných podmienok a s normálnym užitočným zaťažením. Skúška emisií pri skutočnej jazde je reprezentatívna pre vozidlá na ich skutočných jazdných trasách s normálnym zaťažením.

4.2. Výrobca musí preukázať schvaľovaciemu úradu, že vybrané vozidlo, spôsob jazdy, podmienky a užitočné zaťaženie sú reprezentatívne pre daný rad vozidiel. Požiadavky týkajúce sa užitočného zaťaženia a nadmorskej výšky, uvedené v bodoch 5.1 a 5.2 sa použijú *ex ante* na zistenie, či sú podmienky prijateľné pre skúšku emisií pri skutočnej jazde.

4.3. Schvaľovací úrad navrhne skúšobnú jazdu v obci, mimo obce a na diaľnici, aby boli splnené požiadavky bodu 6. Na účely výberu trasy jazdy bude definícia prevádzky v obci, mimo obce a na diaľnici vychádzať z topografickej mapy.

4.4. Ak sú zberom údajov z riadiacej jednotky motora ovplyvnené emisie alebo výkonnosť vozidla, považuje sa celý rad vozidiel určených na skúšky PEMS, do ktorého dané vozidlo patrí a ktorý je definovaný v doplnku 7, za nevyhovujúci. Takáto funkcia sa považuje za ‚rušiace zariadenie' definované v článku 3 ods. 10 nariadenia (ES) č. 715/2007.

5. HRANIČNÉ PODMIENKY

5.1. Užitočné zaťaženie vozidla a skúšobná hmotnosť

5.1.1. Základné užitočné zaťaženie vozidla pozostáva z vodiča, svedka skúšky (ak je to vhodné) a skúšobného vybavenia vrátane upevňovacieho zariadenia a zariadenia na dodávku energie.

5.1.2. Na účely skúšania možno doplniť umelé užitočné zaťaženie, ak celková hmotnosť základného a umelého užitočného zaťaženia nepresiahne 90 % súčtu ‚hmotnosti cestujúcich' a ‚užitočnej hmotnosti', ktoré sú definované v článku 2 ods. 19 a 21 nariadenia Komisie (EÚ) č. 1230/2012 ([1]).

([1]) Nariadenie Komisie (EÚ) č. 1230/2012 z 12. decembra 2012, ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 661/2009, pokiaľ ide o požiadavky na typové schválenie v prípade hmotností a rozmerov motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, a mení a dopĺňa smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES (Ú. v. EÚ L 353, 21.12.2012, s. 31).

5.2. Podmienky okolia

5.2.1. Skúška sa vykoná za podmienok okolia, stanovených v tejto časti. Podmienky okolia sa stávajú ‚rozšírenými', ak je rozšírená aspoň jedna z podmienok týkajúcich sa teploty a nadmorskej výšky.

5.2.2. Mierne podmienky nadmorskej výšky: nadmorská výška do 700 metrov nad morom vrátane.

5.2.3. Rozšírené podmienky nadmorskej výšky: nadmorská výška od 700 metrov do 1 300 metrov nad morom vrátane.

5.2.4. Mierne teplotné podmienky: teplota od 273 K (0 °C) vrátane do 303 K (30 °C) vrátane.

5.2.5. Rozšírené teplotné podmienky: teplota od 266 K (– 7 °C) vrátane do 273 K (0 °C) alebo od 303 K (30 °C) do 308 K (35 °C) vrátane.

5.2.6. Odchylne od ustanovení bodov 5.2.4 a 5.2.5 je nižšia teplota pre mierne podmienky vyššia ako 276K (3 °C) alebo rovná 276K (3 °C) a nižšia teplota pre rozšírené podmienky vyššia ako 271K (– 2 °C) alebo rovná 271K (– 2 °C) v období od začiatku uplatňovania záväzných limitov emisií NTE definovaných v oddiele 2.1 do uplynutia piatich rokov od dátumov uvedených v článku. 10 ods. 4 a 5 nariadenia (ES) č. 715/2007.

5.3. Dynamické podmienky

5.4. Dynamické podmienky zahŕňajú vplyv sklonu komunikácie, čelného vetra a dynamiky jazdy (zrýchľovanie, spomaľovanie) a pomocných systémov na spotrebu energie a emisie skúšobného vozidla. Overenie normálnosti dynamických podmienok sa vykonáva po skončení skúšky pomocou údajov zaznamenaných systémom PEMS. Metódy overovania normálnosti dynamických podmienok sú stanovené v doplnkoch 5 a 6 k tejto prílohe. Každá metóda zahŕňa referenčnú hodnotu pre dynamické podmienky, rozpätia v okolí referenčnej hodnoty a požiadavky na minimálne pokrytie, ktoré je potrebné splniť, aby skúška bola platná.

5.5. Stav a prevádzka vozidla

5.5.1. Pomocné systémy

Klimatizačný systém alebo iné pomocné zariadenia sa musia prevádzkovať spôsobom, ktorý zodpovedá prípadnému použitiu spotrebiteľom pri skutočnej prevádzke.

5.5.2. Vozidlá vybavené periodicky regeneratívnymi systémami

5.5.2.1. ‚Periodicky regeneratívne systémy' sa chápu podľa definície v článku 2 ods. 6.

5.5.2.2. Ak počas skúšky dôjde k periodickej regenerácii, možno skúšku vyhlásiť za neplatnú a na žiadosť výrobcu ju raz zopakovať.

5.5.2.3. Výrobca smie zabezpečiť dokončenie regenerácie a náležite uviesť vozidlo pred druhou skúškou do požadovaného stavu.

5.5.2.4. Ak k regenerácii dôjde pri opakovaní skúšky emisií pri skutočnej jazde, zahrnú sa emisie vzniknuté počas opakovanej skúšky do hodnotenia emisií.

6. POŽIADAVKY NA JAZDU

6.1. Časti jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici, klasifikované podľa okamžitej rýchlosti, ako je opísané v bodoch 6.3 až 6.5, musia byť vyjadrené ako percentuálny podiel celkového trvania cesty.

6.2. Jazdná sekvencia pozostáva z jazdy v obci, po ktorej nasleduje jazda mimo obce a po diaľnici v podieloch upresnených v bode 6.6. Jazda v obci, mimo obce a na diaľnici je nepretržitá. Jazdu mimo obce možno na krátke časové úseky prerušiť jazdou v obci, ak vozidlo prechádza urbanizovanými oblasťami. Jazdu na diaľnici možno na krátke časové úseky prerušiť jazdou v obci či mimo obce, napr. pri prejazde mýtnymi stanicami či úsekmi cestných prác. Ak je z praktických dôvodov opodstatnené iné poradie úsekov pri skúške, možno poradie jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici zmeniť, ak to vopred schválil schvaľovací úrad.

6.3. Jazda v obci je charakterizovaná rýchlosťou vozidla do 60 km/h.

6.4. Jazda mimo obce je charakterizovaná rýchlosťou vozidla od 60 do 90 km/h.

6.5. Jazda na diaľniciach je charakterizovaná rýchlosťou vozidla vyššou ako 90 km/h.

6.6. Jazda pozostáva približne z 34 % jazdy v obci, 33 % jazdy mimo obce a 33 % percent jazdy na diaľnici, pričom tieto úseky sú klasifikované podľa rýchlosti, ako je uvedené vyššie, v bodoch 6.3 až 6.5. ‚Približná hodnota' je interval ± 10 percentuálnych bodov okolo uvedených percentuálnych podielov. Jazda v obci však nesmie byť kratšia ako 29 % celkovej prejdenej vzdialenosti.

6.7. Rýchlosť vozidla za normálnych okolností nepresahuje 145 km/h. Túto maximálnu rýchlosť možno prekročiť o maximálnu odchýlku vo výške 15 km/h v intervale, ktorý nepresiahne 3 % celkového času trvania jazdy na diaľnici. Počas skúšky PEMS zostávajú v platnosti miestne rýchlostné obmedzenia, a to bez ohľadu na iné právne dôsledky. Ak dôjde k zjavnému porušeniu miestnych rýchlostných obmedzení, nezaniká tým platnosť skúšky PEMS.

6.8. Priemerná rýchlosť (vrátane zastávok) počas jazdy v obci by sa mala pohybovať v rozmedzí od 15 do 30 km/h. Časy zastávok, definované ako čas, keď rýchlosť vozidla nepresahuje 1 km/h, predstavujú aspoň 10 % času jazdy v obci. Jazda v obci zahŕňa niekoľko zastávok, ktoré trvajú aspoň 10 sekúnd. Je potrebné vyhnúť sa tomu, aby počas jazdy došlo k nadmerne dlhej zastávke, ktorá by samostatne predstavovala viac ako 80 % celkového času státia pri jazde v obci.

6.9. Rozmedzie rýchlostí pri jazde na diaľnici riadne pokrýva rozsah rýchlostí od 90 po najmenej 110 km/h. Rýchlosť vozidla je aspoň počas 5 minút vyššia ako 100 km/h.

6.10. Trvanie jazdy sa pohybuje v rozmedzí od 90 do 120 minút.

6.11. Nadmorská výška počiatočného a konečného bodu sa nelíši o viac ako 100 m.

6.12. Minimálna vzdialenosť prejdená v obci, mimo obce a na diaľnici je 16 km.

7. PREVÁDZKOVÉ POŽIADAVKY

7.1. Trasa jazdy je zvolená tak, aby skúška bola neprerušovaná a aby údaje boli zaznamenávané nepretržite tak, aby sa dosiahlo minimálne trvanie skúšky definované v bode 6.10.

7.2. Elektrickú energiu do systému PEMS dodáva externý zdroj napájania a nie zdroj, ktorý čerpá energiu buď priamo alebo nepriamo zo skúšaného motora.

7.3. Montáž zariadení systému PEMS sa vykoná tak, aby boli čo najmenej ovplyvnené emisie vozidla či výkon vozidla alebo oboje. Je potrebné venovať pozornosť tomu, aby sa čo najviac znížila hmotnosť namontovaného zariadenia a minimalizovali potenciálne aerodynamické úpravy skúšaného vozidla. Užitočné zaťaženie vozidla je v súlade s bodom 5.1.

7.4. Skúšky emisií pri skutočnej jazde sa vykonávajú v pracovné dni, ktoré sú pre Úniu definované v nariadení Rady (EHS, Euratom) č. 1182/71 ([1]).

7.5. Skúšky emisií pri skutočnej jazde sa vykonávajú na spevnených cestách a uliciach (napr. nie je povolená jazda v teréne).

7.6. Po prvom naštartovaní spaľovacieho motora na začiatku skúšky emisií je potrebné sa vyhnúť tomu, aby motor bežal dlhší čas na voľnobeh. Ak sa motor počas skúšky zastaví, môže sa opätovne naštartovať, ale odber vzoriek sa nesmie prerušiť.

8. MAZACÍ OLEJ, PALIVO A ČINIDLO

8.1. Palivo, mazivo a činidlo (ak sa použijú) použité pri skúške emisií pri skutočnej jazde musí spĺňať špecifikácie vydané výrobcom, podľa ktorých má zákazník vozidlo prevádzkovať.

8.2. Odoberú sa vzorky paliva, maziva a činidla (ak sa použijú) a uchovávajú sa aspoň 1 rok.

([1]) Nariadenie Rady (EHS, Euratom) č. 1182/71 z 3. júna 1971, ktorým sa stanovujú pravidlá pre lehoty, dátumy a termíny (Ú. v. ES L 124, 8.6.1971, s. 1).

9. HODNOTENIE EMISIÍ A JAZDY

9.1. Skúška sa vykoná v súlade s dodatkom 1 k tejto prílohe.

9.2. Jazda musí spĺňať požiadavky stanovené v bodoch 4 až 8.

9.3. Nie je povolené kombinovať údaje z rozličných jázd ani upravovať či odstraňovať z jazdy údaje.

9.4. Po stanovení platnosti skúšky podľa bodu 9.2 sa vypočítajú emisné výsledky, a to metódami uvedenými v doplnku 5 a doplnku 6 k tejto prílohe.

9.5. Ak sa počas konkrétneho časového úseku rozšíria okolité podmienky v súlade s bodom 5.2, emisie vzniknuté v tomto časovom úseku vypočítané podľa doplnku 4 k tejto prílohe sa vydelia hodnotou *ext* ešte predtým, než sú vyhodnotené z hľadiska ich súladu s požiadavkami tejto prílohy.

9.6. Štart za studena je definovaný v súlade s bodom 4 doplnku 4 k tejto prílohe. Až do uplatnenia špecifických požiadaviek na emisie pri studenom štarte sa tieto emisie zaznamenávajú, sú však vylúčené z hodnotenia emisií.

Doplnok 1

Skúšobný postup na skúšku emisií vozidiel s využitím prenosného systému na meranie emisií (PEMS)

1. ÚVOD

V tomto doplnku sa opisuje postup skúšky na určenie výfukových emisií z ľahkých osobných a úžitkových vozidiel pomocou prenosného systému na meranie emisií.

2. SYMBOLY

≤ – menšie alebo rovné

– číslo

#/m^3 – počet na meter kubický

% – percento

°C – stupeň Celzia

g – gram

g/s – gram za sekundu

h – hodina

Hz – hertz

K – kelvin

kg – kilogram

kg/s – kilogram za sekundu

km – kilometer

km/h – kilometre za hodinu

kPa – kilopascal

kPa/min – kilopascaly za minútu

l – liter

l/min – litre za minútu

m – meter

m^3 – meter kubický

mg – miligram

min – minúta

p_e – tlak vo vákuu [kPa]

q_{vs} – objemový prietok v systéme [l/min]

ppm – milióntina (parts per million)

$ppmC_1$ – počet častíc na milión uhlíkových ekvivalentov

rpm – otáčky za minútu

s – sekunda

V_s – objem systému [l]

3. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

3.1. **PEMS**

Skúška sa uskutoční pomocou PEMS, ktorý tvoria súčasti uvedené v bodoch 3.1.1 až 3.1.5. Ak je to vhodné, je možné sa pripojiť k riadiacej jednotke motora vozidla, aby bolo možné stanoviť príslušné parametre motora a vozidla uvedené v bode 3.2.

3.1.1. Analyzátory na stanovenie koncentrácie znečisťujúcich látok vo výfukovom plyne.

3.1.2. Jeden alebo viacero prístrojov alebo snímačov na meranie alebo určovanie hmotnostného prietoku výfukových plynov.

3.1.3. Globálny systém na určovanie polohy, nadmorskej výšky a rýchlosti vozidla.

3.1.4. V prípade potreby snímače či iné zariadenia, ktoré nie sú súčasťou vozidla, napr. na meranie okolitej teploty, relatívnej vlhkosti, tlaku vzduchu a rýchlosti vozidla.

3.1.5. Zdroj energie nezávislý od vozidla, ktorý slúži na napájanie systému PEMS.

3.2. **Skúšobné parametre**

Skúšobné parametre podľa špecifikácie v tabuľke 1 tejto prílohy sa merajú, zaznamenajú s konštantnou frekvenciou 1,0 Hz alebo vyššou a oznamujú podľa požiadaviek dodatku 8. Ak sa získali parametre riadiacej jednotky motora, mali by byť k dispozícii pri podstatne vyššej frekvencii než parametre zaznamenané systémom PEMS, aby bol zaručený správny odber vzoriek. Analyzátory, prietokomery a snímače systému PEMS musia spĺňať požiadavky stanovené v doplnkoch 2 a 3 k tejto prílohe.

Tabuľka 1

Skúšobné parametre

Parameter	Odporúčaná jednotka	Zdroj ([8])
Koncentrácia THC ([1]) ([4])	ppm	analyzátor
Koncentrácia CH_4 ([1]) ([4])	ppm	analyzátor
Koncentrácia NMHC ([1]) ([4])	ppm	analyzátor ([6])
Koncentrácia CO ([1]) ([4])	ppm	analyzátor
Koncentrácia CO_2 ([1])	ppm	analyzátor
Koncentrácia NO_X ([1]) ([4])	ppm	analyzátor ([7])
Koncentrácia PN ([4])	#/m^3	analyzátor
Hmotnostný prietok výfukových plynov	kg/s	EFM, akékoľvek metódy opísané v bode 7 doplnku 2
Vlhkosť okolia	%	snímač
Teplota okolia	K	snímač
Tlak okolia	kPa	snímač
Rýchlosť vozidla	km/h	snímač, GPS, alebo ECU ([3])
Zemepisná šírka vozidla	Stupne	GPS
Zemepisná dĺžka vozidla	Stupne	GPS

Parameter	Odporúčaná jednotka	Zdroj ([8])
Nadmorská výška vozidla ([5]) ([9])	M	GPS alebo snímač
Teplota výfukových Plynov ([5])	K	snímač
Teplota chladiaceho média motora ([5])	K	snímač alebo ECU
Otáčky motora ([5])	rpm	snímač alebo ECU
Krútiaci moment motora ([5])	Nm	snímač alebo ECU
Krútiaci moment na poháňanej náprave ([5])	Nm	merač krútiaceho momentu na obvode kolesa
Poloha pedálu ([5])	%	snímač alebo ECU
Prietok motorového paliva ([2])	g/s	snímač alebo ECU
Teplota vzduchu nasávaného do motora ([2])	g/s	snímač alebo ECU
Stav z hľadiska porúch ([5])	—	ECU
Teplota nasávaného vzduchu	K	snímač alebo ECU
Stav z hľadiska regenerácie ([5])	—	ECU
Teplota motorového oleja ([5])	K	snímač alebo ECU
Aktuálny prevodový stupeň ([5])	#	ECU
Žiaduci prevodový stupeň (napr. GSI) ([5])	#	ECU
Iné údaje o vozidle ([5])	nešpecifikované	ECU

Poznámky:
([1]) Meria sa za vlhkého stavu alebo sa koriguje podľa bodu 8.1 doplnku 4.
([2]) Určí sa len v prípade, keď sú na výpočet hmotnostného prietoku výfukových plynov použité nepriame metódy uvedené v bodoch 10.2 a 10.3 doplnku 4.
([3]) Metóda určenia rýchlosti vozidla sa zvolí podľa bodu 4.7.
([4]) parameter je potrebný, ak sa meranie vyžaduje v prílohe IIIA, bod 2.1.
([5]) Určí sa len vtedy, ak je to potrebné na overenie stavu vozidla a prevádzkových podmienok.
([6]) Možno vypočítať z koncentrácií THC a CH_4 podľa bodu 9.2 doplnku 4.
([7]) Možno vypočítať z nameraných koncentrácií NO a NO_2.
([8]) Je možné použiť viac zdrojov parametrov.
([9]) Preferovaným zdrojom je snímač okolitého tlaku.

3.3. **Príprava vozidla**

Príprava vozidla zahŕňa všeobecnú technickú a prevádzkovú kontrolu.

3.4. **Montáž PEMS**

3.4.1. *Všeobecne*

Montáž systému PEMS sa riadi pokynmi výrobcu systému PEMS a miestnymi zdravotnými a bezpečnostnými predpismi. Systém PEMS by mal byť namontovaný tak, aby sa počas skúšky minimalizovalo elektromagnetické rušenie, ako aj vystavenie nárazom, vibráciám, prachu a premenlivosti teploty. Systému PEMS sa musí namontovať a prevádzkovať tak, aby bola zabezpečená nepriepustnosť a minimalizované tepelné straty. Montážou a prevádzkou systému PEMS sa nesmie zmeniť povaha výfukových plynov ani neprimerane predĺžiť výfuk. Aby sa zabránilo tvorbe častíc, musia byť konektory pri teplotách výfukových plynov, ktoré sa počas skúšky očakávajú, tepelne stabilné. Na prepojenie konca výfukových rúrok a spojovacieho potrubia sa odporúča nepoužívať elastomérové konektory. Ak sa použijú elastomérové konektory, musia byť len minimálne vystavené výfukovému plynu, aby sa zabránilo chybám v meraní pri vysokom zaťažení motora.

3.4.2. *Povolený protitlak*

Montáž a prevádzka systému PEMS nesmie neprimerane zvyšovať statický tlak na konci výfukového potrubia. Ak je to technicky možné, každé predĺženie slúžiace na uľahčenie odberu vzoriek alebo napojenie na hmotnostný prietokomer výfukových plynov má mať rovnakú alebo väčšiu plochu prierezu ako výfukové potrubie.

3.4.3. *Hmotnostný prietokomer výfukových plynov*

Pri použití sa hmotnostný prietokomer výfukových plynov upevní na výfuk vozidla podľa odporúčaní výrobcu prietokomeru výfukových plynov (EFM). Rozsah merania EFM musí zodpovedať rozsahu hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktorý sa očakáva v priebehu skúšky. Montáž EFM a akýchkoľvek adaptérov výfukového potrubia alebo prípojok nesmie nepriaznivo ovplyvňovať činnosť motora alebo systému dodatočnej úpravy výfukových plynov. Na každú stranu prvku, ktorý sníma prietok, sa umiestni rovné potrubie s dĺžkou, ktorá sa rovná minimálne štvornásobku priemeru výfuku, alebo 150 mm, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia. Pri skúškach viacvalcového motora s rozvetveným výfukovým potrubím sa odporúča, aby boli jednotlivé vetvy zberného potrubia spojené pred hmotnostným prietokomerom výfukových plynov a aby sa zodpovedajúcim spôsobom zvýšil prierez potrubia s cieľom minimalizovať protitlak výfuku. Ak nie je to možné, zváži sa možnosť merania prietoku výfukových plynov pomocou niekoľkých hmotnostných prietokomerov výfukových plynov. Široká škála konfigurácií a rozmerov výfukov a očakávaných hmotnostných prietokov výfukových plynov si môže pri výbere a montáži hmotnostných prietokomerov výfukových plynov vynútiť kompromisy, ktoré sa musia riadiť dobrým technickým úsudkom. Ak to vyžaduje presnosť merania, je prípustné upevniť na výfuk hmotnostný prietokomer výfukových plynov, ktorý má menší priemer než koniec výfukového potrubia alebo celková plocha prierezu niekoľkých koncov výfukových potrubí, pokiaľ tým nie je nepriaznivo ovplyvnená prevádzka či následné spracovanie výfukových plynov, ako je stanovené v bode 3.4.2.

3.4.4. *Globálny systém určovania polohy*

Na vozidle by mala byť upevnená anténa GPS, napr. v najvyššom možnom mieste, aby bol zaručený dobrý príjem satelitného signálu. Namontovaná GPS anténa musí prevádzku vozidla narušovať čo najmenej.

3.4.5. *Pripojenie k riadiacej jednotke motora*

Ak je to žiaduce, možno relevantné parametre vozidla a motora uvedené v tabuľke 1 zaznamenať pomocou zariadenia na zber údajov, ktoré sa pripojí k riadiacej jednotke motora alebo sieti podľa týchto noriem, napr. ISO 15031-5 alebo SAE J1979, OBD-II, EOBD alebo WWH-OBD. Ak je to vhodné, výrobcovia viditeľne umiestnia štítky s parametrami, aby bolo možné požadované parametre zistiť.

3.4.6. *Snímače a pomocné zariadenia*

Na vozidlo sa namontujú snímače rýchlosti vozidla, snímače teploty, termočlánkové teplomery alebo iné meracie prístroje, ktoré nie sú súčasťou vozidla, aby bolo možné reprezentatívnym, spoľahlivým a presným spôsobom merať posudzovaný parameter, bez toho aby došlo k neprimeranému narušeniu prevádzky vozidla a fungovania iných analyzátorov, prietokomerov, snímačov a signálov. Snímače a pomocné zariadenia sú napájané nezávisle od vozidla.

3.5. **Odber vzoriek emisií**

Odber vzoriek emisií musí byť reprezentatívny a uskutočňuje sa v miestach, kde sú výfukové plyny riadne premiešané a v ktorých je vplyv okolitého vzduchu v potrubí v smere toku od miesta odberu plynov minimálny. Ak je to vhodné, emisie sa odoberajú v časti za prietokomerom, pričom sa dodrží vzdialenosť aspoň 150 mm od prvku snímajúceho prietok. Odberné snímače sa umiestnia aspoň vo vzdialenosti 200 mm alebo trojnásobku priemeru výfukového potrubia proti toku plynov od konca výfukového potrubia vozidla, a to podľa toho, ktorá vzdialenosť je väčšia. V tomto bode výfukové plyny vystupujú zo systému PEMS na zber vzoriek do prostredia. Ak systém PEMS vypúšťa plyny späť do výfuku, dochádza k tomu za miestom, v ktorom je umiestnená sonda na odber vzoriek spôsobom, ktorý nemá vplyv na prevádzku motora a povahu výfukových plynov v mieste (miestach) odberu. Ak sa zmení dĺžka odberného potrubia, overí sa doba dopravy v systéme a podľa potreby sa opraví.

Ak je motor vybavený systémom dodatočnej úpravy výfukových plynov, vzorka výfukových plynov sa odoberá za systémom dodatočnej úpravy výfukových plynov. Pri skúškach vozidla s viacvalcovým motorom a rozvetveným výfukovým potrubím sa sací otvor sondy na odber vzoriek umiestni dostatočne ďaleko v smere prúdenia plynov, aby sa zaručilo, že vzorka reprezentuje priemerné emisie výfukových plynov zo všetkých valcov. Vo viacvalcových motoroch s rozvetveným výfukovým potrubím, napr. pri usporiadaní motora do tvaru V, musí byť výfukové

potrubie spojené pred sondou na odber vzoriek. Ak to nie je technicky uskutočniteľné, zváži sa viacbodový odber v miestach, v ktorých sú výfukové plyny riadne premiešané a neobsahujú okolitý vzduch. V takom prípade musí počet a umiestnenie sond na odber vzoriek čo najpresnejšie zodpovedať počtu hmotnostných prietokomerov výfukových plynov. V prípade, že toky výfukových plynov nie sú rovnocenné, sa zváži pomerný odber vzoriek či odber vzoriek pomocou niekoľkých analyzátorov.

Ak sa merajú častice, vzorka výfukových plynov sa odoberá uprostred prúdu výfukových plynov. Ak je na odber vzoriek plynov použitých viac sond, sonda na odber vzoriek častíc sa umiestni pred ostatné sondy.

Ak sa merajú uhľovodíky, odberné potrubie sa ohreje na 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Pri meraní iných plynných zložiek s chladičom alebo bez neho, sa odberné potrubie udržiava na minimálnej teplote 333 K (60 °C), aby sa zabránilo kondenzácii a zaručila sa vhodná účinnosť prieniku rôznych plynov. Pri nízkotlakových odberných systémoch je možné teplotu znížiť podľa zníženia tlaku, za predpokladu, že odberný systém zaručuje 95 % účinnosť prieniku pre všetky regulované plynné znečisťujúce látky. Ak sú odoberané častice, odberné potrubie sa od miesta odberu neriedených výfukových plynov ohreje minimálne na 373 K (100 °C). Čas zotrvania vzorky v potrubí pri odbere častíc po prvé zriedenie alebo počítadlo častíc, musí byť kratší ako 3 sekundy.

4. POSTUPY PRED SKÚŠKOU

4.1. **Kontrola tesnosti PEMS**

Po dokončení montáže systému PEMS sa pre každý pripevnený systém PEMS vo vozidle aspoň raz vykoná kontrola tesnosti, a to spôsobom predpísaným jeho výrobcom alebo nasledujúcim spôsobom. Snímač sa odpojí od výfukového systému a koniec sa musí uzavrieť. Potom sa uvedie do chodu čerpadlo analyzátora. Po počiatočnej dobe stabilizácie musia všetky prietokomery ukazovať pri neexistencii netesností približne nulu. Ak tomu tak nie je, je potrebné skontrolovať vzorkovacie potrubia a odstrániť chybu.

Prípustná netesnosť na strane podtlaku nesmie prekročiť 0,5 % skutočného prietoku v kontrolovanej časti systému. Na stanovenie skutočných prietokov je možné použiť prietoky analyzátora a obtoku.

Ďalšou možnosťou je vyprázdnenie systému na podtlak najmenej 20 kPa (80 kPa absolútnych). Po počiatočnej stabilizácii nesmie prírastok tlaku *Dp* (kPa/min) v systéme prekročiť:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0{,}005$$

Iným možným postupom je zavedenie skokovej zmeny koncentrácie na začiatku odberového potrubia prepnutím z nulovacieho plynu na plyn na nastavenie meracieho rozsahu, pričom sú zároveň zachované rovnaké tlakové podmienky ako pri normálnej prevádzke systému. Ak správne kalibrovaný analyzátor po primeranom čase zaznamenáva hodnotu ≤ 99 % v porovnaní s hodnotou zavedenej koncentrácie, je potrebné problém s netesnosťou napraviť.

4.2. **Spustenie a stabilizácia PEMS**

Systém PEMS sa spustí, zahreje a stabilizuje podľa špecifikácií výrobcu systému PEMS, pokiaľ tlak, teploty a toky nedosiahnu svoje nastavené prevádzkové body.

4.3. **Príprava systému na odber vzoriek**

Systém na odber vzoriek zložený zo sondy na odber vzoriek, odberných potrubí a analyzátorov sa pripraví na skúšky podľa pokynov výrobcu systému PEMS. Je potrebné zaručiť, aby systém na odber vzoriek bol čistý a nedochádzalo v ňom ku kondenzácii vlhkosti.

4.4. **Príprava EFM**

Ak sa na meranie hmotnostného prietoku výfukových plynov použije EFM, vyčistí sa a pripraví na prevádzku podľa špecifikácií jeho výrobcu. Ak je to vhodné, týmto postupom sa odstránia kondenzáty a nánosy z potrubia a priľahlých meracích bodov.

4.5. **Overenie a kalibrácia analyzátorov na meranie plynných emisií**

Analyzátory sa kalibrujú na nulu a na merací rozsah pomocou kalibračných plynov, ktoré spĺňajú požiadavky bodu 5 doplnku 2. Kalibračné plyny sa zvolia tak, aby vyhovovali rozpätiu koncentrácií znečisťujúcich látok očakávaných pri skúške emisií.

4.6. **Overenie analyzátora na meranie emisií častíc**

Nulová úroveň analyzátora sa zaznamená odberom vzorky z okolitého vzduchu filtrovaného filtrom HEPA. Signál sa zaznamenáva so stálou frekvenciou aspoň 1,0 Hz v intervale 2 minút a potom sa spriemeruje; hodnota prípustnej koncentrácie sa určí, keď je k dispozícii vhodné meracie zariadenie.

4.7. **Meranie rýchlosti vozidla**

Rýchlosť vozidla sa určí aspoň jednou z týchto metód:

a) GPS: ak je rýchlosť vozidla určovaná pomocou GPS, celková prejdená vzdialenosť sa overí na základe meraní inou metódou podľa bodu 7 doplnku 4.

b) Snímač (napr. optický či mikrovlnný snímač): ak je rýchlosť vozidla určená snímačom, meranie rýchlosti musí vyhovieť požiadavkám bodu 8 doplnku 2 alebo sa snímačom určená celková prejdená vzdialenosť porovná s referenčnou vzdialenosťou získanou z digitálnej cestnej siete či topografickej mapy. Celková prejdená vzdialenosť určená snímačom sa od referenčnej vzdialenosti nesmie líšiť viac ako o 4 %.

c) Riadiaca jednotka motora: ak je rýchlosť vozidla určená riadiacou jednotkou motora, celková prejdená vzdialenosť sa validuje podľa bodu 3 doplnku 3 a rýchlostný signál z riadiacej jednotky motora sa v nevyhnutných prípadoch upraví tak, aby vyhovoval požiadavkám bodu 3.3 doplnku 3. Ďalšou možnosťou je porovnať celkovú prejdenú vzdialenosť, ktorá bola určená riadiacou jednotkou motora, s referenčnou vzdialenosťou získanou z digitálnej cestnej siete či topografickej mapy. Celková prejdená vzdialenosť určená riadiacou jednotkou motora sa od referenčnej vzdialenosti nesmie líšiť o viac ako 4 %.

4.8. **Kontrola nastavenia systému PEMS**

Overí sa správnosť spojenia so všetkými snímačmi, a ak sa použije riadiaca jednotka motora, potom aj s touto jednotkou. Ak boli získané parametre motora, je potrebné zaručiť, aby riadiaca jednotka motora vykazovala hodnoty správne (napr. nulové otáčky motora [ot / min] pri vypnutí spaľovacieho motora a zapnutom zapaľovaní). Systém PEMS musí fungovať bez toho, aby vysielal varovné signály či hlásenia o chybách.

5. EMISNÁ SKÚŠKA

5.1. **Začiatok skúšky**

Odber vzoriek, meranie a zaznamenávanie parametrov sa začne pred naštartovaním motora. Aby sa uľahčila časová synchronizácia, odporúča sa zaznamenávať parametre podliehajúce časovému zosúladeniu buď pomocou jediného zariadenia na zaznamenávanie údajov, alebo pomocou synchronizovanej časovej značky. Pred naštartovaním motora a bezprostredne potom sa potvrdí, že zariadenia na zber údajov zaznamenávajú všetky potrebné parametre.

5.2. **Skúška**

Odber emisií, meranie a záznam parametrov pokračujú počas celej skúšky vozidla na ceste. Motor je možné vypnúť a naštartovať, ale odber emisií a záznam parametrov sa nepreruší. Akékoľvek varovania, ktoré naznačujú, že systém PEMS nefunguje správne, sa zdokumentujú a overia. Zaznamenávanie informácií musí dosiahnuť úplnosť údajov nad 99 %. Meranie a zaznamenávanie údajov možno prerušiť na menej ako 1 % celkového trvania jazdy, ale nie na súvislý interval 30 sekúnd v prípade neúmyselnej straty signálu alebo na účely údržby systému PEMS. Prerušenie sa môže zaznamenať priamo v systéme PEMS, nie je však povolené zavádzať prerušenia v zaznamenanom parametri prostredníctvom predbežného spracovania, výmeny či následného spracovania údajov. Ak je zavedené, uskutoční sa automatické nulovanie na základe overiteľného nulového štandardu, ktorý je podobný štandardu použitému na vynulovanie analyzátora. Dôrazne sa odporúča začať údržbu systému PEMS v intervaloch, keď je rýchlosť vozidla nulová.

5.3. **Ukončenie skúšky**

Skúška sa ukončí, len čo vozidlo dokončí jazdu a spaľovací motor sa vypne. Údaje sa zaznamenávajú, až kým neuplynie čas odozvy odberných systémov.

6. POSTUP PO SKÚŠKE

6.1. **Overenie analyzátorov na meranie plynných emisií**

Nula a merací rozsah analyzátorov plynných komponentov sa overí pomocou kalibračných plynov identických s tými, ktoré boli použité v súlade s bodom 4.5, aby bolo možné vyhodnotiť posun odozvy analyzátora v porovnaní s kalibráciou pred skúškou. Analyzátor možno pred overením posunu pri plnom rozsahu vynulovať, ak bolo určené, že sa posun nuly pohybuje v povolenom rozsahu. Kontrola posunu po skúške sa dokončí čo najskôr po skúške, a ešte predtým, ako sa systém PEMS či individuálne analyzátory alebo snímače vypnú alebo prepnú do režimu mimo prevádzky. Rozdiel medzi výsledkami pred skúškou a po skúške spĺňa požiadavky uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2

Prípustný posun analyzátora v priebehu skúšky PEMS

znečisťujúca látka	Posun odozvy na nulu	Posun odozvy na merací rozsah [1]
CO_2	≤ 2 000 za skúšku	≤ 2 % zaznamenaného údaja alebo ≤ 2 000 ppm za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CO	≤ 75 ppm za skúšku	≤ 2 % údaja alebo ≤ 75 ppm za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
NO_2	≤ 5 za skúšku	≤ 2 % zaznamenaného údaja alebo ≤ 5 ppm za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
NO/NO_X	≤ 5 ppm za skúšku	≤ 2 % zaznamenaného údaja alebo ≤ 5 ppm za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CH_4	≤10 ppm C1 za skúšku	≤ 2 % údaja alebo ≤ 10 ppmC1 za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
THC	≤10 ppm C1 za skúšku	≤ 2 % údaja alebo ≤ 10 ppmC1 za skúšku, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia

[1] Ak je posun nuly v rámci prípustného rozsahu, možno analyzátor vynulovať pred overením posunu meracieho rozsahu.

Ak je rozdiel medzi výsledkami pri posune nuly a posune meracieho rozsahu pred skúškou a po nej vyšší ako je prípustná hodnota, všetky skúšobné výsledky sa vyhlásia za neplatné a skúška sa zopakuje.

6.2. **Overenie analyzátora na meranie emisií častíc**

Nulová úroveň analyzátora sa zaznamená odberom vzorky z okolitého vzduchu filtrovaného filtrom HEPA. Signál sa zaznamenáva v intervale 2 minút a potom sa spriemeruje; prípustná konečná koncentrácia sa určí, keď je k dispozícii vhodné meracie zariadenie. Ak je rozdiel medzi overením posunu nuly a posunu meracieho rozsahu pred skúškou a po nej vyšší ako prípustná hodnota, všetky skúšobné výsledky sa vyhlásia za neplatné a skúška sa zopakuje.

6.3. **Kontrola cestného merania emisií**

Kalibrované rozpätie analyzátorov musí zahŕňať aspoň 90 % hodnôt koncentrácie získaných z 99 % meraní v platných častiach skúšky emisií. Je prípustné, aby 1 % z celkového počtu meraní použitých na hodnotenie najviac dvojnásobne presahovalo kalibrované rozpätie analyzátorov. Ak tieto požiadavky nie sú splnené, skúška je neplatná.

Doplnok 2

Špecifikácia a kalibrácia komponentov a signálov PEMS

1. ÚVOD

V tomto doplnku sa vymedzuje špecifikácia a kalibrácia komponentov a signálov PEMS.

2. SYMBOLY

>	– väčší ako
≥	– väčší ako alebo rovná sa
%	– percento
≤	– menší ako alebo rovná sa
A	– nezriedená koncentrácia CO_2 [%]
a_0	– priesečník osí regresnej priamky s osou y
a_1	– sklon regresnej priamky
B	– zriedená koncentrácia CO_2 [%]
C	– zriedená koncentrácia NO [ppm]
c	– reakcia analyzátora pri skúške rušivého vplyvu kyslíka
$c_{FS,b}$	– plný rozsah koncentrácie HC v kroku (b) [ppmC_1]
$c_{FS,d}$	– plný rozsah koncentrácie HC v kroku (d) [ppmC_1]
$c_{HC(w/NMC)}$	– koncentrácia HC pri prietoku CH_4 alebo C_2H_6 cez odlučovač nemetánových uhľovodíkov [ppmC_1]
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	– koncentrácia HC pri obtoku CH_4 alebo C_2H_6 okolo odlučovača nemetánových uhľovodíkov [ppmC_1]
$c_{m,b}$	– nameraná koncentrácia HC v kroku (b) [ppmC_1]
$c_{m,d}$	– nameraná koncentrácia HC v kroku (d) [ppmC_1]
$c_{ref,b}$	– referenčná koncentrácia HC v kroku (b) [ppmC_1]
$c_{ref,d}$	– referenčná koncentrácia HC v kroku (d) [ppmC_1]
°C	– stupeň Celzia
D	– nezriedená koncentrácia NO [ppm]
D_e	– očakávaná zriedená koncentrácia NO [ppm]
E	– absolútny prevádzkový tlak [kPa]
E_{CO2}	– percento rušivého vplyvu CO_2
E_E	– etánová účinnosť
E_{H2O}	– percento rušivého vplyvu vody
E_M	– metánová účinnosť
E_{O2}	– rušivý vplyv kyslíka
F	– teplota vody [K]
G	– tlak nasýtených pár [kPa]
g	– gram
gH_2O/kg	– gram vody na kilogram
h	– hodina
H	– koncentrácia vodnej pary (%)
H_m	– maximálna koncentrácia vodnej pary [%]
Hz	– hertz
K	– kelvin
kg	– kilogram
km/h	– kilometre za hodinu

kPa – kilopascal

max – maximálna hodnota

$NO_{X,dry}$ – priemerná koncentrácia záznamov stabilizovaného NO_x opravená o vlhkosť opravená o vlhkosť

$NO_{X,m}$ – priemerná koncentrácia záznamov stabilizovaného NO_x

$NO_{X,ref}$ – referenčná priemerná koncentrácia záznamov stabilizovaného NO_x opravená o vlhkosť

ppm – miliónтina (parts per million)

$ppmC_1$ – miliónтina uhlíkových ekvivalentov

r^2 – koeficient determinácie

s – sekunda

t_0 – časový bod prepnutia toku plynu [s]

t_{10} – časový bod 10 % odozvy konečného zaznamenaného údaja

t_{50} – časový bod 50 % odozvy konečného zaznamenaného údaja

t_{90} – časový bod 90 % odozvy konečného zaznamenaného údaja

x – nezávislá premenná alebo referenčná hodnota

χ_{min} – minimálna hodnota

y – závislá premenná alebo nameraná hodnota

3. OVERENIE LINEARITY

3.1. **Všeobecne**

Linearitu analyzátorov, prietokomerov, snímačov a signálov musí byť možné overiť na základe medzinárodných či vnútroštátnych noriem. Všetky snímače alebo signály, ktoré nie je možné priamo overiť, napr. zjednodušené prietokomery, je potrebné alternatívne kalibrovať podľa laboratórneho zariadenia vozidlového dynamometra, ktoré bolo kalibrované podľa medzinárodných či vnútroštátnych noriem.

3.2. **Požiadavky na linearitu**

Všetky analyzátory, nástroje na meranie prietoku, snímače a signály musia spĺňať požiadavky na linearitu uvedené v tabuľke 1. Ak sú údaje o toku vzduchu, prietoku paliva, pomere vzduchu a paliva či hmotnostnom toku výfukových plynov získané z riadiacej jednotky motora, vypočítaný hmotnostný prietok výfukových plynov musí spĺňať požiadavky na linearitu uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Požiadavky na linearitu parametrov a systémov merania

Parameter/nástroj merania	$\lvert\chi_{min} \times (a_1 - 1) + a_0\rvert$	Sklon a_1	štandardná chyba SEE	koeficient determinácie r^2
prietok paliva (1)	≤ 1 % max	0,98 – 1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
prietok vzduchu (1)	≤ 1 % max	0,98 – 1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
hmotnostný prietok výfukových plynov	≤ 2 % max	0,97 – 1,03	≤ 2 % max	≥ 0,990
analyzátory plynov	≤ 0,5 % max	0,99 – 1,01	≤ 1 % max	≥ 0,998
krútiaci moment (2)	≤ 1 % max	0,98 – 1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
analyzátory počtu častíc (3)	zatiaľ neurčené	určí sa	určí sa	určí sa

(1) Voliteľné na určenie hmotnostného prietoku výfukových plynov.
(2) Voliteľný parameter.
(3) Rozhodne sa, keď budú k dispozícii zariadenia.

3.3. **Frekvencia overovania linearity**

Požiadavky na linearitu podľa bodu 3.2 sa overujú:

a) pre každý analyzátor aspoň každé tri mesiace alebo kedykoľvek pri oprave alebo zmene systému, ktorá by mohla ovplyvniť kalibráciu;

b) pre ostatné relevantné prístroje, napr. hmotnostné prietokomery výfukových plynov a overiteľne kalibrované snímače zakaždým, keď je zistené poškodenie, v súlade s požiadavkami postupov vnútorného auditu, výrobcu nástroja alebo normy ISO 9000, avšak nie skôr ako rok pred skutočnou skúškou.

Požiadavky na linearitu podľa bodu 3.2 pri snímačoch alebo signáloch riadiacej jednotky motora, ktoré nie sú priamo overiteľné, sa overujú jedenkrát pre každé nastavenie systému PEMS pomocou overiteľne kalibrovaného meracieho prístroja na vozidlovom dynamometri.

3.4. **Postup overovania linearity**

3.4.1. *Všeobecné požiadavky*

Príslušné analyzátory, prístroje a snímače sa uvedú do bežných prevádzkových podmienok podľa odporúčania výrobcu. Analyzátory, nástroje a snímače sa používajú pri ich stanovených teplotách, tlakoch a prietokoch.

3.4.2. *Všeobecný postup*

Linearita sa overuje pre každé bežné prevádzkové rozpätie vykonaním týchto krokov:

a) Analyzátor, prietokomer alebo snímač sa vynulujú zavedením nulovacieho signálu. V prípade plynových analyzátorov sa do ústia analyzátora zavedie čistený syntetický vzduch alebo dusík, a to cestou, ktorá je čo najpriamejšia a najkratšia.

b) Analyzátor, prietokomer alebo snímač sa nastavia na hodnotu meracieho rozsahu zavedením signálu pre merací rozsah. V prípade plynových analyzátorov sa do ústia analyzátora zavedie vhodný plyn na nastavenie meracieho rozsahu, a to cestou, ktorá je čo najpriamejšia a najkratšia.

c) Zopakuje sa postup nulovania podľa písmena a).

d) Vykoná sa overenie použitím najmenej 10 referenčných hodnôt (vrátane nuly), medzi ktorými sú približne rovnaké rozstupy a ktoré sú platné. Referenčné hodnoty s ohľadom na koncentrácie zložiek, hmotnostný prietok výfukových plynov alebo akékoľvek iné relevantné parametre sa zvolia tak, aby zodpovedali rozpätiu hodnôt očakávaných pri skúške emisií. Pri meraní hmotnostného toku výfukových plynov je možné z overovania linearity vylúčiť referenčné body, ktoré nepresahujú 5 % maximálnej hodnoty kalibrácie.

e) V prípade plynových analyzátorov sa zavedú priamo do vstupu do analyzátora plyny so známymi koncentráciami podľa bodu 5. Zabezpečí sa dostatočný čas na stabilizáciu signálu.

f) Hodnotené hodnoty a v prípade potreby referenčné hodnoty sa zaznamenávajú počas 30 sekúnd pri frekvencii aspoň 1,0 Hz.

g) Hodnoty aritmetického priemeru za interval 30 sekúnd sa použijú na výpočet parametrov lineárnej regresie prostredníctvom metódy najmenších štvorcov, pričom zodpovedajúca rovnica má tvar:

$$y = a_1 x + a_0$$

kde:

y je skutočná hodnota meracieho systému,

a_1 je sklon regresnej priamky,

x je referenčná hodnota,

a_0 je priesečník regresnej priamky s osou y.

Pre každý parameter a systém merania sa vypočíta štandardná chyba odhadu (SEE) y v závislosti od x a koeficient determinácie (r^2).

a) Parametre lineárnej regresie musia spĺňať požiadavky stanovené v tabuľke 1.

3.4.3. *Požiadavky na overenie linearity na vozidlovom dynamometri*

Neoveriteľné prietokomery, snímače či signály riadiacej jednotky motora, ktoré nie je možné priamo kalibrovať podľa overiteľných noriem, sa kalibrujú na dynamometri. Postup sa v čo najväčšej miere riadi požiadavkami prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83. V nevyhnutnom prípade možno prietokomer alebo snímač, ktorý sa má kalibrovať, upevniť na skúšobné vozidlo a prevádzkovať podľa požiadaviek doplnku 1. Postup kalibrácie sa pokiaľ možno riadi požiadavkami bodu 3.4.2; vyberie sa aspoň 10 vhodných referenčných hodnôt, aby bolo zaručené, že sa pokryje minimálne 90 % maximálnej hodnoty, ktorá je očakávaná pri skúške emisií.

Ak má byť kalibrovaný prietokomer, snímač alebo signál z riadiacej jednotky motora, ktoré slúžia na stanovenie prietoku výfukových plynov a ktoré nemožno priamo overiť, upevní sa k výfuku vozidla overiteľne kalibrovaný referenčný hmotnostný prietokomer výfukových plynov alebo systém CVS (odber vzoriek s konštantným objemom). Je potrebné zaručiť, že sa výfukové plyny vozidla v hmotnostnom prietokomere výfukových plynov zmerajú presne podľa bodu 3.4.3 dodatku 1. Klapka akcelerátora vozidla musí byť počas prevádzky v stálej polohe, prevodový stupeň a zaťaženie dynamometra sú konštantné.

4. ANALYZÁTORY NA MERANIE PLYNNÝCH ZLOŽIEK

4.1. **Prípustné typy analyzátorov**

4.1.1. *Štandardné analyzátory*

Plynné zložky sa merajú pomocou analyzátorov uvedených v bodoch 1.3.1 až 1.3.5 dodatku 3 k prílohe 4Ak predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07. Ak analyzátor nedisperzného typu s absorpciou v ultrafialovom pásme meria emisie NO aj NO_2, nie je potrebný konvertor NO_2/NO.

4.1.2. *Alternatívne analyzátory*

Analyzátor, ktorý nespĺňa konštrukčné špecifikácie uvedené v bode 4.1.1 je prípustný, ak spĺňa požiadavky bodu 4.2. Výrobca zaručí, že alternatívny analyzátor má v porovnaní so štandardným analyzátorom rovnocennú alebo vyššiu presnosť pri meraní koncentrácií radu znečisťujúcich látok a spoluprítomných plynov, ktoré možno očakávať z vozidiel prevádzkovaných s prípustnými palivami pri miernych a rozšírených podmienkach pri platnej cestnej skúške opísanej v bodoch 5, 6 a 7. Výrobca analyzátora na požiadanie predloží písomnou formou doplňujúce informácie, ktorými preukáže, že presnosť merania alternatívneho analyzátora je trvalo a spoľahlivo v súlade s presnosťou merania štandardných analyzátorov. Doplňujúce informácie obsahujú:

a) opis teoretického základu a technických súčastí alternatívneho analyzátora;

b) preukázanie rovnocennosti s príslušným štandardným analyzátorom podľa bodu 4.1.1 pri očakávanom rozsahu koncentrácií znečisťujúcich látok a podmienok okolia pri skúške na schválenie typu definovanej v prílohe 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07, ako aj validačná skúška opísaná v bode 3 dodatku 3 v prípade vozidla vybaveného zážihovým a vznetovým motorom; výrobca analyzátora preukáže význam rovnocennosti v rámci prípustných odchýlok uvedených v bode 3.3 doplnku 3;

c) preukázanie rovnocennosti s príslušným štandardným analyzátorom sa uvádza v bode 4.1.1, pokiaľ ide o vplyv atmosférického tlaku na meranie výkonnosti analyzátora; predvádzacia skúška určí reakciu na plyn na plný rozsah, ktorého koncentrácia spadá do rozsahu analyzátora, aby bolo možné skontrolovať vplyv atmosférického tlaku pri miernych a rozšírených podmienkach týkajúcich sa nadmorskej výšky, ktoré sú definované v bode 5.2. Takúto skúšku je možné vykonať v skúšobnej komore simulujúcej nadmorskú výšku;

d) preukázanie rovnocennosti vo vzťahu k štandardnému analyzátoru podľa bodu 4.1.1 v priebehu najmenej troch cestných skúšok, ktoré spĺňajú požiadavky tejto prílohy;

e) preukázanie, že vplyv vibrácií, zrýchlení a okolitej teploty na zaznamenané údaje z analyzátora nepresahuje požiadavky týkajúce sa, ktoré sú pre analyzátory uvedené v bode 4.2.4

schvaľovacie úrady si môžu vyžiadať dodatočné informácie opodstatňujúce rovnocennosť, alebo môžu schválenie odmietnuť ak sa meraním preukázalo, že alternatívny analyzátor nie je rovnocenný so štandardným analyzátorom.

4.2. **Špecifikácie analyzátora**

4.2.1. *Všeobecne*

Okrem požiadaviek na linearitu, ktoré sú definované pre každý analyzátor v bode 3, výrobca analyzátora preukáže, že typy analyzátorov spĺňajú špecifikácie stanovené v bodoch 4.2.2 až 4.2.8. Analyzátory musia mať merací rozsah a čas odozvy, ktoré umožnia dosiahnuť presnosť požadovanú na meranie koncentrácií zložiek výfukových plynov podľa uplatniteľných emisných noriem v nestálych a ustálených podmienkach. Čo najviac musí byť obmedzená citlivosť analyzátorov voči otrasom, vibráciám, starnutiu, zmenám teploty a okolitého tlaku, ako aj elektromagnetickému rušeniu a ďalším vplyvom v súvislosti s prevádzkou vozidla a analyzátora.

4.2.2. *Presnosť*

Presnosť definovaná ako odchýlka zaznamenaného údaja analyzátora od referenčnej hodnoty, nesmie presiahnuť 2 % zaznamenaného údaja alebo 0,3 % plného rozsahu stupnice, podľa toho, ktorá hodnota je väčšia.

4.2.3. *Precíznosť*

Precíznosť, definovaná ako 2,5-násobok štandardnej odchýlky desiatich opakovaných odoziev na daný kalibračný plyn alebo plyn na plný rozsah, nesmie byť pre žiadny merací rozsah, ktorý je rovný 155 ppm alebo väčší ako 155 ppm (alebo $ppmC_1$), väčší ako 1 % koncentrácie na plnom rozsahu stupnice alebo nesmie byť väčšia ako 2 % koncentrácie na plnom rozsahu stupnice v prípade meracieho rozsahu, ktorý je menší alebo rovný 155 ppm (alebo $ppmC_1$).

4.2.4. *Šum*

Šum, definovaný ako dvojnásobok kvadratického priemeru desiatich štandardných odchýlok, keď každá z nich je vypočítaná z nulových odoziev meraných pri konštantnej frekvencii zaznamenávania aspoň 1,0 Hz v intervale 30 sekúnd, nepresiahne 2 % plného rozsahu stupnice. Po každom z 10 meracích intervalov nasleduje interval 30 sekúnd, počas ktorého je analyzátor vystavený vhodnému kalibračnému plynu pre plný rozsah. Pred každým odberom vzoriek a každým použitím na plný rozsah sa zaistí dostatočný čas na vyčistenie analyzátora a odberného potrubia.

4.2.5. *Posun odozvy na nulu*

Posun odozvy na nulu, definovaný ako priemerná odozva na nulový plyn počas časového intervalu najmenej 30 sekúnd, vyhovuje špecifikáciám uvedeným v tabuľke 2.

4.2.6. *Posun odozvy na merací rozsah*

Posun odozvy na merací rozsah, definovaný ako priemerná odozva na plyn na merací rozsah počas časového intervalu najmenej 30 sekúnd, vyhovuje špecifikáciám uvedeným v tabuľke 2. (už to ďalej neopravujem, plný rozsah je ‚full scale')

Tabuľka 2

Prípustný posun odozvy analyzátorov na nulu a odozvy na merací rozsah pri meraní plynných zložiek v laboratórnych podmienkach

Znečisťujúca látka	Posun odozvy na nulu	Posun odozvy na merací rozsah
CO_2	≤ 1 000 ppm počas 4 h	≤ 2 % zaznamenaného údaja alebo ≤ 1 000 ppm počas 4 h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CO	≤ 50 ppm počas 4 h	≤ 2 % údaja alebo ≤ 50 ppm počas 4 h, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
NO_2	≤ 5 ppm počas 4 h	≤ 2 % zaznamenaného údaja alebo ≤ 5 ppm počas 4 h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia

Znečisťujúca látka	Posun odozvy na nulu	Posun odozvy na merací rozsah
NO/NO_X	≤ 5 ppm počas 4 h	≤ 2 % údaja alebo 5 ppm počas 4 h, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CH_4	≤10 $ppmC_1$	≤ 2 % údaja alebo ≤ 10 $ppmC_1$počas 4 h, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
THC	≤10 $ppmC_1$	≤ 2 % údaja alebo ≤ 10 $ppmC_1$počas 4 h, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia

4.2.7. *Čas nábehu*

Čas nábehu sa definuje ako čas medzi odozvou pri 10 % až 90 % konečnej odčítanej hodnoty ($t_{90} - t_{10}$, pozri bod 4.4). Čas nábehu analyzátorov PEMS nesmie prekročiť 3 s.

4.2.8. *Sušenie plynu*

Výfukové plyny sa môžu merať v suchom alebo vlhkom stave. Zariadenie na sušenie plynu, ak sa použije, musí mať minimálny účinok na zloženie meraných plynov. Chemické vysušovače nie sú povolené.

4.3. **Dodatočné požiadavky**

4.3.1. *Všeobecne*

Ustanovenia bodov 4.3.2 až 4.3.5 definujú ďalšie požiadavky na výkonnosť špecifických typov analyzátorov a vzťahujú sa len na prípady, keď je daný analyzátor použitý na meranie emisií pomocou systému PEMS.

4.3.2. *Skúška účinnosti konvertorov NO_X*

Ak je použitý konvertor NO_X, napr. na konverziu NO_2 na NO na účely analýzy chemiluminiscenčným analyzátorom, jeho účinnosť sa skúša podľa požiadaviek bodu 2.4 dodatku 3 prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07. Účinnosť konvertora NO_X sa overí nie skôr ako jeden mesiac pred skúškou.

4.3.3. *Nastavenie plameňového ionizačného detektora*

a) Optimalizácia odozvy detektora

Ak sa merajú uhľovodíky, plameňový ionizačný detektor sa nastavuje v intervaloch stanovených výrobcom analyzátora podľa bodu 2.3.1 doplnku 3 prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07. Na optimalizáciu odozvy v najbežnejšom prevádzkovom rozpätí sa použije plyn na merací rozsah obsahujúci propán vo vzduchu alebo propán v dusíku.

b) Faktory odozvy na uhľovodíky

Ak sa merajú uhľovodíky, faktor odozvy plameňového ionizačného detektora na uhľovodíky sa overí podľa ustanovení bodu 2.3.3 dodatku 3 prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07, pričom sa použije propán vo vzduchu alebo propán v dusíku ako plyn na merací rozsah a čistený syntetický vzduch alebo dusík ako nulový plyn, a to v uvedenom poradí.

c) Kontrola rušivého vplyvu kyslíka

Pri uvedení analyzátora do prevádzky a po dlhších intervaloch údržby sa musí vykonať kontrola rušivého vplyvu kyslíka. Zvolí sa merací rozsah, v ktorom sa plyny na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka nachádzajú v oblasti horných 50 %. Pre túto skúšku sa vyhrievaný priestor ohreje na požadovanú teplotu. Špecifikácie plynov na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka sú opísané v bode 5.3.

Uplatní sa nasledujúci postup:

i) analyzátor sa nastaví na nulu;

ii) analyzátor sa kalibruje na hodnotu plného rozsahu zmesou obsahujúcou 0 % kyslíka pri zážihových motoroch a pri vznetových motoroch sa prístroj kalibruje na hodnotu plného rozsahu zmesou obsahujúcou 21 % kyslíka;

iii) odozva na nulu sa skontroluje znova. Ak sa zmenila o viac než 0,5 % plného rozsahu stupnice, zopakuje sa postup uvedený v bodoch i) a ii);

iv) zavedú sa 5 % a 10 % plyny na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka;

v) opätovne sa skontroluje odozva na nulu. Ak sa zmenila o viac než ± 1 % plného rozsahu stupnice, skúška sa opakuje.

vi) rušivý vplyv kyslíka E_{O2} sa vypočíta pre každý plyn na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka v kroku d) takto:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{(c_{ref,d})} \times 100$$

kde odozva analyzátora je:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

kde:

$c_{ref,b}$ je referenčná koncentrácia HC v kroku (b) [ppmC_1],

$c_{ref,d}$ je referenčná koncentrácia HC v kroku (d) [ppmC_1],

$c_{FS,b}$ plný rozsah koncentrácie HC v kroku (b) [ppmC_1],

$c_{FS,d}$ plný rozsah koncentrácie HC v kroku (d) [ppmC_1],

$c_{m,b}$ je nameraná koncentrácia HC v kroku (b) [ppmC_1],

$c_{m,d}$ je nameraná koncentrácia HC v kroku (d) [ppmC_1];

vii) hodnota rušivého vplyvu kyslíka E_{O2} musí byť menšia než ± 1,5 % v prípade všetkých plynov potrebných na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka.

viii) ak je hodnota rušivého vplyvu kyslíka E_{O2} vyššia než ± 1,5 %, môže sa vykonať náprava nastavovaním prietoku vzduchu po stupňoch nad hodnoty uvedené výrobcom, ako aj pod tieto hodnoty, a rovnako aj takýmto postupným nastavovaním prietoku paliva a prietoku vzorky;

ix) kontrola rušivého vplyvu kyslíka sa musí opakovať pri každom novom nastavení.

4.3.4. *Účinnosť konverzie odlučovača nemetánových uhľovodíkov (NMC)*

Ak sú analyzované uhľovodíky, možno NMC použiť na odstránenie uhľovodíkov iných ako metán zo vzorky plynu oxidáciou všetkých uhľovodíkov okrem metánu. V ideálnom prípade je konverzia metánu 0 % a ostatných uhľovodíkov reprezentovaných etánom 100 %. Na presné meranie NMHC sa určia obe účinnosti a použijú sa na výpočet emisií NMHC (pozri bod 9.2 doplnku 4). V prípade, že je NMC-FID kalibrovaný podľa metódy b) v bode 9.2 doplnku 4 tým, že cez NMC prechádza kalibračný plyn obsahujúci metán/vzduch, nie je potrebné určiť účinnosť konverzie metánu.

a) Účinnosť konverzie metánu

Metánový kalibračný plyn prúdi cez FID s obtokom NMC a bez takéhoto obtoku; zaznamenajú sa obidve hodnoty koncentrácií. Účinnosť konverzie metánu sa určuje ako:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}}$$

kde:

$c_{HC(w/NMC)}$ je koncentrácia HC, pričom CH_4 prechádza cez NMC [ppmC_1],

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ je koncentrácia HC, pričom CH_4 obteká NMC [ppmC_1].

b) Účinnosť konverzie etánu

Etánový kalibračný plyn prúdi cez FID s obtokom NMC a bez takéhoto obtoku; zaznamenajú sa obidve hodnoty koncentrácií. Účinnosť konverzie etánu sa určuje ako:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}}$$

kde:

$c_{HC(w/NMC)}$ je koncentrácia HC, pričom C_2H_6 prechádza cez NMC [ppmC_1],

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ je koncentrácia HC, pričom C_2H_6 obteká NMC [ppmC_1].

4.3.5. *Rušivé vplyvy*

a) Všeobecne

Zaznamenané údaje z analyzátora môžu byť ovplyvnené aj inými ako analyzovanými plynmi. Kontrolu účinkov rušivých vplyvov a správnej funkčnosti analyzátorov vykonáva výrobca analyzátorov pred uvedením na trh, a to aspoň raz pri každom type analyzátora alebo prístroja uvedených v písmenách b) až f).

b) Kontrola rušivého vplyvu v prípade analyzátora CO

Meranie pomocou analyzátora CO môže rušiť voda a CO_2. Počas skúšky sa preto nechá cez vodu prebublať CO_2, ktorý je plynom na nastavenie meracieho rozsahu analyzátora CO, s koncentráciou 80 až 100 % plného rozsahu stupnice maximálneho prevádzkového rozsahu pri izbovej teplote, a zaznamená sa odozva analyzátora. Odozva analyzátora nesmie byť väčšia ako 2 % priemernej koncentrácie CO očakávanej počas normálnej cestnej skúšky alebo ± 50 ppm podľa toho, ktorá hodnota je vyššia. Kontroly rušivých vplyvov H_2O a CO_2 sa môžu vykonávať samostatne. Ak sú úrovne H_2O a CO_2 použité na kontrolu rušivých vplyvov vyššie ako maximálne úrovne očakávané pri skúške, musí sa každá zistená hodnota rušivého vplyvu znížiť vynásobením zisteného rušivého vplyvu pomerom hodnoty maximálnej očakávanej koncentrácie počas skúšky ku skutočnej hodnote koncentrácie použitej v priebehu tejto kontroly//skúšky. Je možné vykonávať oddelené kontroly na zistenie rušivého vplyvu koncentrácií H_2O, ktoré sú menšie ako maximálne koncentrácie očakávané počas skúšky, a zistené rušivé vplyvy H_2O sa zväčšia vynásobením zisteného rušivého vplyvu pomerom hodnoty maximálnej očakávanej koncentrácie H_2O očakávanej počas skúšky ku skutočnej hodnote koncentrácie použitej v priebehu tohto postupu. Súčet dvoch takto upravených hodnôt rušivého vplyvu musí spĺňať požiadavky na prípustné odchýlky špecifikované v tomto bode.

c) Kontrola krížovej citlivosti analyzátora NO_x

V prípade analyzátorov CLD a HCLD sa pozornosť musí venovať dvom plynom, a to CO_2 a vodnej pare. Krížová citlivosť týchto plynov je úmerná koncentráciám týchto plynov. Skúška určí rušivé vplyvy pri najvyšších koncentráciách očakávaných počas skúšky. Ak analyzátory CLD a HCLD používajú algoritmy na kompenzáciu utlmujúcich rušivých vplyvov, ktoré pracujú s analyzátormi, ktoré merajú H_2O alebo CO_2 alebo obe hodnoty, musia sa rušivé vplyvy vyhodnotiť s týmito analyzátormi v činnosti a s použitím kompenzačných algoritmov.

i) Kontrola rušivého vplyvu CO_2

Kalibračný plyn CO2 pre merací rozsah s koncentráciou 80 % do 100 % maximálneho pracovného rozsahu sa nechá prechádzať NDIR; hodnota CO_2 sa zaznamená ako A. Tento plyn na nastavenie meracieho rozsahu CO_2 sa potom zriedi približne o 50 percent kalibračným plynom rozpätia NO a nechá sa prechádzať NDIR a CLD alebo HCLD; hodnoty CO_2 a NO sa zaznamenajú ako B a C, v uvedenom poradí. Potom sa uzavrie prívod CO_2 a detektorom CLD alebo HCLD prechádza len kalibračný plyn NO pre plný rozsah; hodnota NO sa zaznamená ako D. Percento rušivého vplyvu sa vypočíta takto:

$$E_{CO_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

kde:

A je koncentrácia CO_2 v nezriedenom plyne nameraná analyzátorom NDIR [%].

B je koncentrácia CO_2 v zriedenom plyne nameraná analyzátorom NDIR [%].

C je koncentrácia zriedeného NO nameraná detektorom CLD alebo HCLD [ppm].

D je koncentrácia nezriedeného NO nameraná detektorom CLD alebo HCLD [ppm].

So súhlasom schvaľovacieho úradu je možné používať alternatívne metódy zrieďovania a určovania hodnôt plynov na nastavenie meracieho rozsahu CO_2 a NO, napr. dynamické zmiešavanie.

ii) Kontrola rušivého vplyvu vodnej pary

Táto kontrola sa uplatní len v prípade merania koncentrácie mokrého plynu. Výpočet krížovej citlivosti vodnej pary musí zohľadňovať riedenie kalibračného plynu NO vodnou parou a nastavenie koncentrácie vodnej pary v plynnej zmesi na úrovne koncentrácie očakávané pri skúške emisií. Plyn na nastavenie meracieho rozsahu NO s koncentráciou 80 % až 100 % plnej stupnice v normálnom prevádzkovom rozsahu sa nechá prúdiť detektorom CLD alebo HCLD; hodnota NO sa zaznamená ako *D*. Plyn na nastavenie meracieho rozsahu NO sa potom nechá pri izbovej teplote prebublávať vodou a prechádzať detektorom CLD alebo HCLD; Stanoví sa absolútny pracovný tlak analyzátora a teplota vody a tieto hodnoty sa zaznamenajú ako E a F, v uvedenom poradí. Určí sa tlak nasýtených pár zmesi, ktorý zodpovedá teplote vody prebublávača *F*, a zaznamená sa ako *G*. Koncentrácia vodnej pary *H* [v %] v plynnej zmesi sa vypočíta takto:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Očakávaná koncentrácia zriedeného kalibračného plynu NO pre merací rozsah vo vodnej pare sa zaznamená ako D_e a vypočíta takto:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100}\right)$$

.V prípade výfukových plynov z dieselového motora sa odhadne maximálna koncentrácia vodnej pary vo výfukových plynoch (v %) očakávaná pri skúške a táto hodnota sa zaznamená ako H_m. Odhad sa vykoná za predpokladu pomeru H/C paliva 1,8/1 z maximálnej koncentrácie CO_2 vo výfukových plynoch A takto:

$$H_m = 0{,}9 \times A$$

Percento rušivého vplyvu vodnej pary sa vypočíta takto:

$$E_{H_2O} = \left(\left(\frac{D_e - C}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right)\right) \times 100$$

kde:

D_e je očakávaná koncentrácia zriedeného NO, [ppm].

C je nameraná koncentrácia zriedeného NO, [ppm].

H_m maximálna koncentrácia vodnej pary [%].

H skutočná koncentrácia vodnej pary [%].

iii) Maximálna prípustný rušivý vplyv

Kombinovaný rušivý vplyv CO_2 a vody nesmie prekročiť 2 % celej stupnice.

d) Kontrola rušivého vplyvu pre analyzátory NDUV

Uhľovodíky a H_2O môžu pozitívne vplývať na analyzátory NDUV tým, že spôsobujú odozvu podobnú odozve na NO_x. Výrobca analyzátora NDUV overí, že sú rušivé vplyvy obmedzené, týmto spôsobom:

i) Analyzátor a chladič sa nastaví podľa prevádzkových pokynov výrobcu; urobia sa úpravy, aby sa optimalizovala výkonnosť analyzátora a chladiča.

ii) Pri analyzátore sa vykoná kalibrácia na nulu a na merací rozsah pri hodnotách koncentrácie očakávaných počas skúšky emisií.

iii) Kalibračný plyn NO_2 sa zvolí tak, aby čo najviac zodpovedal maximálnu koncentráciu NO_2 očakávané počas skúšok emisií.

iv) Kalibračný plyn NO_2 preteká cez sondu systému odberu vzoriek plynu, kým sa neustáli odozva analyzátora na NO_X.

v) Vypočíta sa priemerná koncentrácia stabilizovaných záznamov NO_X za dobu 30 sekúnd a zaznamená sa ako $NO_{X,ref}$.

vi) Tok kalibračného plynu NO_2 sa zastaví a odberný systém sa nasýti pretekaním výstupu generátora rosného bodu, ktorý je nastavený na rosný bod pri 50 °C. Z výstupu generátora rosného bodu sa odoberá vzorka pomocou odberového systému a chladiča po dobu najmenej 10 minút až do stavu, keď podľa očakávania chladič odstraňuje vodu konštantným rýchlosťou.

vii) Bezprostredne po ukončení fázy iv) sa systém odberu vzoriek opäť nasýti pretekaním kalibračného plynu NO_2 použitého na stanovenie hodnoty NO_X, ref, kým sa neustáli celková odozva na NO_X.

viii) Vypočíta sa priemerná koncentrácia stabilizovaných záznamov NO_X za dobu 30 sekúnd a zaznamená sa ako $NO_{X,m}$.

ix) $NO_{x,m}$ sa skoriguje vzhľadom na $NO_{X,dry}$ na základe zvyškových vodných pár prechádzajúcich chladičom pri teplote a tlaku na výstupe chladiča.

Vypočítaná hodnota $NO_{X,dry}$ predstavuje najmenej 95 % hodnoty $NO_{X,ref}$.

e) Sušič vzoriek

Sušič vzoriek odstraňuje vodu, ktorá inak môže mať rušivý vplyv na merania NO_x. V prípade analyzátorov CLD na suchej báze sa musia preukázať, že pre najväčšie očakávanú koncentráciu vodnej pary H_m sušič vzoriek udržuje vlhkosť v CLD na hodnote ≤ 5 g vody / kg suchého vzduchu (alebo na približne 0,8 % H_2O), čo zodpovedá 100 % relatívnej vlhkosti pri 3,9 °C a 101,3 kPa alebo približne 25 % relatívnej vlhkosti pri 25 °C a 101,3 kPa. Súlad je možné preukázať meraním teploty na výstupe tepelného sušiča vzoriek alebo meraním vlhkosti v bode bezprostredne pred CLD. Môže sa merať aj vlhkosť výfukových plynov CLD, ak jediným prúdom do CLD je prúd zo sušiča vzoriek.

f) Zachytenie NO_2 sušičom vzoriek

Voda v kvapalnom skupenstve, ktorá zostáva v nesprávne skonštruovanom sušiči vzoriek, môže odstrániť NO_2 zo vzorky. Ak je sušič vzoriek použitý v kombinácii s NDUV analyzátorom bez NO_2/NO konvertora umiestneného pred ním, voda by teda mohla odstrániť NO_2 zo vzorky pred meraním NO_x. Sušič vzoriek musí byť schopný zmerať minimálne 95 % celkového množstva NO_2 obsiahnutého v plyne, ktorý je nasýtený vodnou parou a pozostáva z maximálnej koncentrácie NO_2 očakávanej pri skúške vozidla.

4.4. **Kontrola času odozvy analytického systému**

Na vyhodnotenie času odozvy musia byť nastavenia analytického systému úplne rovnaké ako pri meraní v priebehu skúšky emisií (t. j. tlak, prietoky, nastavenia filtrov na analyzátore a všetky ostatné parametre, ktoré ovplyvňujú čas odozvy). Čas odozvy sa určí prepnutím plynu priamo na vstupe vzorkovacej sondy. K zmene plynu musí dôjsť v čase kratšom ako 0,1 sekundy. Plyny používané pri skúške zmenia koncentráciu najmenej 60 % plného rozsahu stupnice analyzátora.

Krivka koncentrácie každej jednotlivej zložky plynu sa zaznamená. Čas oneskorenia je definovaný ako čas od zmeny plynu (t_0) až do okamihu, keď odozva dosiahne 10 % konečnej odčítanej hodnoty (t_{10}). Čas nábehu sa definuje ako čas medzi odozvou pri 10 % až 90 % konečnej odčítanej hodnoty ($t_{90} - t_{10}$). Čas odozvy systému (t_{90}) pozostáva z času oneskorenia k meraciemu detektoru a nábehového času detektora.

Na časovú synchronizáciu signálov analyzátora a prietoku výfukových plynov sa čas transformácie definuje ako čas od zmeny (t_0) do okamihu, keď odozva dosiahne 50 % konečnej odčítanej hodnoty (t_{50}).

Čas odozvy systému musí byť ≤ 12 sekúnd s časom nábehu ≤ 3 s pre všetky zložky a pre všetky použité rozsahy. Keď sa na meranie NMHC použije NMC, čas odozvy systému môže presiahnuť 12 s.

5. PLYNY

5.1. **Všeobecne**

Musí sa dodržiavať doba skladovania všetkých kalibračných plynov a plynov na nastavenie meracieho rozsahu. Čisté a zmiešané kalibračné plyny a plyny na nastavenie meracieho rozsahu musia spĺňať špecifikácie bodov 3.1 a 3.2 dodatku 3 prílohy 4A k predpisu EHK OSN č. 83, série zmien 07. Okrem toho je prípustný kalibračný plyn NO_2. Koncentrácia kalibračného plynu NO_2 sa pohybuje v rozmedzí dvoch percent okolo uvedenej hodnoty koncentrácie. Množstvo NO obsiahnuté v kalibračnom plyne NO_2 nesmie presiahnuť 5 % obsahu NO_2.

5.2. **Rozdeľovače plynov**

Plyny použité na kalibráciu a stanovenie meracieho rozsahu sa môžu tiež získať rozdeľovačmi plynov, teda presnými zmiešavacími zariadeniami, a to riedením očisteným N_2 alebo očisteným syntetickým vzduchom. Presnosť deliča plynov musí byť taká, aby koncentráciu zmiešaných kalibračných plynov bolo možné stanoviť s presnosťou ± 2 %. Overenie sa vykonáva v rozmedzí od 15 do 50 % úplného rozsahu stupnice pre každú kalibráciu vykonanú s použitím deliča plynov. Ak zlyhalo prvé overenie, môže sa vykonať dodatočné overenie s použitím ďalšieho kalibrovacieho plynu.

Voliteľne rozdeľovač plynu môže byť skontrolovaný prístrojom, ktorý je svojou podstatou lineárny, napr. použitím plynu NO v kombinácii s CLD. Hodnota meracieho rozsahu prístroja sa nastavuje plynom na nastavenie meracieho rozsahu priamo pripojeným k prístroju. Rozdeľovač plynu sa kontroluje pri typicky používaných nastaveniach a menovitá hodnota sa porovnáva s koncentráciou nameranou pomocou prístroja. Tento rozdiel musí byť v každom bode v rozmedzí ± 1 % menovitej hodnoty koncentrácie.

5.3. **Plyny na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka**

Plyny na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka sú zmesou propánu, kyslíka a dusíka a musia obsahovať propán s koncentráciou 350 ± 75 $ppmC_1$. Koncentrácia sa stanoví prostredníctvom gravimetrickej metódy, dynamického zmiešavania alebo chromatografickej analýzy celkových uhľovodíkov spolu s nečistotami. Koncentrácie kyslíka v plynoch na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka musia spĺňať požiadavky uvedené v tabuľke 3; zvyšok plynov na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka tvorí čistený dusík.

Tabuľka 3

Plyny na kontrolu rušivého vplyvu kyslíka

	Typ motora	
	Vznetový	Zážihový
Koncentrácia O_2	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. ANALYZÁTORY NA MERANIE EMISIÍ TUHÝCH ČASTÍC

V tomto oddiele budú vymedzené budúce požiadavky na analyzátory na meranie emisií tuhých častíc, hneď ako bude zavedená povinnosť ich merania.

7. PRÍSTROJE NA MERANIE HMOTNOSTNÉHO PRIETOKU VÝFUKOVÝCH PLYNOV

7.1. **Všeobecne**

Prístroje, snímače alebo signály na meranie hmotnostného prietoku výfukových plynov musia mať rozsah merania a čas odozvy zodpovedajúci presnosti požadovanej na meranie hmotnostného prietoku výfukových plynov za prechodných a ustálených podmienok. Citlivosť prístrojov, snímačov a signálov voči otrasom, vibráciám, starnutiu, premenlivosti teploty a okolitému tlaku, ako aj elektromagnetickému rušeniu a ďalším vplyvom týkajúcim sa vozidla a prevádzky analyzátora je taká, aby sa minimalizovali dodatočné chyby.

7.2. **Špecifikácie prístrojov**

Hmotnostný prietok výfukových plynov sa stanovuje metódou priameho merania uplatňovanou v ktoromkoľvek z týchto prístrojov:

a) prístroje na meranie toku Pitotovou sondou;

b) prístroje na meranie rozdielu tlakov, ako napr. prietoková dýza (podrobnosti pozri v norme ISO 5167);

c) ultrazvukový prietokomer;

d) vírový prietokomer;

Každý jednotlivý hmotnostný prietokomer výfukových plynov musí spĺňať požiadavky na linearitu uvedené v bode 3. Okrem toho výrobca prístroja musí preukázať zhodu každého typu hmotnostného prietokomera výfukových plynov so špecifikáciami v bodoch 7.2.3 až 7.2.9.

Je povolené vypočítať hmotnostný prietok výfukových plynov na základe zmeraných hodnôt prietoku vzduchu a prietoku paliva, ktoré boli získané z overiteľne kalibrovaných snímačov, ak tieto snímače spĺňajú požiadavky na linearitu podľa bodu 3, požiadavky na presnosť podľa bodu 8 a ak je výsledný hmotnostný prietok výfukových plynov validovaný podľa bodu 4 doplnku 3.

Okrem toho možno použiť aj ďalšie metódy na určenie hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktoré sú založené na nástrojoch a signáloch, ktoré nie sú priamo overiteľné, napr. zjednodušené hmotnostné prietokomery výfukových plynov alebo signály z riadiacej jednotky motora, a to v prípade, že výsledný hmotnostný prietok výfukových plynov spĺňa požiadavky na linearitu podľa bodu 3 a je validovaný podľa bodu 4 doplnku 3.

7.2.1. *Normy kalibrácie a overovania*

Presnosť hmotnostných prietokomerov výfukových plynov sa overuje pomocou vzduchu alebo výfukových plynov podľa overiteľnej normy, napr. kalibrovaným hmotnostným prietokomerom výfukových plynov alebo tunelom na riedenie plného prietoku.

7.2.2. *Frekvencia overovania*

Overenie súladu hmotnostných prietokomerov výfukových plynov s bodmi 7.2.3 a 7.2.9 nesmie byť vykonané skôr ako rok pred danou skúškou.

7.2.3. *Presnosť*

Presnosť, definovaná ako odchýlka zaznamenaného údaja z prietokomeru výfukových plynov od referenčnej hodnoty prietoku, nepresahuje ± 2 % zaznamenaného údaja, 0,5 % plného rozsahu alebo ± 1,0 % maximálneho prietoku, na ktorý bol prietokomer kalibrovaný, podľa toho, ktorá z hodnôt je vyššia.

7.2.4. *Precíznosť*

Precíznosť, definovaná ako 2,5-násobok štandardnej odchýlky desiatich opakovaných odoziev na daný menovitý prietok približne uprostred kalibračného rozpätia, nesmie byť väčšia ako ± 1 % maximálneho prietoku, na ktorý bol prietokomer kalibrovaný.

7.2.5. *Šum*

Šum je dvojnásobok kvadratického priemeru desiatich štandardných odchýlok, pričom každá z nich je vypočítaná z odoziev na nulu meraných pri konštantnej frekvencii zaznamenávania aspoň 1,0 Hz v intervale 30 sekúnd. Po každom z 10 meraní nasleduje interval 30 sekúnd, počas ktorého je prietokomer EFM vystavený maximálnemu kalibrovanému prietoku.

7.2.6. *Posun odozvy na nulu*

Nulová odozva je definovaná ako priemerná odozva, na nulový plyn počas najmenej 30-sekundového časového intervalu. Posun nulovej odozvy možno overiť na základe nahlásených zistených základných signálov, napr. tlaku. Posun základných signálov počas 4 hodín musí byť menší ako ± 2 percentá maximálnej hodnoty základného signálu zaznamenaného pri toku, pri ktorom bol kalibrovaný EFM.

7.2.7. *Posun odozvy na merací rozsah*

Odozva na merací rozsah je definovaná ako priemerná odozva na merací rozsah počas najmenej 30-sekundového časového intervalu. Posun odozvy na merací rozsah možno overiť na základe nahlásených zistených základných signálov, napr. tlaku. Posun základných signálov počas 4 hodín musí byť menší ako ± 2 percentá maximálnej hodnoty základného signálu zaznamenaného pri toku, pri ktorom bol kalibrovaný EFM.

7.2.8. *Čas nábehu*

Čas nábehu prístrojov a metód na meranie prietoku výfukových plynov by mal čo najviac zodpovedať dobe nábehu analyzátorov plynov uvedených v bode 4.2.7, nesmie však byť dlhší ako 1 sekunda.

7.2.9. *Kontrola času odozvy*

Čas odozvy hmotnostných prietokomerov výfukových plynov sa určuje uplatnením rovnakých parametrov, aké boli uplatnené pri skúške emisií (t. j. tlak, prietoky, nastavenia filtrov a všetky ostatné vplyvy na čas odozvy). Určovanie času odozvy sa vykonáva prepnutím plynu priamo na vstupe hmotnostného prietokomeru výfukových plynov. Prepnutie toku plynu musí byť vykonané čo najrýchlejšie, ale dôrazne sa odporúča, aby sa vykonalo za menej ako 0,1 sekundy. Prietok plynu použitý pri skúške musí zmeniť prietok najmenej o 60 % plnej stupnice hmotnostného prietokomeru výfukových plynov. Prietok plynu sa zaznamená. Čas oneskorenia je čas od prepnutia toku plynu (t_0) do okamihu, kedy reakcia dosiahne 10 percent (t_{10}) konečnej hodnoty. Čas nábehu sa definuje ako čas medzi odozvou pri 10 % až 90 % konečnej odčítanej hodnoty ($t_{90} - t_{10}$). Čas odozvy (t_{90}) je definovaný ako súčet času oneskorenia a času nábehu. Čas odozvy hmotnostného prietokomeru výfukových plynov (t_{90}) je ≤ 3 sekundy s časom nábehu ($t_{90} - t_{10}$) ≤ 1 sekunda, v súlade s bodom 7.2.8.

8. SNÍMAČE A POMOCNÉ ZARIADENIA

Akékoľvek snímače a pomocné zariadenia, ktoré sa používajú na určenie napr. teploty, atmosferického tlaku, okolitej vlhkosti, rýchlosti vozidla, prietoku paliva alebo prietoku nasávaného vzduchu nesmú meniť alebo neprimerane ovplyvňovať výkon motora vozidla a systému dodatočnej úpravy výfukových plynov. Presnosť snímačov a pomocných zariadení musí spĺňať požiadavky uvedené v tabuľke 4. Súlad s požiadavkami uvedenými v tabuľke 4 sa preukazuje v intervaloch stanovených výrobcom prístroja, ako to vyžadujú postupy vnútorného auditu alebo norma ISO 9000.

Tabuľka 4

Požiadavky na presnosť parametrov merania

Parameter merania	Presnosť
Prietok paliva (1)	± 1 % údaja (3)
Prietok vzduchu (1)	± 2 % zaznamenaného údaja
Rýchlosť vozidla (2)	± 1,0 km/h absolútnej hodnoty
Teploty ≤ 600 K	± 2 K absolútnej hodnoty
Teploty > 600 K	± 0,4 % zaznamenaného údaja v kelvinoch
Tlak okolia	± 0,2 kPa absolútnej hodnoty
Relatívna vlhkosť	± 5 % absolútnej hodnoty
Absolútna vlhkosť	± 10 % údaja alebo 1 gH_2O/kg suchého vzduchu, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia

(1) Voliteľné na určenie hmotnostného prietoku výfukových plynov.
(2) Táto požiadavka sa vzťahuje len na snímač rýchlosti.
(3) Presnosť musí byť 0,02 % zaznamenaného údaja, ak sa použije na výpočet hmotnostného prietoku vzduchu a výfukových plynov z prietoku paliva podľa bodu 10 doplnku 4.

Doplnok 3

Validácia systému PEMS a neoveriteľný hmotnostný prietok výfukových plynov

1. ÚVOD

Tento doplnok popisuje požiadavky, na základe ktorých sa má v nestálych podmienkach validovať fungovanie namontovaného systému PEMS, ako aj správnosť hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktorého hodnota bola získaná z neoveriteľných hmotnostného prietokomerov výfukových plynov alebo vypočítaná zo signálov riadiacej jednotky motora.

2. SYMBOLY

%	– percento
#/km	– počet na kilometer
a_0	– priesečník regresnej priamky s osou y
a_1	– sklon regresnej priamky
g/km	– gram na kilometer
Hz	– hertz
km	– kilometer
m	– meter
mg/km	– miligram na kilometer
r^2	– koeficient determinácie
x	– skutočná hodnota referenčného signálu
y	– skutočná hodnota validovaného signálu

3. POSTUP VALIDÁCIE SYSTÉMU PEMS

3.1. **Frekvencia validácie systému PEMS**

Odporúča sa validovať namontovaný systém PEMS raz pri každej kombinácii vozidiel so systémom PEMS buď pred skúškou, alebo prípadne po dokončení cestnej skúšky. Montáž PEMS zostane v dobe medzi cestnou skúškou a validáciou bez zmien.

3.2. **Postup validácie systému PEMS**

3.2.1. *Montáž systému PEMS*

Systém PEMS sa namontuje a pripraví v súlade s požiadavkami uvedenými v doplnku 1. V čase od dokončenia validačnej skúšky do začiatku cestnej skúšky musí zostať montáž systému PEMS bez zmien.

3.2.2. *Skúšobné podmienky*

Validačná skúška sa vykonáva na vozidlovom dynamometri, podľa možností v rámci podmienok schválenia podľa požiadaviek prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, série zmien 07 alebo akoukoľvek inou vhodnou metódou merania. Odporúča sa vykonávať validačnú skúšku pomocou celosvetovo harmonizovaného skúšobného cyklu pre ľahké vozidlá (WLTC), ktorý je opísaný v prílohe 1 globálneho technického predpisu EHK OSN č. 15. Okolitá teplota sa pohybuje v rozmedzí špecifikovanom v bode 5.2 tejto prílohy.

Odporúča sa odviesť tok výfukových plynov, ktorý bol počas validačnej skúšky odobratý systémom PEMS, späť do CVS (odber vzoriek s konštantným objemom). Ak to nie je možné, výsledky CVS sa opravia o hmotnosť odobratých výfukových plynov. Ak je hmotnostný prietok výfukových plynov validovaný hmotnostným prietokomerom výfukových plynov, odporúča sa vykonať krížovú kontrolu nameraných hodnôt hmotnostného prietoku podľa údajov získaných zo snímača alebo riadiacej jednotky motora.

3.2.3. *Analýza údajov*

Celkové emisie za konkrétnu vzdialenosť [g/km] namerané pomocou laboratórneho vybavenia sa vypočítavajú podľa prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07. Emisie namerané systémom PEMS sa vypočítajú podľa bodu 9 doplnku 4, spočítajú sa, aby bola získaná celková hmotnosť emisií znečisťujúcich látok [g], a potom sa vydelia vzdialenosťou prejdenou pri skúške [km], ktorá sa získa z dynamometra. Celková hmotnosť znečisťujúcich látok za konkrétnu vzdialenosť [g/km] určená pomocou systému PEMS a referenčného laboratórneho systému sa porovná s požiadavkami uvedenými v bode 3.3 a podľa týchto požiadaviek sa vyhodnotí. Pri validácii merania emisií NO_x sa vykoná korekcia vlhkosti podľa bodu 6.6.5 prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07.

3.3. **Povolené tolerancie pre validáciu systému PEMS**

Výsledky validácie systému PEMS musia spĺňať požiadavky uvedené v tabuľke 1. Ak nie je dodržaná niektorá z odchýlok, vykoná sa oprava a validácia PEMS sa zopakuje.

Tabuľka 1

Prípustné odchýlky

Parameter [jednotka]	Prípustná odchýlka
Vzdialenosť [km] (1)	± 250 m od laboratórnej referenčnej hodnoty
THC (2) [mg/km]	± 15 mg/km alebo 15 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CH_4 (2) [mg/km]	± 15 mg/km alebo 15 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
NMHC (2) [mg/km]	± 20 mg/km alebo 20 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
PN (2) [#/km]	(3)
CO (2) [mg/km]	± 150 mg/km alebo 15 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
CO_2 (2) [g/km]	± 10 g/km alebo 10 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia
NO_x (2) [mg/km]	± 15 mg/km alebo 15 % laboratórnej referenčnej hodnoty podľa toho, ktorá hodnota je vyššia

(1) Použiteľné len v prípade, že je rýchlosť vozidla určená riadiacou jednotkou motora; aby bola dodržaná prípustná odchýlka, je povolené upraviť hodnoty rýchlosti vozidla namerané riadiacou jednotkou motora podľa výsledkov validačnej skúšky.
(2) Parameter je potrebný, ak sa meranie vyžaduje v prílohe IIIA, bod 2.1.
(3) Zatiaľ nie je stanovený.

4. POSTUP VALIDÁCIE HMOTNOSTNÉHO PRIETOKU VÝFUKOVÝCH PLYNOV URČENÝCH NEOVERITEĽNÝMI PRÍSTROJMI A SNÍMAČMI

4.1. **Frekvencia validácie**

Okrem toho, že spĺňa požiadavky na linearitu podľa bodu 3 doplnku 2 za ustálených podmienok, sa linearita neoveriteľných hmotnostných prietokomerov výfukových plynov alebo hmotnostného prietoku výfukových plynov vypočítaná z neoveriteľných snímačov alebo signálov riadiacej jednotky motora validuje pri ustálených podmienkach pre každé skúšané vozidlo podľa kalibrovaného hmotnostného prietokomeru výfukových plynov alebo CVS. Validačnú skúšku možno vykonať bez montáže PEMS, ale všeobecne sa riadi požiadavkami, ktoré sú definované v prílohe 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07 a požiadavkami, ktoré sa týkajú meračov hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktoré sú definované v doplnku 1.

4.2. **Postup validácie**

Validačná skúška sa vykonáva na dynamometri, pokiaľ je to uplatniteľné, v rámci podmienok typového schválenia na základe požiadaviek prílohy 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07. Skúšobným cyklom je celosvetovo harmonizovaný skúšobný cyklus pre ľahké vozidlá (WLTC), ktorý je opísaný v prílohe 1 globálneho technického predpisu EHK OSN č. 15. Ako referenčná hodnota sa použije overiteľne kalibrovaný prietokomer. Okolitá teplota sa pohybuje v rozmedzí špecifikovanom v bode 5.2 tejto prílohy. Montáž merača hmotnostného prietoku výfukových plynov a priebeh skúšky spĺňajú požiadavky bodu 3.4.3 doplnku 1 k tejto prílohe.

Linearita sa validuje pomocou týchto krokov výpočtu:

a) Validovaný signál a referenčný signál sa opraví z hľadiska času, a to pokiaľ možno podľa požiadaviek bodu 3 doplnku 4.

b) Z ďalšej analýzy sa vylúčia body pod hodnotou 10 % maximálneho prietoku.

c) Validovaný signál a referenčný signál sa pri stálej frekvencii 1,0 Hz spoja do vzájomnej závislosti rovnicou pre regresnú priamku, ktorá má tvar:

$$y = a_1 x + a_0$$

kde:

y je skutočná hodnota validovaného signálu,

a_1 je sklon regresnej priamky,

x je skutočná hodnota referenčného signálu,

a_0 je priesečník regresnej priamky s osou y.

Pre každý parameter a systém merania sa vypočíta štandardná chyba odhadu (SEE) y v závislosti od x a koeficient určenia (r^2).

d) Parametre lineárnej regresie musia spĺňať požiadavky uvedené v tabuľke 2.

4.3. **Požiadavky**

Požiadavky na linearitu uvedené v tabuľke 2 musia byť splnené. Ak nie je dodržaná niektorá z odchýlok, vykoná sa oprava a validácia sa zopakuje.

Tabuľka 2

Požiadavky na linearitu vypočítaného a nameraného hmotnostného prietoku výfukových plynov

Parameter/systém merania	a_0	Sklon a_1	Štandardná chyba SEE	koeficient determinácie r^2
Hmotnostný prietok výfukových plynov	0,0 ± 3,0 kg/h	1,00 ± 0,075	≤ 10 % max	≥ 0,90

Doplnok 4

Určenie emisií

1. ÚVOD

V tomto doplnku sa opisuje postup určenia okamžitej hmotnosti emisií a počtu emitovaných častíc [g/s; #/S], ktorý sa použije na následné vyhodnotenie skúšobnej jazdy a na výpočet konečného emisného výsledku, ako je opísané v doplnkoch 5 a 6.

2. SYMBOLY

%	– percento
<	– menej ako
#/s	– počet za sekundu
α	– mólový pomer vodíka (H/C)
β	– mólový pomer uhlíka (C/C)
γ	– mólový pomer síry (S/C)
δ	– mólový pomer dusíka (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	– čas transformácie t analyzátora [s]
$\Delta t_{t,m}$	– čas transformácie t hmotnostného prietokomera výfukových plynov [s]
ε	– mólový pomer kyslíka (O/C)
r_e	– hustota výfukových plynov
r_{plyn}	– hustota plynnej (gas) zložky výfukových plynov
l	– pomer prebytočného vzduchu
l_i	– okamžitý pomer prebytočného vzduchu
A/F_{st}	– stechiometrický pomer vzduchu a paliva [kg/kg]
°C	– stupeň Celzia
c_{CH4}	– koncentrácia metánu
c_{CO}	– koncentrácia CO v suchom stave [%]
c_{CO2}	– koncentrácia CO_2 v suchom stave (%)
c_{dry}	– koncentrácia znečisťujúcej látky v suchom stave v ppm alebo v percentách objemu
$c_{gas,i}$	– okamžitá koncentrácia plynnej (gas) zložky výfukových plynov [ppm]
c_{HCw}	– koncentrácia HC vo vlhkom stave [ppm]
$c_{HC(w/NMC)}$	– koncentrácia HC pri prietoku CH_4 alebo C_2H_6 cez NMC [ppmC_1]
$c_{HC(w/oNMC)}$	– koncentrácia HC pri obtoku CH_4 alebo C_2H_6 okolo odlučovača NMC [ppmC_1]
$c_{i,c}$	– časovo opravená koncentrácia zložky i [ppm]
$c_{i,r}$	– koncentrácia zložky i [ppm] vo výfukových plynoch
c_{NMHC}	– koncentrácia nemetánových uhľovodíkov
c_{wet}	– koncentrácia znečisťujúcej látky v mokrom stave v ppm alebo v percentách objemu
E_E	– etánová účinnosť
E_M	– metánová účinnosť

g – gram

g/s – gram za sekundu

H_a – vlhkosť nasávaného vzduchu [g vody na kg suchého vzduchu]

i – počet meraní

kg – kilogram

kg/h – kilogram za hodinu

kg/s – kilogram za sekundu

k_w – korekčný faktor suchého stavu na vlhký stav

m – merací prístroj

$m_{gas,i}$ – hmotnosť plynnej (gas) zložky výfukových plynov

$q_{maw,i}$ – okamžitý hmotnostný prietok nasávaného vzduchu [kg/s]

$q_{m,c}$ – časovo opravený hmotnostný prietok výfukových plynov [kg/s]

$q_{mew,i}$ – okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov [kg/s]

$q_{mf,i}$ – okamžitý hmotnostný prietok paliva [kg/s]

$q_{m,r}$ – neupravený hmotnostný prietok výfukových plynov [kg/s]

r – krížový korelačný koeficient

r^2 – koeficient determinácie

r_h – faktor odozvy na uhľovodíky

rpm – otáčky za minútu

s – sekunda

u_{gas} – hodnota u plynnej (gas) zložky výfukových plynov

3. ČASOVÁ KOREKCIA PARAMETROV

Na správny výpočet emisií pre konkrétnu vzdialenosť sa časovo korigujú zaznamenané údaje o koncentrácii komponentov, hmotnostnom prietoku výfukových plynov, rýchlosti vozidla a ďalšie údaje o vozidle. Aby bola časová korekcia jednoduchšia, údaje, ktoré je potrebné časovo zosúladiť, sa zaznamenajú buď pomocou jediného zariadenia na zaznamenávanie údajov, alebo so synchronizovanou časovou pečiatkou podľa bodu 5.1 doplnku 1. Časová korekcia a zladenie parametrov sa vykonáva v poradí opísanom v bodoch 3.1 až 3.3.

3.1. **Časová korekcia koncentrácií komponentov**

Zaznamenané stopy všetkých koncentrácií zložiek sa časovo korigujú spätným posunom podľa časov transformácie príslušných analyzátorov. Čas transformácie analyzátorov sa stanoví podľa bodu 4.4 doplnku 2:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

kde:

$c_{i,c}$ je časovo korigovaná koncentrácia zložky i ako funkcia času *t*,

$c_{i,r}$ je nezriedená koncentrácia zložky i ako funkcia času *t*,

$\Delta t_{t,i}$ je transformačný čas t analyzátora, ktorý meria zložku i.

3.2. **Časová korekcia hmotnostného prietoku výfukových plynov**

Hmotnostný prietok výfukových plynov meraný hmotnostným prietokomerom výfukových plynov sa časovo koriguje spätným posunom podľa času transformácie daného hmotnostného prietokomeru výfukových plynov. Čas transformácie hmotnostného prietokomeru sa stanoví podľa bodu 4.4.9 doplnku 2:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

kde:

$q_{m,c}$ je časovo korigovaný hmotnostný prietok výfukových plynov ako funkcia času t,

$q_{m,r}$ je n hmotnostný prietok nezriedených výfukových plynov ako funkcia času t,

$\Delta t_{t,m}$ čas transformácie t hmotnostného prietokomeru výfukových plynov.

V prípade, že je hmotnostný prietok výfukových plynov určený údajmi riadiacej jednotky motora alebo snímačom, zohľadní sa čas dodatočnej transformácie, ktorý sa získa krížovou koreláciou medzi vypočítaným hmotnostným prietokom výfukových plynov a hmotnostným prietokom výfukových plynov, nameraným podľa bodu 4 doplnku 3.

3.3. **Časová synchronizácia údajov o vozidle**

Ďalšie údaje získané zo snímača alebo riadiacej jednotky motora sa časovo synchronizujú krížovou koreláciou s vhodnými údajmi o emisiách (napr. koncentráciami zložiek).

3.3.1. *Rýchlosť vozidla z rôznych zdrojov*

Aby sa časovo synchronizovala rýchlosť vozidla s hmotnostným prietokom výfukových plynov, je najprv potrebné určiť jednu platnú rýchlostnú stopu. V prípade, že je rýchlosť vozidla získaná z niekoľkých zdrojov (napr. z GPS, snímača alebo riadiacej jednotky motora), sa hodnoty rýchlosti časovo zladia krížovou koreláciou.

3.3.2. *Rýchlosť vozidla a hmotnostný prietok výfukových plynov*

Rýchlosť vozidla sa časovo synchronizuje s hmotnostným prietokom výfukových plynov, a to krížovou koreláciou hmotnostného prietoku výfukových plynov a súčinu rýchlosti vozidla a kladného zrýchlenia.

3.3.3. *Ďalšie signály*

Časovú synchronizáciu signálov, ktorých hodnoty sa menia pomaly a v rámci malého rozpätia hodnôt, napr. okolitej teploty, možno vynechať.

4. ŠTART ZA STUDENA

Čas štartu za studena sa vzťahuje na prvých 5 minút po prvotnom naštartovaní spaľovacieho motora. Ak možno spoľahlivo určiť teplotu chladiacej kvapaliny končí čas štartu za studena v okamihu, keď chladiaca kvapalina prvýkrát dosiahne teplotu 343 K (70 °C), avšak najneskôr 5 minút po prvom naštartovaní motora. Zaznamenajú sa emisie pri štarte za studena.

5. MERANIE EMISIÍ POČAS VYPNUTIA MOTORA

Zaznamenávajú sa všetky okamžité hodnoty emisií alebo prietoku výfukových plynov merané v čase, keď je spaľovací motor vypnutý. V samostatnom kroku sa potom zaznamenané hodnoty pri následnom spracovaní údajov nastavia na nulu. Spaľovací motor sa považuje za vypnutý, ak sú splnené dve z nasledujúcich kritérií: zaznamenané otáčky motora sú < 50 ot/min; nameraný hmotnostný prietok výfukových plynov dosahuje < 3 kg/h; nameraný hmotnostný prietok výfukových plynov klesne pod 15 % hmotnostného prietoku výfukových plynov v rovnovážnom stave pri voľnobehu.

6. KONTROLA KONZISTENTNOSTI ÚDAJOV O NADMORSKEJ VÝŠKE VOZIDLA

V prípade, že sa vyskytnú riadne odôvodnené pochybnosti, či sa jazda uskutočnila v nadmorskej výške presahujúcej prípustnú nadmorskú výšku podľa bodu 5.2 prílohy IIIA, a ak bola nadmorská výška meraná len pomocou GPS, skontroluje sa konzistentnosť údajov o nadmorskej výške z GPS a ak je to nevyhnutné, údaje sa opravia. Konzistentnosť údajov sa skontroluje porovnaním údajov o zemepisnej šírke, zemepisnej dĺžke a nadmorskej výške, ktoré boli získané pomocou GPS, s údajmi o nadmorskej výške, ktoré sú uvedené v digitálnom modeli terénu alebo v topografickej mape vhodnej mierky. Namerané hodnoty, ktoré sa odchyľujú o viac ako 40 m od nadmorskej výšky vyznačenej v topografickej mape, sa ručne opravia a označia.

7. KONTROLA KONZISTENTNOSTI ÚDAJOV O RÝCHLOSTI VOZIDLA

Skontroluje sa konzistentnosť údajov o rýchlosti vozidla určená pomocou GPS, a to výpočtom celkovej prejdenej vzdialenosti a jej porovnaním s referenčnými hodnotami merania, ktoré boli získané buď zo snímača, validovanej riadiacej jednotky motora alebo prípadne z digitálnej cestnej siete alebo topografickej mapy. Pred kontrolou súdržnosti údajov sa musia opraviť zjavné chyby v údajoch z GPS, napr. približným výpočtom pomocou snímača pre stanovenie polohy. Súbor s pôvodnými a neopravenými údajmi sa uchová a všetky opravené údaje sa označia. Opravené údaje nepresahujú neprerušený čas 120 s alebo celkovo 300 s. Celková prejdená vzdialenosť vypočítaná z opravených údajov z GPS sa od referenčnej hodnoty nesmie odchyľovať o viac ako 4 %. Ak údaje z GPS tieto požiadavky nespĺňajú a k dispozícii nie je žiadny iný spoľahlivý zdroj údajov o rýchlosti, výsledky skúšky sa vyhlásia za neplatné.

8. KOREKCIA EMISIÍ

8.1. **Korekcia suchého stavu na vlhký stav**

Ak sa emisie merajú v suchom stave, namerané koncentrácie sa prevedú na vlhký stav ako:

$$c_{wet} = k_w \cdot c_{dry}$$

kde:

c_{wet} je koncentrácia znečisťujúcej látky vo vlhkom stave v ppm alebo v percentách, objemu

c_{dry} je koncentrácia znečisťujúcej látky v suchom stave v ppm alebo v percentách, objemu

k_w je korekčný faktor suchého stavu na vlhký stav.

Na výpočet k_w sa používa táto rovnica:

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} \right) \times 1{,}008$$

kde:

$$k_{w1} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1\,000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

kde:

H_a je vlhkosť nasávaného vzduchu [g vody na kg suchého vzduchu],

c_{CO2} je koncentrácia CO_2 v suchom stave [%],

c_{CO} je koncentrácia CO v suchom stave (%),

α je molárny pomer vodíka.

8.2. **Korekcia NO_x podľa vlhkosti a teploty okolitého prostredia**

Emisie NO_X sa nekorigujú o okolitú vlhkosť a teplotu.

9. STANOVENIE OKAMŽITÝCH PLYNNÝCH KOMPONENTOV VÝFUKOVÝCH PLYNOV

9.1. **Úvod**

Zložky nezriedených výfukových plynov sa merajú pomocou analyzátorov na meranie a odber vzoriek opísaných v doplnku 2. Nezriedené koncentrácie príslušných zložiek sa merajú v súlade s doplnkom 1. Údaje sa časovo opravia a zosúladia s bodom 3.

9.2. **Výpočet koncentrácie NMHC a CH_4**

Pri meraní metánu pomocou NMC-FID závisí výpočet NMHC na kalibračnom plyne/metóde, ktoré sa použijú na nulovacie/kalibračné nastavenie. Ak sa na meranie THC použije detektor FID bez odlučovača NMC, kalibruje sa bežným spôsobom pomocou propánu/vzduchu alebo propánu/N_2. Na kalibráciu FID v sérii s NMC sú povolené tieto metódy:

a) kalibračný plyn zložený z propánu/vzduchu obteká NMC;

b) kalibračný plyn zložený z metánu/vzduchu preteká cez NMC;

Dôrazne sa odporúča kalibrovať plameňový ionizačný detektor metánu pomocou metánu/vzduchu, ktoré prechádzajú cez NMC.

Pri metóde a) sa koncentrácia CH_4 a NMHC vypočíta takto:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{\mathrm{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_M) - c_{\mathrm{HC(w/NMC)}}}{(E_E - E_M)}$$

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

Pri metóde b) sa koncentrácia CH_4 a NMHC vypočíta takto:

$$c_{HC_4} = \frac{c_{\mathrm{HC(w/NMC)}} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{\mathrm{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

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

kde:

$c_{\mathrm{HC(w/oNMC)}}$ je koncentrácia HC, pričom CH_4 alebo C_2H_6 obteká mimo NMC [ppmC_1],

$c_{\mathrm{HC(w/NMC)}}$ je koncentrácia HC, pričom CH_4 alebo C_2H_6 preteká cez NMC [ppmC_1],

r_h je faktor odozvy uhľovodíkov určený v bode 4.3.3 písm. b) doplnku 2,

E_M EM je metánová účinnosť stanovená v bode 4.3.4 písm. a) doplnku 2,

E_E EM je etánová účinnosť stanovená v bode 4.3.4 písm. b) doplnku 2.

Ak je plameňový ionizačný detektor kalibrovaný pomocou odlučovača (metóda B), potom sa účinnosť konverzie metánu určená v bode 4.3.4. a) doplnku 2 rovná nule. Hustota použitá pre výpočty hmotnosti NMHC sa rovná hustote všetkých uhľovodíkov pri 273,15 K a 101,325 kPa a je závislá od paliva.

10. URČENIE HMOTNOSTNÉHO PRIETOKU VÝFUKOVÝCH PLYNOV

10.1. **Úvod**

Na výpočet okamžitých hmotnostných emisií podľa bodov 11 a 12 je potrebné určiť hmotnostný prietok výfukových plynov. Hmotnostný prietok výfukových plynov sa určuje jednou z priamych metód merania uvedených v bode 7.2 doplnku 2. Inak je možné vypočítať hmotnostný prietok výfukových plynov podľa bodov 10.2 až 10.4.

10.2. **Metóda výpočtu pomocou hmotnostného prietoku vzduchu a hmotnostného prietoku paliva**

Okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov sa môže vypočítať z hmotnostného prietoku vzduchu a hmotnostný prietoku paliva týmto spôsobom:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

kde:

$q_{mew,i}$ je okamžitý hmotnostný prietok výfukového plynu [kg/s],

$q_{maw,i}$ je okamžitý hmotnostný prietok nasávaného vzduchu [kg/s],

$q_{mf,i}$ je okamžitý hmotnostný prietok paliva [kg/s].

Ak sa hmotnostný prietok vzduchu a hmotnostný prietok paliva alebo hmotnostný prietok výfukových plynov určuje podľa záznamov riadiacej jednotky motora, vypočítaný okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov spĺňa požiadavky na linearitu hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktoré sú uvedené v bode 3 doplnku 2, a požiadavky na validáciu špecifikované v bode 4.3 doplnku 3.

10.3. **Metóda výpočtu pomocou hmotnostného prietoku vzduchu a pomeru vzduchu a paliva**

Okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov sa môže vypočítať z hmotnostného prietoku vzduchu a pomeru vzduchu a paliva týmto spôsobom

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

kde:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}008 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO_2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO_2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4{,}764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

kde:

$q_{maw,i}$ je okamžitý hmotnostný prietok nasávaného vzduchu [kg/s],

A/F_{st} je stechiometrický pomer vzduchu a paliva [kg/kg],

l_i je okamžitý pomer nadbytočného vzduchu,

c_{CO2} je koncentrácia CO_2 v suchom stave [%],

c_{CO} je koncentrácia CO v suchom stave [ppm],

c_{HCw} je koncentrácia HC vo vlhkom stave [ppm],

α je mólový pomer vodíka (H/C),

β je mólový pomer uhlíka (C/C),

γ je mólový pomer síry (S/C),

δ je mólový pomer dusíka (N/C),

ε je mólový pomer kyslíka (O/C).

Koeficienty sa vzťahujú na palivo $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ s hodnotou $\beta = 1$ pre palivá na základe uhlíka. Koncentrácia emisií HC je spravidla nízka a pri výpočte hodnoty l_i.ju možno vypustiť.

Ak sa hmotnostný prietok vzduchu a pomer vzduchu a paliva určuje podľa záznamov riadiacej jednotky motora, vypočítaný okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov spĺňa požiadavky na linearitu hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktoré sú uvedené v bode 3 doplnku 2, a požiadavky na validáciu špecifikované v bode 4.3 doplnku 3.

10.4. **Metóda výpočtu pomocou hmotnostného prietoku paliva a pomeru vzduchu a paliva**

Okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov sa môže vypočítať z prietoku paliva a pomeru vzduchu a paliva (vypočítaného pomocou A/F_{st} a li podľa bodu 10.3) týmto spôsobom:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Vypočítaný okamžitý hmotnostný prietok výfukových plynov spĺňa požiadavky na linearitu hmotnostného prietoku výfukových plynov, ktoré sú uvedené v bode 3 doplnku 2, a požiadavky na validáciu špecifikované v bode 4.3 doplnku 3.

11. VÝPOČET OKAMŽITÝCH HMOTNOSTNÝCH EMISIÍ

Okamžité hmotnostné emisie [g/s] sa určia vynásobením okamžitej koncentrácie zvažovanej znečisťujúcej látky [ppm] okamžitým hmotnostným prietokom výfukových plynov [kg/s], pričom obe tieto hodnoty sa opravia a zosúladia s časom transformácie a príslušnú hodnotu u v tabuľke 1. Ak sa meria v suchom stave, použije sa na hodnoty okamžitých koncentrácií komponentov korekcia zo suchého na vlhký stav podľa bodu 8.1 predtým, než sa vykonajú akékoľvek ďalšie výpočty. Ak sú použiteľné, použijú sa záporné okamžité hodnoty emisií pri všetkých následných hodnoteniach údajov. Pri výpočte okamžitých emisií sa použijú všetky dôležité údaje o priebežných výsledkoch. Použije sa táto rovnica:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

kde:

$m_{gas,i}$ hmotnosť plynnej (gas) zložky výfukových plynov,

u_{gas} je pomer hustoty plynnej (gas) zložky výfukových plynov a celkovej hustoty výfukových plynov uvedenej v tabuľke 1,

$c_{gas,i}$ je nameraná koncentrácia plynných (gas) zložiek výfukových plynov vo výfukových plynoch [ppm],

$q_{mew,i}$ je nameraný hmotnostný prietok výfukového plynu [kg/s],

plyn je príslušná zložka,

i počet meraní.

Tabuľka 1

Hodnoty u nezriedených výfukových plynov, ktoré opisujú pomer medzi hustotami zložky výfukových plynov alebo znečisťujúcej látky i [kg/m³] a hustotou výfukových plynov [kg/m³] (6)

Palivo	ρ_e [kg/m³]	zložka alebo znečisťujúca látka i					
		NO_x	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
		ρ_{gas} [kg/m³]					
		2,053	1,250	(1)	1,9636	1,4277	0,716
		u_{gas} (2) (6)					
Nafta (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (3)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (4)	0,001551	0,001128	0,000565
Propán	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Bután	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (5)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzín (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(1) V závislosti od paliva.
(2) Pri l = 2, suchý vzduch, 273 K, 101,3 kPa.
(3) Hodnoty u s presnosťou v rozmedzí 0,2 % pre hmotnostné zloženie: C = 66 – 76 %; H = 22 – 25 %; N = 0 – 12 %.
(4) NMHC na základe $CH_{2,93}$ (pre celkové HC sa použije u_{gas} koeficient pre CH_4).
(5) Hodnota u s presnosťou v rozmedzí 0,2 % pre hmotnostné zloženie: C_3 = 70 – 90 %; C_4 = 10 – 30 %.
(6) u_{gas} je bezrozmerný parameter; hodnoty u_{gas} zahŕňajú prevody jednotiek, aby sa zaručilo, že sú okamžité emisie získané v stanovenej fyzikálnej jednotke, napr. g/s.

12. VÝPOČET OKAMŽITÝCH EMISIÍ ČASTÍC

V tomto oddiele budú vymedzené budúce požiadavky na výpočet okamžitých emisií častíc, keď bude zavedená povinnosť ich merania.

13. PODÁVANIE SPRÁV A VÝMENA ÚDAJOV

Údaje medzi meracími systémami a softvérom pre vyhodnocovanie údajov sa vymieňajú v štandardnom súbore pre podávanie správ podľa bodu 2 dodatku 8. Predbežné spracovanie údajov (napr. časová oprava podľa bodu 3 alebo oprava signálu rýchlosti vozidla podľa GPS podľa bodu 7) sa vykonáva pomocou kontrolného softvéru meracích systémov a dokončí sa pred vytvorením súboru pre podávanie správ. Ak sú údaje pred zaradením do súboru pre podávanie správ opravené alebo spracované, pôvodné nespracované údaje sa uchovajú na účely zabezpečenia kvality a kontroly. Priebežné hodnoty sa nesmú zaokrúhľovať. Namiesto toho sa priebežné hodnoty použijú na výpočet okamžitých emisií [g/s; #/S] udaných analyzátorom, prietokomerom, snímačom alebo riadiacou jednotkou motora.

Doplnok 5

Overenie dynamických podmienok pri jazde pomocou metódy 1 (pohyblivé priemerujúce okno)

1. ÚVOD

Metóda pohyblivých priemerujúcich okien poskytuje prehľad o emisiách pri skutočnej jazde (RDE), ku ktorým dochádza počas skúšky v určitom rozsahu. Skúška je rozdelená na menšie úseky (okná) a následné štatistické spracovanie je zamerané na identifikáciu okien vhodných na posúdenie parametrov vozidla týkajúcich sa emisií pri skutočnej jazde.

„Normálnosť" okien sa určuje porovnaním ich emisií CO_2 špecifických pre vzdialenosť ([1]) s referenčnou krivkou. Skúška je kompletná, keď zahŕňa dostatočný počet normálnych okien z jednotlivých rýchlostných oblastí (v obci, mimo obce, na diaľnici).

Krok 1. Segmentácia údajov a vyradenie emisií pri studenom štarte.

Krok 2. Výpočet emisií podľa podmnožín alebo ‚okien' (bod 3.1).

Krok 3. Identifikácia normálnych okien (bod 4).

Krok 4. Overenie úplnosti a normálnosti skúšky (bod 5).

Krok 5. Výpočet emisií pomocou normálnych okien (bod 6).

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

Index (i) označuje časový krok.

Index (j) označuje okno.

Index (k) označuje kategóriu (t = celkovo, u = v obci, r = mimo obce, m = na diaľnici) alebo charakteristickú krivku CO_2 (cc).

Index „gas" označuje regulované zložky výfukových plynov (napr. NO_x, CO, počet častíc).

Δ	– rozdiel
$\geq$	– väčší alebo rovná sa
#	– počet
%	– percentá
$\leq$	– menší alebo rovná sa
a_1, b_1	– koeficienty charakteristickej krivky CO_2
a_2, b_2	– koeficienty charakteristickej krivky CO_2
d_j	– vzdialenosť v rámci okna *j* [km]
f_k	– faktory váženia podielov – v obci, mimo obce, na diaľnici
h	– vzdialenosť okien od charakteristickej krivky CO_2 [%]
h_j	– vzdialenosť okna j od charakteristickej krivky CO_2 [%]
$\overline{h}_k$	– index závažnosti pre podiely v obci, mimo obce a na diaľnici a úplnú jazdu
k_{11}, k_{12}	– koeficienty funkcie váženia
k_{21}, k_{21}	– koeficienty funkcie váženia

([1]) V prípade hybridov sa celková spotreba energie prevedie na CO_2. Pravidlá tohto prepočtu sa zavedú v druhom kroku.

$M_{CO2,ref}$ – referenčná hmotnosť CO_2 [g]

M_{gas} – hmotnosť alebo počet častíc zložky výfukových plynov ‚gas' [g] alebo [#]

$M_{gas,j}$ – hmotnosť alebo počet častíc zložky výfukových plynov ‚gas' v okne j [g] alebo [#]

$M_{gas,d}$ – emisie špecifické pre vzdialenosť v prípade zložky výfukových plynov ‚gas' [g/km] alebo [#/km]

$M_{gas,d,j}$ – emisie špecifické pre vzdialenosť v prípade zložky výfukových plynov ‚gas' v okne j [g/km] alebo [#/km]

N_k – počet okien jednotlivých podielov v obci, mimo obce a na diaľnici

P_1, P_2, P_3 – referenčné body

t – čas [s]

$t_{1,j}$ – prvá sekunda j-tého priemerujúceho okna [s]

$t_{2,j}$ – posledná sekunda j-tého priemerujúceho okna [s]

t_i – celkový čas v kroku i [s]

$t_{i,j}$ – celkový čas v kroku i vzhľadom na okno *j* [s]

tol_1 – primárna tolerancia pre charakteristickú krivku CO_2 vozidla [%]

tol_2 – sekundárna tolerancia pre charakteristickú krivku CO_2 vozidla [%]

t_t – trvanie skúšky [s]

v – rýchlosť vozidla [km/h]

$\overline{v}$ – priemerná rýchlosť okien [km/h]

v_i – skutočná rýchlosť vozidla v časovom kroku i [km/h]

$\overline{v}_j$ – priemerná rýchlosť vozidla v okne j [km/h]

$\overline{v_{P1}} = 19\,km/h$ – priemerná rýchlosť vo fáze nízkej rýchlosti cyklu WLTP (celosvetových harmonizovaných skúšobných postupov pre ľahké úžitkové vozidlá)

$\overline{v_{P2}} = 56{,}6\,km/h$ – priemerná rýchlosť vo fáze vysokej rýchlosti cyklu WLTP

$\overline{v_{P3}} = 92{,}3\,km/h$ – priemerná rýchlosť vo fáze veľmi vysokej rýchlosti cyklu WLTP

w – faktor váženia pre okná

w_j – faktor váženia pre okno j

3. POHYBLIVÉ PRIEMERUJÚCE OKNÁ

3.1. **Definícia pohyblivých priemerujúcich okien**

Okamžité emisie vypočítané podľa doplnku 4 sa integrujú pomocou metódy pohyblivých priemerujúcich okien na základe referenčnej hmotnosti CO_2. Princíp výpočtu je takýto: Hmotnosť emisií sa nevypočítava pre celý súbor údajov, ale pre jeho podmnožiny, pričom veľkosť týchto podmnožín sa stanovuje tak, aby zodpovedala hmotnosti CO_2, ktorú vozidlo emituje počas referenčného laboratórneho cyklu. Výpočty kĺzavého priemeru sa uskutočňujú s časovým prírastkom, ktorý zodpovedá frekvencii odberu vzoriek údajov. Tieto podmnožiny použité na spriemerovanie údajov o emisiách sa označujú ako „pohyblivé priemerujúce okná". Výpočet opísaný v tomto bode môže prebiehať od posledného bodu (nazad) alebo od prvého bodu (napred).

Pri výpočte hmotnosti CO_2, emisií a vzdialenosti pohyblivých priemerujúcich okien sa nezohľadňujú tieto údaje:

— pravidelné overovanie prístrojov a/alebo overenie po posune nuly,

— emisie pri studenom štarte definované podľa doplnku 4 bodu 4.4,

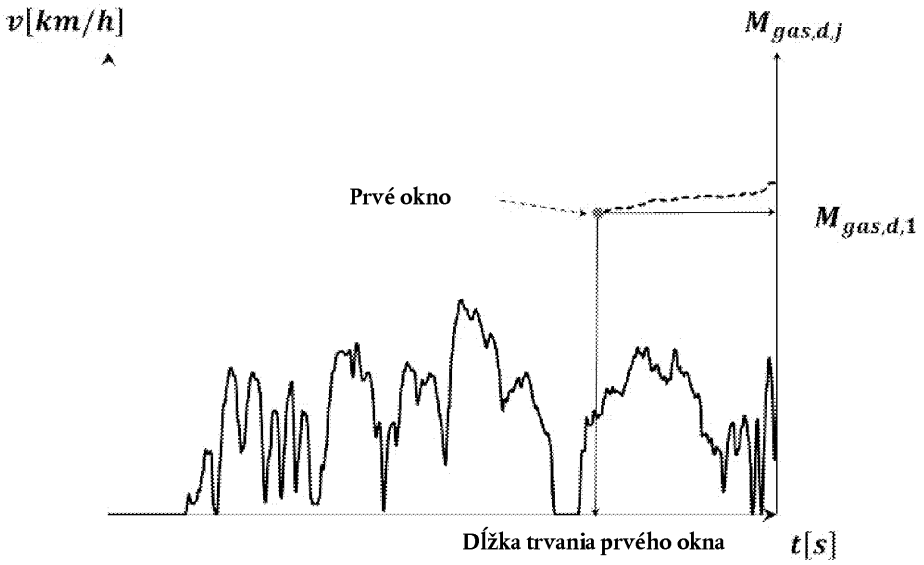
— rýchlosť vozidla vo vzťahu k vozovke < 1 km/h,

— každý úsek skúšky, počas ktorého je spaľovací motor vypnutý.

Hmotnosť emisií (alebo počet častíc) $M_{gas,j}$ sa stanoví pomocou integrácie okamžitých emisií v g/s (alebo #/s v prípade počtu častíc) vypočítaných podľa postupu uvedeného v doplnku 4.

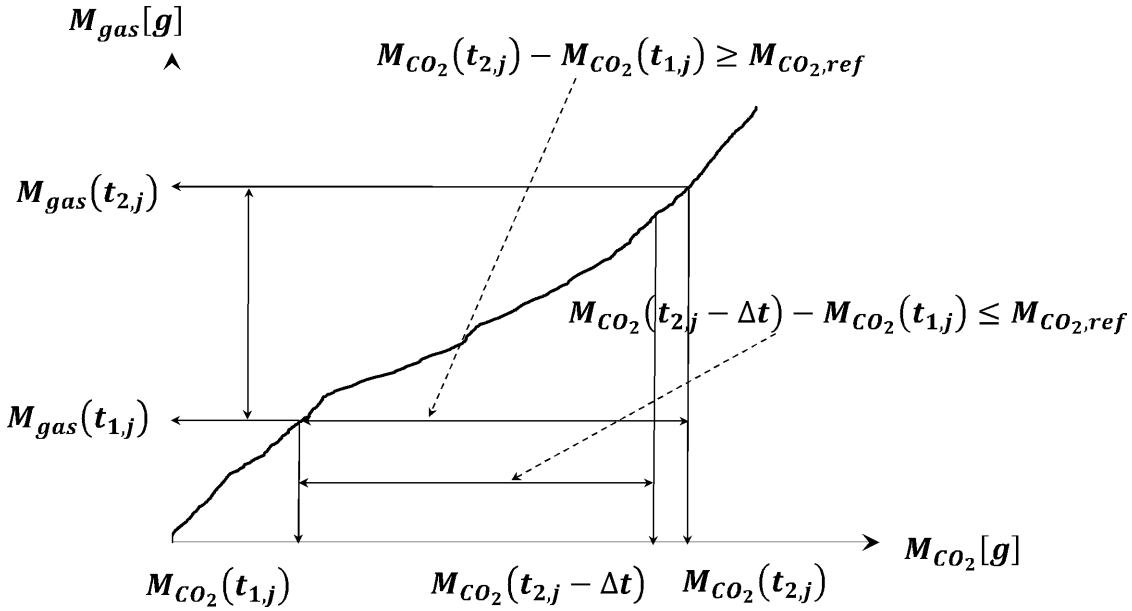
Obrázok 1

Rýchlosť vozidla vo vzťahu k času – spriemerované emisie vozidla vo vzťahu k času, počnúc od prvého pohyblivého priemerujúceho okna



Obrázok 2

Definícia pohyblivých priemerujúcich okien na základe hmotnosti CO_2



Trvanie ($t_{2,j}$– $t_{1,j}$) j-tého pohyblivého priemerujúceho okna sa stanovuje takto:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

Kde:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ je hmotnosť CO_2 nameraná od začiatku skúšky do času ($t_{i,j}$), [g];

$M_{CO_2,ref}$ je polovica hmotnosti CO_2 [g] emitovanej vozidlom počas cyklu WLTP (skúška typu I vrátane studeného štartu);

$t_{2,j}$ sa vyberie tak, aby:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

kde Δt je čas odberu vzoriek údajov.

Hmotnosti CO_2 sa vypočítajú v oknách integrovaním okamžitých emisií vypočítaných podľa postupu uvedeného v doplnku 4 k tejto prílohe.

3.2. **Výpočet emisií a priemerov pre okná**

Pre každé okno stanovené v súlade s bodom 3.1 sa vypočítajú tieto hodnoty:

— emisie špecifické pre vzdialenosť $M_{gas,d,j}$ v prípade všetkých znečisťujúcich látok uvedených v tejto prílohe,

— emisie CO_2 špecifické pre vzdialenosť $M_{CO2,d,j}$,

— priemerná rýchlosť vozidla. $\overline{v}_j$

4. HODNOTENIE OKIEN

4.1. **Úvod**

Referenčné dynamické podmienky skúšaného vozidla sú stanovené na základe vzťahu emisií CO_2 vozidla k priemernej rýchlosti nameranej pri typovom schvaľovaní a označujú sa ako ‚charakteristická krivka CO_2 vozidla'.

Na získanie emisií CO_2 špecifických pre vzdialenosť sa vykoná skúška vozidla s použitím nastavení jazdného zaťaženia predpísaných v globálnom technickom predpise EHK OSN č. 15 – Celosvetový harmonizovaný skúšobný postup pre ľahké vozidlá (ECE/TRANS/180/Add.15).

4.2. **Referenčné body charakteristickej krivky CO_2**

Referenčné body P_1, P_2 a P_3 potrebné na definovanie krivky sa stanovia takto:

4.2.1. *Bod P_1*

$\overline{v_{P1}} = 19\ km/h$ (priemerná rýchlosť vo fáze nízkej rýchlosti cyklu WLTP)

M_{CO_2,d,P_1} = emisie CO_2 vozidla počas fázy nízkej rýchlosti cyklu WLTP × 1,2 [g/km]

4.2.2. *Bod P_2*

4.2.3. $\overline{v_{P2}} = 56{,}6\ km/h$ (priemerná rýchlosť vo fáze vysokej rýchlosti cyklu WLTP)

M_{CO_2,d,P_2} = emisie CO_2 vozidla počas fázy vysokej rýchlosti cyklu WLTP × 1,1 [g/km]

4.2.4. *Bod* P_3

4.2.5. $\overline{v_{P3}} = 92{,}3\ km/h$ (priemerná rýchlosť vo fáze veľmi vysokej rýchlosti cyklu WLTP)

M_{CO_2,d,P_3} = emisie CO_2 vozidla počas fázy veľmi vysokej rýchlosti cyklu WLTP × 1,05 [g/km]

4.3. Definícia charakteristickej krivky CO_2

Pomocou referenčných bodov definovaných v bode 4.2 sa charakteristická krivka emisií CO_2 vypočíta ako funkcia priemernej rýchlosti s využitím dvoch lineárnych úsekov (P_1, P_2) a (P_2, P_3). Úsek (P_2, P_3) je na osi rýchlosti vozidla obmedzený do 145 km/h. Charakteristická krivka je definovaná týmito rovnicami:

Úsek (P_1, P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_1\overline{v} + b_1$$

with $a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1})/(\overline{v_{P2}} - \overline{v_{P1}})$

and $b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\overline{v_{P1}}$

Úsek (P_2, P_3):

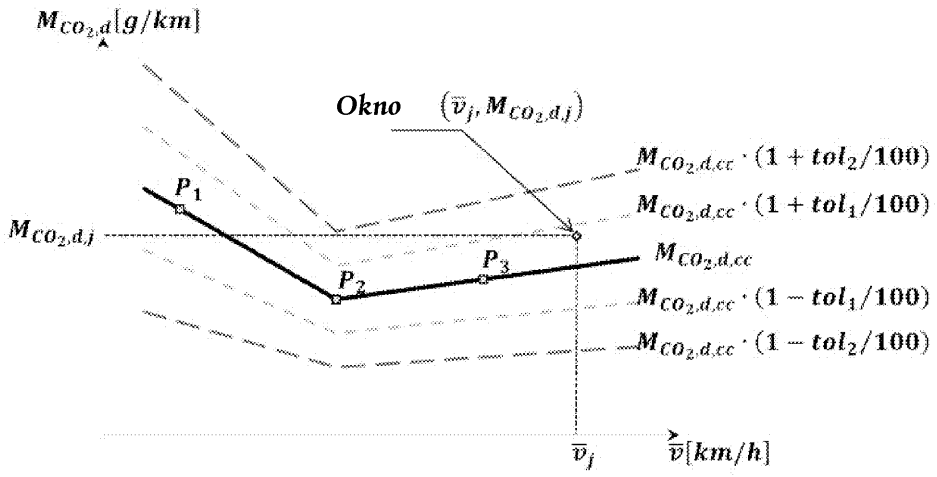
$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_2\overline{v} + b_2$$

with $a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2})/(\overline{v_{P3}} - \overline{v_{P2}})$

and $b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\overline{v_{P2}}$

Obrázok 3

Charakteristická krivka CO_2 vozidla



4.4. **Okná jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici**

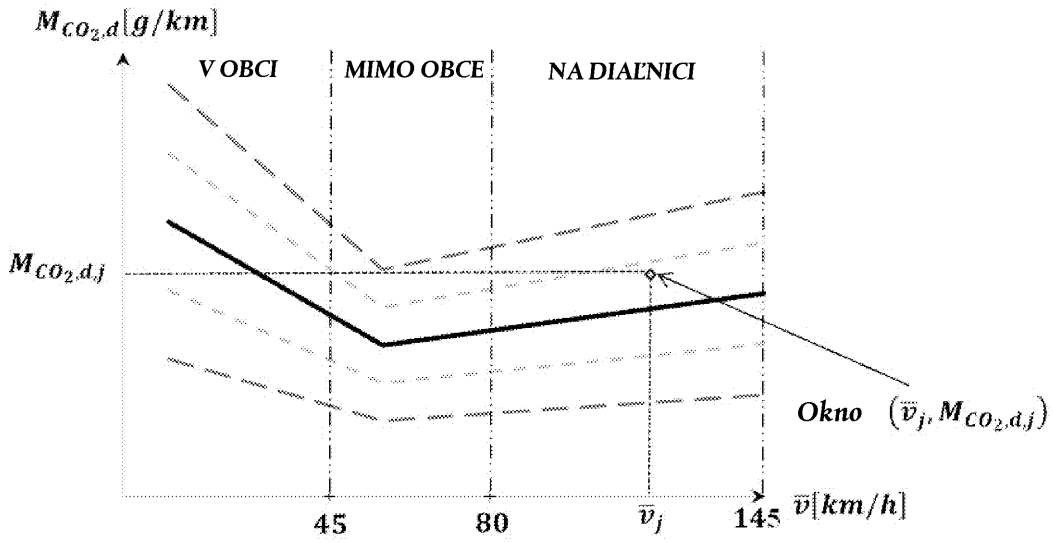
4.4.1. Okná jazdy v obci sa vyznačujú priemernými rýchlosťami vozidla vo vzťahu k vozovke $\overline{v_j}$ do 45 km/h.

4.4.2. Okná jazdy mimo obce sa vyznačujú priemernými rýchlosťami vozidla vo vzťahu k vozovke $\overline{v_j}$ od 45 km/h vrátane do 80 km/h.

4.4.3. Okná jazdy na diaľnici sa vyznačujú priemernými rýchlosťami vozidla vo vzťahu k vozovke $\overline{v_j}$ od 80 km/h vrátane do 145 km/h.

Obrázok 4

Charakteristická krivka CO_2 vozidla: definície jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici



5. OVERENIE ÚPLNOSTI A NORMÁLNOSTI JAZDY

5.1. **Tolerancie charakteristickej krivky CO_2 vozidla**

Charakteristická krivka CO_2 vozidla má primárnu toleranciu tol_1= 25 % a sekundárnu toleranciu tol_2 = 50 %.

5.2. **Overenie úplnosti skúšky**

Skúška sa považuje za úplnú, ak z celkového počtu okien zahŕňa aspoň 15 % okien jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici.

5.3. **Overenie normálnosti skúšky**

Skúška sa považuje za normálnu, ak aspoň 50 % okien jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici je v rámci primárnej tolerancie definovanej pre charakteristickú krivku.

Ak určená minimálna požiadavka 50 % nie je splnená, horná kladná tolerancia tol_1 sa môže zvyšovať v krokoch o 1 %, kým sa nedosiahne cieľová úroveň 50 % normálnych okien. Ak sa použije tento mechanizmus, tol_1 nesmie nikdy prekročiť 30 %.

6. VÝPOČET EMISIÍ

6.1. **Výpočet vážených emisií špecifických pre vzdialenosť**

Emisie sa vypočítajú ako vážený priemer emisií špecifických pre vzdialenosť v oknách osobitne pre kategórie jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici a pre úplnú jazdu.

$$M_{gas,d,k} = \frac{\sum(w_j M_{gas,d,j})}{\sum w_j} k = u,r,m$$

Faktor váženia w_j sa pre každé okno stanoví takto:

Ak $M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 + tol_1/100)$

potom $w_j = 1$

Ak

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot \left(1 + \frac{tol_1}{100}\right) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot \left(1 + \frac{tol_2}{100}\right)$$

potom $w_j = k_{11} h_j + k_{12}$

pričom $k_{11} = 1/(tol_1 - tol_2)$

a k_{12}: $tol_2/(tol_2 - tol_1)$

Ak

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_2/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100)$$

potom $w_j = k_{21} h_j + K_{22}$

pričom $k_{21} = 1/(tol_2 - tol_1)$

a $k_{22} = k_{21} = tol_2/(tol_2 - tol_1)$

Ak

$$M_{CO_2,d,j}(\overline{v}_j) \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_2/100)$$

alebo

$$M_{CO_2,d,j}(\overline{v}_j) \geq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 + tol_2/100)$$

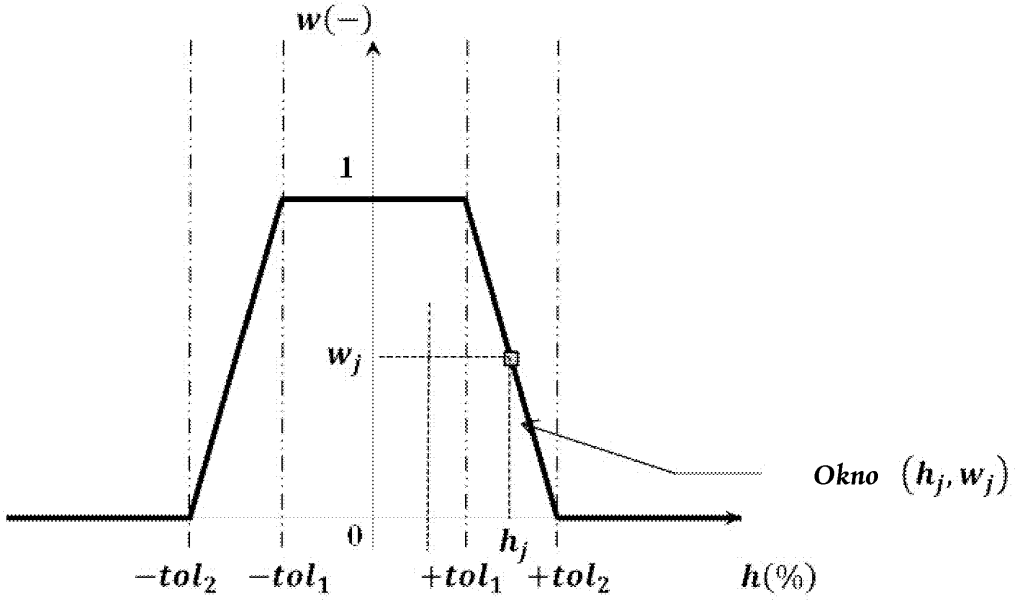
potom $w_j = 0$

Kde:

$$h_j = 100 \cdot \frac{M_{CO_2,d,j} - M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j)}{M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j)}$$

Obrázok 5

Funkcia váženia pohyblivého priemerujúceho okna



6.2. **Výpočet indexov závažnosti**

Indexy závažnosti sa vypočítajú osobitne pre kategórie jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici

$$\overline{h}_k = \frac{1}{N_k}\sum h_j \; k = u,r,m$$

a pre úplnú jazdu:

$$\overline{h}_t = \frac{f_u\overline{h}_u + f_r\overline{h}_r + f_m\overline{h}_m}{f_u + f_r + f_m}$$

Kde, f_u, f_r f_m sa rovná 0,34, 0,33 a 0,33 v uvedenom poradí.

6.3. **Výpočet emisií za celú jazdu**

Pomocou vážených emisií špecifických pre vzdialenosť vypočítaných podľa postupu uvedeného v bode 6.1 sa emisie špecifické pre vzdialenosť v [mg/km] vypočítajú pre každú plynnú znečisťujúcu látku za úplnú jazdu takto:

$$M_{gas,d,t} = 1\,000 \cdot \frac{f_u \cdot M_{gas,d,u} + f_r \cdot M_{gas,d,r} + f_m \cdot M_{gas,d,m}}{(f_u + f_r + f_m)}$$

a pre počet častíc:

$$M_{PN,d,t} = \frac{f_u \cdot M_{PN,d,u} + f_r \cdot M_{PN,d,r} + f_m \cdot M_{PN,d,m}}{(f_u + f_r + f_m)}$$

Kde f_u, f_r f_m sa rovná 0,34, 0,33 a 0,33 v uvedenom poradí.

7. NUMERICKÉ PRÍKLADY

7.1. **Výpočty pohyblivých priemerujúcich okien**

Tabuľka 1

Hlavné nastavenia výpočtu

M_{CO2ref} [g]	610
Smer na výpočet pohyblivých priemerujúcich okien	napred
Frekvencia zberu údajov [Hz]	1

Obrázok 6 znázorňuje spôsob, akým sa pohyblivé priemerujúce okná definujú na základe údajov zaznamenaných počas cestnej skúšky vykonanej prenosným systémom merania emisií (PEMS). V záujme prehľadnosti je na obrázku zobrazených iba prvých 1 200 sekúnd jazdy.

Časy od 0. do 43. sekundy a od 81. do 86. sekundy sú vylúčené, pretože ide o prevádzku pri nulovej rýchlosti vozidla.

Prvé pohyblivé priemerujúce okno sa začína v čase $t_{1,1}$ = 0 s a končí sa v čase $t_{2,1}$ = 524 s (tabuľka 3). Priemerná rýchlosť vozidla v okne a integrované hmotnosti emitovaného CO a NO_x [g] zodpovedajúce platným údajom zaznamenaným počas prvého pohyblivého priemerujúceho okna sú uvedené v tabuľke 4.

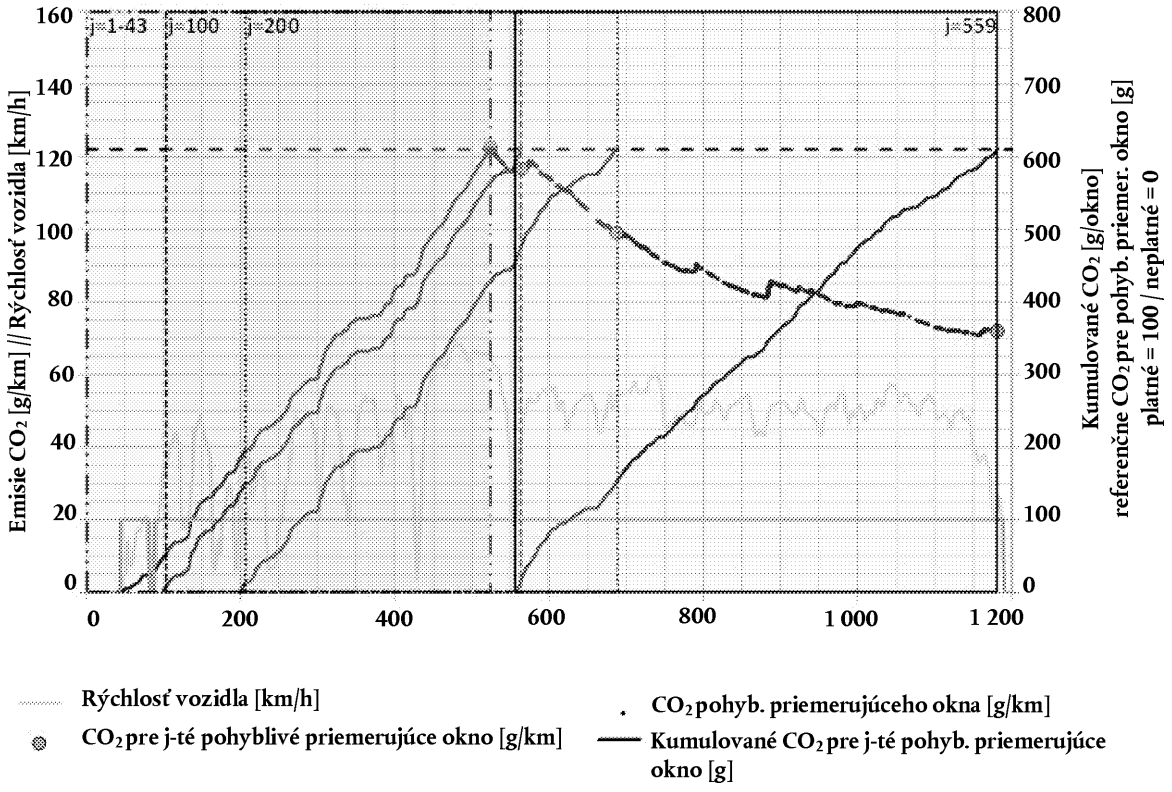
$$M_{CO_2,d,1} = \frac{M_{CO_2,1}}{d_1} = \frac{610{,}217}{4{,}977} = 122{,}61\ g/km$$

$$M_{CO_2,d,1} = \frac{M_{CO,1}}{d_1} = \frac{2{,}25}{4{,}98} = 0{,}45\ g/km$$

$$M_{NO_x,d,1} = \frac{M_{NO_x,1}}{d_1} = \frac{3{,}51}{4{,}98} = 0{,}71\ g/km$$

Obrázok 6

Okamžité emisie CO_2 zaznamenané počas cestnej skúšky systémom PEMS ako funkcia času. Pravouhlé rámčeky ohraničujú trvanie j-tého okna. Rad údajov s názvom ‚Valid=100 / Invalid=0' znázorňuje sekundu po sekunde údaje, ktoré sa z analýzy vyradia.



7.2. **Hodnotenie okien**

Tabuľka 2

Nastavenia na výpočet charakteristickej krivky CO_2

CO_2 pri nízkej rýchlosti WLTC (P_1) [g/km]	154
CO_2 pri vysokej rýchlosti WLTC (P_2) [g/km]	96
CO_2 pri veľmi vysokej rýchlosti WLTC (P_3) [g/km]	120

Referenčný bod		
P_1	$\overline{v_{P1}} = 19{,}0\ km/h$	$M_{CO_2,d,P_1} = 154\ g/km$
P_2	$\overline{v_{P2}} = 56{,}6\ km/h$	$M_{CO_2,d,P_2} = 96\ g/km$
P_3	$\overline{v_{P3}} = 92{,}3\ km/h$	$M_{CO_2,d,P_3} = 120\ g/km$

Definovanie charakteristickej krivky CO_2 sa vykoná takto:

Úsek (P_1, P_2):

$$M_{CO_2,d}(\overline{v}) = a_1\overline{v} + b_1$$

pričom

$$a_1 = (96 - 154)/(56{,}6 - 19{,}0) = -\frac{58}{37{,}6} = 1{,}543$$

a pričom: $b_1 = 154 - (-1{,}543) \times 19{,}0 = 154 + 29{,}317 = 183{,}317$

Úsek (P_2, P_3):

$$M_{CO_2,d}(\overline{v}) = a_2\overline{v} + b_2$$

pričom

$$a_2 = (120 - 96)/(92{,}3 - 56{,}6) = \frac{24}{35{,}7} = 0{,}672$$

a pričom: $b_2 = 96 - 0{,}672 \times 56{,}6 = 96 - 38{,}035 = 57{,}965$

Nasledujú príklady výpočtu pre faktory váženia a kategorizácie pohyblivých priemerujúcich okien ako okien jazdy v obci, mimo obce alebo na diaľnici:

V prípade okna #45:

$$M_{CO_2,d,45} = 122{,}62\ g/km$$

$$\overline{v_{45}} = 38{,}12\ km/h$$

V prípade charakteristickej krivky:

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v_{45}}) = a_1\overline{v_{45}} + b_1 = 1{,}543 \times 38{,}12 + 183{,}317 = 124{,}498\ g/km$$

Overením:

$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 + tol_1/100)$

$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v_{45}}) \cdot (1 - tol_1/100) \leq M_{CO_2,d,45} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v_{45}}) \cdot (1 + tol_1/100)$

$124{,}498 \times (1 - 25/100) \leq 122{,}62 \leq 124{,}498 \times (1 + 25/100)$

$93{,}373 \leq 122{,}62 \leq 155{,}622$

získame: $w_{45} = 1$

V prípade okna #556:

$$M_{CO_2,d,556} = 72{,}15 g/km$$

$$\overline{v_{556}} = 50{,}12 km/h$$

V prípade charakteristickej krivky:

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v_{556}}) = a_1 \overline{v_{556}} + b_1 = -1{,}543 \times 50{,}12 + 183{,}317 = 105{,}982 g/km$$

Overením:

$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_2/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100)$

$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_{556}) \cdot (1 - tol_2/100) \leq M_{CO_2,d,556} \leq M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_{556}) \cdot (1 - tol_1/100)$

$105{,}982 \times (1 - 50/100) \leq 72{,}15 \leq 105{,}982 \times (1 + 25/100)$

$52{,}991 \leq 72{,}15 \leq 79{,}487$

získame:

$$h_{556} = 100 \cdot \frac{M_{CO_2,d,556} - M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_{556})}{M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}_{556})} = 100 \cdot \frac{72{,}15 - 105{,}982}{105{,}982} = -31{,}922$$

$w_{556} = k_{21} h_{556} + k_{22} = 0{,}04 \cdot (-31{,}922) + 2 = 0{,}723$

with $k_{21} = 1/(tol_2 - tol_1) = 1/(50 - 25) = 0{,}04$

and $k_{22} = k_{21} = tol_2/(tol_2 - tol_1) = 50/(50 - 25) = 2$

Tabuľka 3

Numerické údaje emisií

Okno [#]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j} - \Delta t$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref}$ [g]	$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$ [g]
1	0	523	524	609,06	610,22
2	1	523	524	609,06	610,22
…	…		…	…	…

Okno [#]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j} - \Delta t$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref}$ [g]	$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$ [g]
43	42	523	524	609,06	610,22
44	43	523	524	609,06	610,22
45	44	523	524	609,06	610,22
46	45	524	525	609,68	610,86
47	46	524	525	609,17	610,34
…	…		…	…	…
100	99	563	564	609,69	612,74
…	…		…	…	…
200	199	686	687	608,44	610,01
…	…		…	…	…
474	473	1 024	1 025	609,84	610,60
475	474	1 029	1 030	609,80	610,49
	…		…	…	…
556	555	1 173	1 174	609,96	610,59
557	556	1 174	1 175	609,09	610,08
558	557	1 176	1 177	609,09	610,59
559	558	1 180	1 181	609,79	611,23

Tabuľka 4

Numerické údaje okna

Okno [#]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	d_j [km]	$\overline{v_j}$ [km/h]	$M_{CO2,j}$ [g]	$M_{CO,j}$ [g]	$M_{NOx,j}$ [g]	$M_{CO2,d,j}$ [g/km]	$M_{CO,d,j}$ [g/km]	$M_{NOx,d,j}$ [g/km]	$M_{CO2,d,cc}(\overline{v_j})$ [g/km]	Okno (U/R/M)	h_j [%]	w_j [%]
1	0	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	V OBCI	– 1,53	1,00
2	1	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	V OBCI	– 1,53	1,00
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
43	42	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	V OBCI	– 1,53	1,00
44	43	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	V OBCI	– 1,53	1,00
45	44	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,62	0,45	0,71	124,51	V OBCI	– 1,51	1,00
46	45	525	4,99	38,25	610,86	2,25	3,52	122,36	0,45	0,71	124,30	V OBCI	– 1,57	1,00
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
100	99	564	5,25	41,23	612,74	2,00	3,68	116,77	0,38	0,70	119,70	V OBCI	– 2,45	1,00
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
200	199	687	6,17	46,32	610,01	2,07	4,32	98,93	0,34	0,70	111,85	MIMO OBCE	– 11,55	1,00
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
474	473	1 025	7,82	52,00	610,60	2,05	4,82	78,11	0,26	0,62	103,10	MIMO OBCE	– 24,24	1,00
475	474	1 030	7,87	51,98	610,49	2,06	4,82	77,57	0,26	0,61	103,13	MIMO OBCE	– 24,79	1,00
	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
556	555	1 174	8,46	50,12	610,59	2,23	4,98	72,15	0,26	0,59	105,99	MIMO OBCE	– 31,93	0,72
557	556	1 175	8,46	50,12	610,08	2,23	4,98	72,10	0,26	0,59	106,00	MIMO OBCE	– 31,98	0,72
558	557	1 177	8,46	50,07	610,59	2,23	4,98	72,13	0,26	0,59	106,08	MIMO OBCE	– 32,00	0,72
559	558	1 181	8,48	49,93	611,23	2,23	5,00	72,06	0,26	0,59	106,28	MIMO OBCE	– 32,20	0,71

7.3. **Okná jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici – úplnosť jazdy**

V tomto numerickom príklade jazda pozostáva zo 7 036 pohyblivých priemerujúcich okien. V tabuľke 5 je uvedený počet okien klasifikovaných podľa kategórií jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici, podľa priemernej rýchlosti vozidla, ktorá sa v nich dosiahla, a podľa regiónov na základe ich vzdialenosti od charakteristickej krivky CO_2. Jazda je úplná, pretože z celkového počtu okien zahŕňa aspoň 15 % okien jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici. Skúška sa navyše považuje za normálnu, pretože aspoň 50 % okien jazdy v obci, mimo obce a na diaľnici neprekročilo primárne tolerancie definované pre charakteristickú krivku.

Tabuľka 5

Overenie úplnosti a normálnosti jazdy

Jazdné podmienky	Počet	Percentuálny podiel okien
Všetky okná		
V obci	1 909	1 909/7 036 * 100 = 27,1 > 15
Mimo obce	2 011	2 011/7 036 * 100 = 28,6 > 15
Na diaľnici	3 116	3 116/7 036 * 100 = 44,3 > 15
Spolu	1 909 + 2 011 + 3 116 = 7 036	
Normálne okná		
V obci	1 514	1 514/1 909 * 100 = 79,3 > 50
Mimo obce	1 395	1 395/2 011 * 100 = 69,4 > 50
Na diaľnici	2 708	2 708/3 116 * 100 = 86,9 > 50
Spolu	1 514 + 1 395 + 2 708 = 5 617	

Doplnok 6

Overenie jazdných dynamických podmienok pomocou metódy 2 (diskretizácia výkonu)

1. ÚVOD

V tomto doplnku sa opisuje spôsob vyhodnotenia údajov pomocou metódy diskretizácie výkonu, ktorá sa v tomto doplnku nazýva ‚hodnotenie normalizáciou na štandardizované rozloženie frekvencie výkonu (standardised power frequency – SPF)'.

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

a_i skutočné zrýchlenie v časovom kroku i, pokiaľ nie je v rovnici definované inak:

$$a_i = \frac{(v_{i+1} - v_i)}{3{,}6 \times (t_{i+1} - t_i)}, \left[m/s^2\right]$$

a_{ref} referenčné zrýchlenie pre P_{drive}, [0,45 m/s^2]

D_{WLTC} priesečník špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla z cyklu WLTC s osou CO_2

f_0, f_1, f_2 koeficienty jazdného odporu

i časový krok pre okamžité merania, minimálne rozlíšenie 1 Hz

j výkonnostná trieda podľa výkonu na kolesách, j = 1 až 9

k_{WLTC} sklon špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla z cyklu WLTC

$m_{gas,\ i}$ okamžitá hmotnosť plynnej zložky výfukových plynov „gas" v časovom kroku i, [g/s]

$m_{gas,\ 3s,\ k}$ trojsekundový kĺzavý priemer hmotnostného toku plynnej zložky výfukových plynov „gas" v časovom kroku k v rozlíšení 1 Hz [g/s]

$\overline{m}_{gas,j}$ priemerná hodnota emisií plynnej zložky výfukových plynov v triede j výkonu na kolesách, [g/s]

$M_{gas,d}$ emisie špecifické pre vzdialenosť v prípade plynnej zložky výfukových plynov „gas" [g/km]

p fáza WLTC (nízka, stredná, vysoká a veľmi vysoká), p = 1 – 4

P_{drag} hnací výkon motora v rámci prístupu založeného na špecifickej emisnej krivke CO_2 vozidla pri nulovom vstreku paliva, [kW]

P_{rated} maximálny menovitý výkon motora uvedený výrobcom, [kW]

$P_{required,i}$ výkon potrebný na prekonanie jazdného zaťaženia a zotrvačnej hmotnosti vozidla v časovom kroku i, [kW]

$P_{r,i}$ to isté ako vyššie definovaný $P_{required,i}$ používaný v dlhších rovniciach

$P_{wot(n_{norm})}$ krivka výkonu pri plnom zaťažení, [kW]

$P_{c,j}$ limity triedy výkonu na kolesách pre triedu j, [kW] ($P_{c,j,\ lower\ bound}$ predstavuje dolný limit $P_{c,j,\ upper\ bound}$ horný limit)

$P_{c,norm,\ j}$ limity triedy výkonu na kolesách pre triedu j v zmysle normalizovanej hodnoty výkonu, [-]

$P_{r,\ i}$ požadovaný výkon na kolesách vozidla potrebný na prekonanie jazdných odporov v časovom kroku i, [kW]

$P_{w,3s,k}$ trojsekundový kĺzavý priemer požadovaného výkonu na kolesách vozidla potrebný na prekonanie jazdných odporov v časovom kroku k v rozlíšení 1 Hz, [kW]

P_{drive} požadovaný výkon na náboji kolesa vozidla pri referenčnej rýchlosti a zrýchlení, [kW]

P_{norm} normalizovaný požadovaný výkon na náboji kolesa [-]

t_i celkový čas v kroku i, [s]

$t_{c,j}$ časový podiel triedy j výkonu na kolesách, [%]

ts čas začiatku fázy p cyklu WLTC, [s]

te čas ukončenia fázy p cyklu WLTC, [s]

TM skúšobná hmotnosť vozidla, [kg]; upresní sa v jednotlivých oddieloch: skutočná skúšobná hmotnosť pri skúške pomocou prenosných systémov merania emisií (PEMS), hmotnosť triedy zotrvačnej hmotnosti NEDC alebo hmotnosti WLTP (TM_L, TM_H alebo TM_{ind})

SPF štandardizované rozloženie frekvencie výkonu

v_i skutočná rýchlosť vozidla v časovom kroku i, [km/h]

$\overline{v}_j$ priemerná rýchlosť vozidla v triede j výkonu na kolesách, [km/h]

v_{ref} referenčná rýchlosť pre P_{drive}, [70 km/h]

$v_{3s,k}$ trojsekundový kĺzavý priemer rýchlosti vozidla v časovom kroku k, [km/h]

3. HODNOTENIE MERANÝCH EMISIÍ POMOCOU ŠTANDARDIZOVANÉHO ROZLOŽENIA FREKVENCIE VÝKONU NA KOLESÁCH

Pri metóde založenej na diskretizácii výkonu sa používajú okamžité emisie znečisťujúcich látok $m_{gas,\ i}$ (g/s) vypočítané v súlade s doplnkom 4.

Hodnoty $m_{gas,\ i}$ sa klasifikujú v súlade s príslušným výkonom na kolesách a klasifikované priemerné emisie vo výkonnostnej triede sa zvážia, aby sa získali hodnoty emisií pre skúšku s normálnym rozložením výkonu podľa nasledujúcich bodov.

3.1. **Zdroje skutočného výkonu na kolesách**

Skutočný výkon na kolesách $P_{r,i}$ je celkový výkon potrebný na prekonanie odporu vzduchu, valivého odporu, pozdĺžnej zotrvačnosti vozidla a rotačnej zotrvačnosti kolies.

Pri meraní a zaznamenávaní sa signál výkonu na kolesách vyjadrí pomocou signálu krútiaceho momentu, ktorý spĺňa požiadavky na linearitu stanovené v bode 3.2 doplnku 2.

Skutočný výkon na kolesách sa môže alternatívne určiť z okamžitých emisií CO_2 postupom stanoveným v bode 4 tohto doplnku.

3.2. **Klasifikácia kĺzavých priemerov – v obci, mimo obce a na diaľnici**

Štandardné frekvencie výkonu sú definované pre jazdu v obci a pre celkovú prejdenú vzdialenosť (pozri odsek 3.4), pre celkovú prejdenú vzdialenosť a časť v obci sa vykonáva samostatné hodnotenie emisií. Trojsekundové kĺzavé priemery vypočítané podľa odseku 3.3 sa preto neskôr priradia k jazdným podmienkam v obci a mimo obce podľa signálu rýchlosti ($v_{3s,k}$), ako sa opisuje v tabuľke 1-1.

Tabuľka 1-1

Rozsahy rýchlostí pre priradenie skúšobných údajov k podmienkam v obci, mimo obce a na diaľnici v rámci metódy založenej na diskretizácii výkonu

	V obci	Mimo obce [1]	Na diaľnici [1]
$v_{3s,k}$ [km/h]	0 až ≤ 60	> 60 až ≤ 90	> 90

[1] Na vyhodnotenie treba pri jazde v obci iba neskôr rozčleniť trojsekundové kĺzavé priemery na udalosti vyhovujúce rýchlostným podmienkam ‚v obci'. Pri ‚celej' prejdenej vzdialenosti sa všetky trojsekundové kĺzavé priemery používajú nezávisle od rýchlosti.

kde

$v_{3s,k}$ trojsekundový kĺzavý priemer rýchlosti vozidla v časovom kroku k, [km/h],

k časový krok pre kĺzavé priemerné hodnoty.

3.3. **Výpočet kĺzavých priemerov okamžitých skúšobných údajov**

Trojsekundové kĺzavé priemery sa vypočítajú zo všetkých relevantných okamžitých skúšobných údajov, aby sa znížili vplyvy potenciálne nepresného časového priradenia medzi hmotnostným tokom emisií a výkonom na kolesách. Kĺzavé priemerné hodnoty sa vypočítajú pre frekvenciu 1 Hz:

$$m_{gas,3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} m_{gas,i}}{3}$$

$$P_{w,3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} P_{w,i}}{3}$$

$$v_{3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} v_i}{3}$$

kde

k časový krok pre kĺzavé priemerné hodnoty,

i časový krok z okamžitých skúšobných údajov.

3.4. **Vytvorenie tried výkonu na kolesách pre klasifikáciu emisií**

3.4.1. Triedy výkonu a zodpovedajúce časové podiely tried výkonu pri bežnej jazde sú definované pre normalizované hodnoty výkonu tak, aby boli reprezentatívne pre akékoľvek ľahké úžitkové vozidlá (tabuľka 1-2).

Tabuľka 1-2

Normalizované štandardné frekvencie výkonu pre jazdu v obci a pre vážený priemer pri celkovej prejdenej vzdialenosti pozostávajúcej z 1/3 vzdialenosti v obci, 1/3 na cestách mimo obce a 1/3 na diaľnici

Výkon Trieda č.	$P_{c,norm,j}$ [–]		V obci	Celková prejdená vzdialenosť
	Od >	do ≤	časový podiel, $t_{C,j}$	
1		– 0,1	21,9700 %	18,5611 %
2	– 0,1	0,1	28,7900 %	21,8580 %
3	0,1	1	44,0000 %	43,45 %
4	1	1,9	4,7400 %	13,2690 %
5	1,9	2,8	0,4500 %	2,3767 %
6	2,8	3,7	0,0450 %	0,4232 %
7	3,7	4,6	0,0040 %	0,0511 %
8	4,6	5,5	0,0004 %	0,0024 %
9	5,5		0,0003 %	0,0003 %

Stĺpce s hodnotami $P_{c,norm}$ v tabuľke 1-2 sa denormalizujú tak, že sa vynásobia hodnotou P_{drive}, kde P_{drive} je skutočný výkon na kolesách skúšobného vozidla pri nastavení pre typové schvaľovanie na vozidlovom dynamometri pri v_{ref} a a_{ref}.

$$P_{c,j}\ [kW] = P_{c,norm,\,j} \times P_{drive}$$

$$P_{drive} = \frac{v_{ref}}{3,6} \times (f_0 + f_1 \times v_{ref} + f_2 \times v_{ref}^2 + TM_{NEDC} \times a_{ref}) \times 0,001$$

kde:

— j je index výkonnostnej triedy podľa tabuľky 1-2,

— Koeficienty jazdného odporu f_0, f_1, f_2 by sa mali vypočítať lineárnou regresiou z uvedenej definície:

$$P_{Corrected}/v = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$$

pričom ($P_{Corrected}/v$) je jazdné zaťaženie pri rýchlosti vozidla v v skúšobnom cykle NEDC definovanom v bode 5.1.1.2.8 doplnku 7 k prílohe 4a k predpisu EHK OSN č. 83, séria zmien 07.

— TM_{NEDC} je trieda zotrvačnej hmotnosti vozidla v rámci skúšky pri typovom schvaľovaní, [kg]

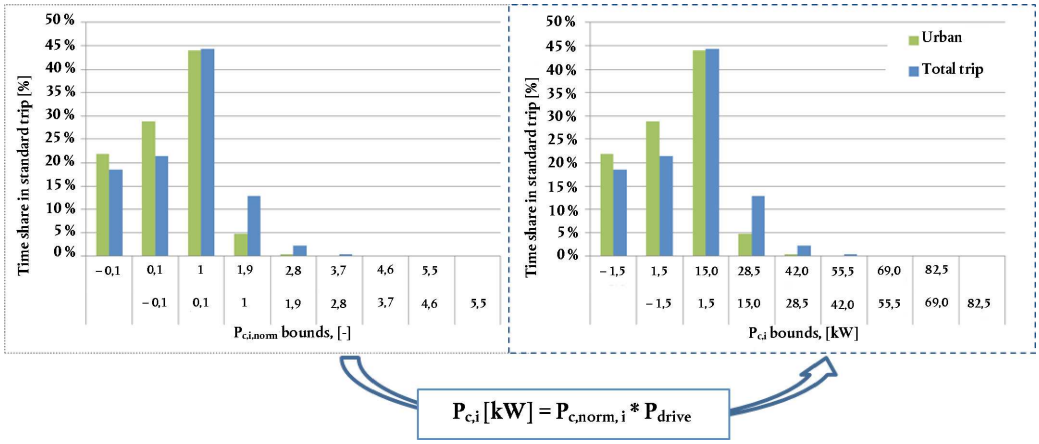
3.4.2. *Oprava tried výkonu na kolesách*

Trieda maximálneho výkonu na kolesách, ktorá sa zohľadní, je najvyššia trieda v tabuľke 1-2, ktorá zahŕňa (P_{rated} × 0,9). Časové podiely všetkých vyradených tried sa doplnia do najvyššej zostávajúcej triedy.

Z každej hodnoty $P_{c,norm,j}$ sa vypočíta zodpovedajúca hodnota $P_{c,j}$, aby bolo možné definovať horný a dolný limit v kW pri jednotlivých triedach výkonu na kolesách skúšobných vozidiel, ako sa uvádza na obrázku 1.

Obrázok 1

Schematický obrázok na prevod normalizovanej štandardnej výkonnostnej frekvencie na výkonnostnú frekvenciu konkrétneho vozidla



Príklad takejto denormalizácie je uvedený ďalej.

Príklad vstupných údajov:

Parameter	Hodnota
f_0 [N]	79,19
f_1 [N/(km/h)]	0,73
f_2 [N/(km/h)²]	0,03
TM [kg]	1 470
P_{rated} [kW]	120 (príklad 1)
P_{rated} [kW]	75 (príklad 2)

Zodpovedajúce výsledky:

P_{drive} = 70[km/h]/3,6 × (79,19 + 0,73[N/(km/h)] × 70[km/h] + 0,03[N/(km/h)²] × (70[km/h])^2 + 1 470[kg] × 0,45[m/s²]) × 0,001

P_{drive} = 18,25 kW

Tabuľka 2

Denormalizované hodnoty štandardných frekvencií výkonu z tabuľky 1-2 (pre príklad 1)

Výkon Trieda č.	$P_{c,j}$ [kW]		V obci	Celková prejdená vzdialenosť
	Od >	do ≤	časový podiel, $t_{C,j}$	
1	Všetky < – 1,825	– 1,825	21,97 %	18,5611 %
2	– 1,825	1,825	28,79 %	21,8580 %
3	1,825	18,25	44,00 %	43,4583 %
4	18,25	34,675	4,74 %	13,2690 %
5	34,675	51,1	0,45 %	2,3767 %
6	51,1	67,525	0,045 %	0,4232 %
7	67,525	83,95	0,004 %	0,0511 %
8	83,95	100,375	0,0004 %	0,0024 %
9 ([1])	100,375	Všetky > 100,375	0,00025 %	0,0003 %

([1]) Najvyššia trieda výkonu na kolesách je trieda, ktorá obsahuje hodnotu 0,9 × P_{rated}. V tomto prípade 0,9 × 120 = 108.

Tabuľka 3

Denormalizované hodnoty štandardných frekvencií výkonu z tabuľky 1-2 (pre príklad 2)

Výkon Trieda č.	$P_{c,j}$ [kW]		V obci	Celková prejdená vzdialenosť
	Od >	do ≤	časový podiel, $t_{C,j}$	
1	Všetky < – 1,825	– 1,825	21,97 %	18,5611 %
2	– 1,825	1,825	28,79 %	21,8580 %
3	1,825	18,25	44,00 %	43,4583 %
4	18,25	34,675	4,74 %	13,2690 %
5	34,675	51,1	0,45 %	2,3767 %
6 ([1])	51,1	Všetky > 51,1	0,04965 %	0,4770 %
7	67,525	83,95	—	—
8	83,95	100,375	—	—
9	100,375	Všetky > 100,375	—	—

([1]) Najvyššia trieda výkonu na kolesách je trieda, ktorá obsahuje hodnotu 0,9 × P_{rated}. V tomto prípade 0,9 × 75 = 67,5.

3.5. **Klasifikácia hodnôt kĺzavých priemerov**

Každá hodnota kĺzavého priemeru vypočítaná podľa bodu 3.2 sa zaradí do triedy denormalizovaného výkonu na kolesách, ktorej vyhovuje skutočný trojsekundový kĺzavý priemer výkonu na kolesách $P_{w,3s,k}$. Limity triedy denormalizovaného výkonu na kolesách sa musia vypočítať podľa bodu 3.3.

Klasifikácia sa vykonáva pre všetky trojsekundové kĺzavé priemery všetkých platných údajov o jazde a aj pre všetky časti jazdy v obci. Dodatočne sa všetky kĺzavé priemery zaradené do kategórie jazdy v obci podľa rýchlostných limitov definovaných v tabuľke 1-1 klasifikujú do jediného súboru výkonnostných tried jazdy v obci, a to nezávisle od času, v ktorom kĺzavý priemer pri jazde vznikol.

Nasledovne sa pre každú triedu výkonu na kolesách a jednotlivý parameter vypočíta priemer všetkých hodnôt trojsekundových kĺzavých priemerov v triede výkonu na kolesách. Rovnice sú opísané ďalej a použijú sa raz v prípade súboru údajov jazdy v obci a raz v prípade súboru celkových údajov.

Klasifikácia hodnôt trojsekundových kĺzavých priemerov do triedy výkonu j (j = 1 až 9):

$$if\ P_{C,j_{lower\ bound}} < P_{w,3s,k} \leq P_{C,j_{upper\ bound}}$$

potom: index triedy pre emisie a rýchlosť = j

Pre každú triedu výkonu sa určí počet hodnôt trojsekundových kĺzavých priemerov:

$$if\ P_{C,j_{lower\ bound}} < P_{w,3s,k} \leq P_{C,j_{upper\ bound}}$$

potom: $counts_j = n + 1$ ($counts_j$ predstavuje počet hodnôt trojsekundových kĺzavých priemerov emisií vo výkonnostnej triede, pomocou ktorého je možné neskôr skontrolovať minimálne požiadavky na pokrytie)

3.6. **Kontrola pokrytia triedy výkonu a normálnosti rozloženia výkonu**

Pri platnej skúške sa časové podiely jednotlivých tried výkonu na kolesách pohybujú v rozsahoch uvedených v tabuľke 4.

Tabuľka 4

Minimálne a maximálne podiely jednotlivých tried výkonu potrebné na dosiahnutie platnosti skúšky

	$P_{c,norm,j}$ [–]		Celková prejdená vzdialenosť		Časti jazdy v obci	
Trieda výkonu č.	Od >	Do ≤	Dolná hranica	Horná hranica	Dolná hranica	Horná hranica
Súčet 1 + 2 ([1])		0,1	15 %	60 %	5 % ([1])	60 %
3	0,1	1	35 %	50 %	28 %	50 %
4	1	1,9	7 %	25 %	0,7 %	25 %
5	1,9	2,8	1,0 %	10 %	> 5	5 %
6	2,8	3,7	> 5	2,5 %	0 %	2 %
7	3,7	4,6	0 %	1,0 %	0 %	1 %
8	4,6	5,5	0 %	0,5 %	0 %	0,5 %
9	5,5		0 %	0,25 %	0 %	0,25 %

([1]) Predstavuje súhrn jazdných podmienok a podmienok nízkeho výkonu.

Okrem požiadaviek uvedených v tabuľke 4 sa pre každú celkovú prejdenú vzdialenosť požaduje minimálne pokrytie vo výške 5 výsledkov v každej triede výkonu na kolesách až do triedy obsahujúcej 90 % menovitého výkonu, aby sa zabezpečila dostatočne veľká vzorka.

V prípade časti jazdy v obci sa v každej triede výkonu na kolesách až do triedy č. 5 vyžaduje minimálne pokrytie vo výške 5 výsledkov. Ak je výsledkov v prípade časti jazdy v obci v rámci triedy výkonu na kolesách vyššej ako č. 5 menej ako 5, priemerná hodnota emisií pre túto triedu sa stanoví na nulu.

3.7. **Spriemerovanie meraných hodnôt v jednotlivých triedach výkonu na kolesách**

Kĺzavé priemery priradené ku každej triede výkonu na kolesách sa spriemerujú nasledujúcim spôsobom:

$$\overline{m}_{gas,j} = \frac{\sum_{all\ k\ in\ class_j} m_{gas,3s,k}}{counts_j}$$

$$\overline{v}_j = \frac{\sum_{all\ k\ in\ class\ j} v_{3s,k}}{counts_j}$$

Kde

j trieda výkonu na kolesách 1 až 9 podľa tabuľky 1,

$\overline{m}_{gas,j}$ priemerná hodnota emisií plynnej zložky výfukových plynov v triede výkonu na kolesách (samostatná hodnota pre údaje o celkovej prejdenej vzdialenosti a pre časti jazdy v obci), [g/s],

$\overline{v}_j$ priemerná rýchlosť v triede výkonu na kolesách (samostatná hodnota pre údaje o celkovej prejdenej vzdialenosti a pre časti jazdy v obci), [km/h],

k časový krok pre kĺzavé priemerné hodnoty.

3.8. **Váženie priemerných hodnôt v jednotlivých triedach výkonu na kolesách**

Priemerné hodnoty každej triedy výkonu na kolesách sa vynásobia časovým podielom, teda hodnotou $t_{C,j}$ pre každú triedu podľa tabuľky 1-2 a sčítajú sa, aby bolo možné získať váženú priemernú hodnotu každého parametra. Táto hodnota predstavuje vážený výsledok pre prejdenú vzdialenosť so štandardizovanými frekvenciami výkonu. Vážené priemery sa vypočítajú pre časť skúšobných údajov v obci pomocou časových podielov pre rozloženie výkonu v meste, ako aj pre celkovú prejdenú vzdialenosť pomocou časových podielov pre celkovú prejdenú vzdialenosť.

Rovnice sú opísané ďalej a použijú sa raz v prípade súboru údajov jazdy v obci a raz v prípade súboru celkových údajov.

$$\overline{m}_{gas} = \sum_{j=1}^{9} \overline{m}_{gas,j} \times t_{c,j}$$

$$\overline{v} = \sum_{j=1}^{9} \overline{v}_j \times t_{c,j}$$

3.9. **Výpočet váženej hodnoty emisií špecifických pre konkrétnu vzdialenosť**

Vážené priemery emisií založené na čase sa pri skúške prevedú na emisie založené na vzdialenosti, a to nasledujúcim spôsobom raz v prípade súboru údajov pre jazdu v obci a raz v prípade súboru celkových údajov:

$$M_{w,gas,d} = 1\,000 \cdot \frac{\overline{m}_{gas} \times 3\,600}{\overline{v}}$$

Pomocou tohto vzorca sa vypočítajú vážené priemery pre tieto znečisťujúce látky:

$M_{w,NOx,d}$ vážený výsledok skúšky na NOx v [mg/km]

$M_{w,CO,d}$ vážený výsledok skúšky na CO v [mg/km]

4. POSÚDENIE VÝKONU NA KOLESÁCH Z OKAMŽITÉHO HMOTNOSTNÉHO PRIETOKU CO_2

Výkon na kolesách ($P_{w,i}$) je možné vypočítať z meraného hmotnostného prietoku CO_2 v rozlíšení 1 Hz. Na tento výpočet sa použijú špecifické emisné krivky CO_2 („Veline“) vozidla.

Špecifické emisné krivky CO2 vozidla sa vypočítajú podľa výsledkov skúšky pri typovom schvaľovaní vozidla v cykle WLTC podľa skúšobného postupu, ktorý je opísaný v globálnom technickom predpise EHK OSN č. 15 – Celosvetový harmonizovaný skúšobný postup pre ľahké vozidlá (ECE/TRANS/180/Add.15).

Priemerný výkon na kolesách v jednej fáze cyklu WLTC sa vypočíta pri frekvencii 1 Hz z jazdnej rýchlosti a z nastavenia dynamometra vozidla. Všetky hodnoty výkonu na kolesách nepresahujúce hnací výkon sa stanovia na hodnotu hnacieho výkonu.

$$P_{w,i} = \frac{v_i}{3{,}6} \times (f_0 + f_1 \times v_i + f_2 \times v_i^2 + TM \times a_i) \times 0{,}001$$

pričom

f_0, f_1, f_2 sú koeficienty jazdného zaťaženia použité pri skúške WLTP vykonanej na vozidle

TM je skúšobná hmotnosť vozidla pri skúške WLTP vykonanej na vozidle v [kg]

$$P_{drag} = -0{,}04 \times P_{rated}$$

$$if\ P_{w,i} < P_{drag}\ then\ P_{w,i} = P_{drag}$$

Priemerný výkon v jednej fáze cyklu WLTC sa vypočíta z výkonu na kolesách pri frekvencii 1 Hz podľa tejto rovnice:

$$\overline{P_{w,p}} = \frac{\sum_{j=ts}^{te} P_{w,i}}{te - ts}$$

pričom

p fáza WLTC (nízka, stredná, vysoká a mimoriadne vysoká)

ts čas začiatku fázy p cyklu WLTC, [s]

te čas konca fázy p cyklu WLTC, [s]

Následne sa vykoná lineárna regresia hmotnostného toku CO_2 množinou bodov, ktorých súradnica y tvorí hodnoty namerané v cyklu WLTC a súradnica x priemerný výkon na kolesách $P_{w,p}$ v jednej fáze, ako znázorňuje obrázok 2.

Výsledná rovnica na výpočet špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla definuje hmotnostný tok CO2 ako funkciu výkonu na kolesách:

$$CO_{2_i} = k_{WLTC} X\, P_{w,i} + D_{WLTC} \qquad CO_2 \text{ v [g/h]}$$

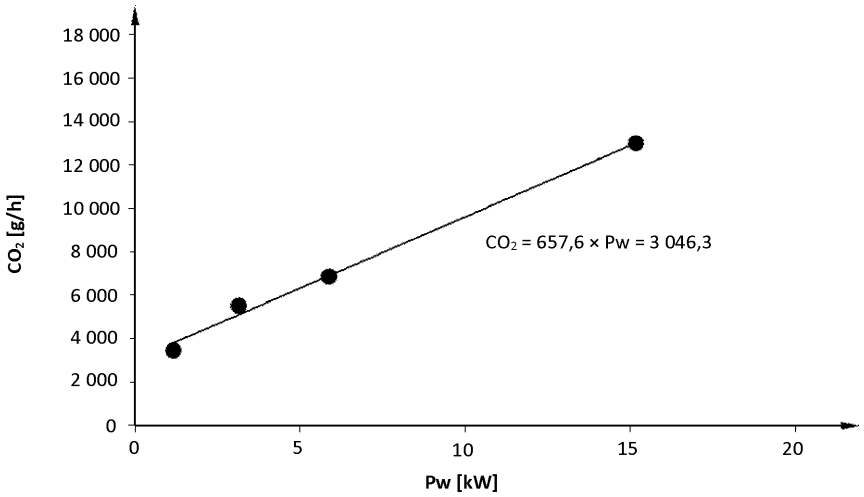
Kde

k_{WLTC} sklon špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla z WLTC, [g/kWh]

D_{WLTC} priesečník špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla z WLTC s osou y, [g/h]

Obrázok 2

Schematický obrázok vytvorenia špecifickej emisnej krivky CO_2 (‚Veline') konkrétneho vozidla na základe skúšobných výsledkov na CO_2 v štyroch fázach cyklu WLTC



Skutočný výkon na kolesách sa vypočíta na základe meraného hmotnostného toku CO_2 podľa tejto rovnice:

$$P_{w,i} = \frac{CO_{2\,i} - D_{WLTC}}{k_{WLTC}}$$

pričom

CO_2 v [g/h]

$P_{W,j}$ v [kW]

Uvedená rovnica sa môže použiť na získanie hodnoty P_{Wi} na účely klasifikácie meraných emisií, ako sa opisuje v bode 3, výpočet obsahuje tieto dodatočné podmienky:

ak $v_i < 0{,}5$ *a ak* $a_i < 0$, *potom* $P_{w,i} = 0$ *v* vyjadrené v [m/s]

ak $CO2_i < 0{,}5$ *X* D_{WLTC}, *potom* $P_{w,i} = P_{drag}$ *v* vyjadrené v [m/s]

Doplnok 7

Výber vozidiel na skúšky pomocou prenosných systémov merania emisií (PEMS) pri pôvodnom typovom schvaľovaní

1. ÚVOD

Vzhľadom na ich špecifické vlastnosti nie je potrebné vykonávať skúšky PEMS pri každom „*type vozidla vzhľadom na emisie a informácie o oprave a údržbe vozidla*“, vymedzeného v článku 2 ods. 1 tohto nariadenia, ktorý sa ďalej označuje ako „*typ vozidla z hľadiska emisií*“. Výrobca vozidiel môže zlúčiť niekoľko typov vozidiel z hľadiska emisií a vytvoriť „*rad vozidiel určených na skúšky PEMS*“ v súlade s požiadavkami uvedenými v bode 3, ktoré sa validujú v súlade s požiadavkami uvedenými v bode 4.

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

N – počet typov vozidiel z hľadiska emisií

NT – minimálny počet typov vozidiel z hľadiska emisií

PMR_H – najvyšší pomer výkonu a hmotnosti pri všetkých vozidlách radu vozidiel určených na skúšky PEMS

PMR_L – najnižší pomer výkonu a hmotnosti pri všetkých vozidlách radu vozidiel určených na skúšky PEMS

V_eng_max – maximálny objem motora pri všetkých vozidlách radu vozidiel určených na skúšky PEMS

3. VYTVORENIE RADU VOZIDIEL URČENÝCH NA SKÚŠKY PEMS

Rad vozidiel určených na skúšky PEMS pozostáva z vozidiel s podobnými emisnými vlastnosťami. Na základe výberu výrobcu sa do radu vozidiel určených na skúšky PEMS môžu zaradiť typy vozidiel z hľadiska emisií iba v prípade, že sú ich vlastnosti zhodné s vlastnosťami vymedzenými v bodoch 3.1 a 3.2.

3.1. **Administratívne kritériá**

3.1.1. Schvaľovací úrad, ktorý vydáva typové schválenie z hľadiska emisií podľa nariadenia (ES) č. 715/2007.

3.1.2. Jediný výrobca vozidiel.

3.2. **Technické kritériá**

3.2.1. Typ pohonu (napr. motor s vnútorným spaľovaním, hybridné elektrické vozidlá – HEV, hybridné elektrické vozidlá s možnosťou pripojenia do elektrickej siete – PHEV)

3.2.2. Druh paliva (napr. benzín, motorová nafta, LPG, NG…). Vozidlá na dva alebo viac druhov paliva je možné zoskupovať s inými druhmi vozidiel, s ktorými majú spoločný jeden druh paliva.

3.2.3. Spaľovací proces (napr. dvojdobý, štvordobý)

3.2.4. Počet valcov

3.2.5. Usporiadanie bloku valcov (napr. v rade, v tvare V, radiálne, horizontálne s protiľahlými valcami)

3.2.6. Objem motora

Výrobca vozidla uvedie hodnotu V_eng_max (= maximálny objem motora pri všetkých vozidlách v rade vozidiel určených na skúšky PEMS). Objemy motorov vozidiel v rade vozidiel určených na skúšky PEMS sa neodchyľujú o viac ako 22 % od hodnoty V_eng_max, ak je hodnota V_eng_max ≥ 1 500 ccm, a o viac ako – 32 % od hodnoty V_eng_max, ak je hodnota V_eng_max < 1 500 ccm.

3.2.7. Spôsob prívodu paliva do motora (napr. nepriame alebo priame, alebo kombinované vstrekovanie)

3.2.8. typ chladiaceho systému (napr. vzduch, voda, olej)

3.2.9. Spôsob nasávania, napr. s prirodzeným nasávaním, preplňované, druh preplňovania (napr. externe poháňané, jedno turbo alebo viacnásobné turbo, variabilná geometria…)

3.2.10. Typy a poradie komponentov dodatočnej úpravy výfukových plynov (napr. trojcestný katalyzátor, oxidačný katalyzátor, adsorbér NO_x, SCR, katalyzátor NO_x pracujúci v chudobnej zmesi, filter častíc).

3.2.11. Recirkulácia výfukových plynov (s ňou alebo bez nej, interná/externá, chladená/nechladená, nízkotlaková/vysokotlaková)

3.3. **Rozšírenie radu vozidiel určených na skúšky PEMS**

Existujúci rad vozidiel určených na skúšky PEMS je možné rozšíriť o nové typy vozidiel z hľadiska emisií. Rozšírený rad vozidiel určených na skúšky PEMS a jeho validácia musia tiež spĺňať požiadavky uvedené v bodoch 3 a 4. Môže si to predovšetkým vyžadovať, aby sa na dodatočných vozidlách vykonali skúšky PEMS s cieľom validovať rozšírený rad vozidiel určených na skúšky PEMS podľa bodu 4.

3.4. **Alternatívny rad vozidiel určených na skúšky PEMS**

Alternatívne k ustanoveniam bodov 3.1 a 3.2 môže výrobca vozidiel definovať rad vozidiel určených na skúšky PEMS, ktorý je zhodný s jediným typom vozidla z hľadiska emisií. V takomto prípade sa požiadavka uvedená v bode 4.1.2 týkajúca sa validácie radu vozidiel určených na skúšky PEMS neuplatňuje.

4. VALIDÁCIA RADU VOZIDIEL URČENÝCH NA SKÚŠKY PEMS

4.1. **Všeobecné požiadavky na validáciu radu vozidiel určených na skúšky PEMS**

4.1.1. Výrobca vozidiel predkladá schvaľovaciemu úradu reprezentatívne vozidlo z radu vozidiel určených na skúšky PEMS. Vozidlo sa podrobí skúške PEMS vykonávanej technickou službou, aby sa preukázal súlad reprezentatívneho vozidla s požiadavkami tejto prílohy.

4.1.2. Úrad zodpovedný za vydanie typového schválenia z hľadiska emisií v súlade s nariadením (ES) č. 715/2007 si vyberie dodatočné vozidlá podľa požiadaviek uvedených v bode 4.2 tohto doplnku k skúške PEMS vykonanej technickou službou, aby sa preukázal súlad vybraných vozidiel s požiadavkami tejto prílohy. Technické kritériá pre výber dodatočného vozidla podľa bodu 4.2 tohto doplnku sa zaznamenajú spoločne s výsledkami skúšky.

4.1.3. So súhlasom schvaľovacieho úradu môže skúšku PEMS vykonať aj iný operátor za prítomnosti technickej služby, pokiaľ technická služba vykoná aspoň skúšky vozidiel požadované v bodoch 4.2.2 a 4.2.6 tohto doplnku a celkovo aspoň 50 % skúšok PEMS, ktoré sa vyžadujú podľa tohto doplnku na účely validácie radu vozidiel určených na skúšky PEMS. V takom prípade technická služba zostáva zodpovedná za riadne vykonanie všetkých skúšok PEMS podľa požiadaviek uvedených v tejto prílohe.

4.1.4. Výsledky skúšky PEMS konkrétneho vozidla je možné použiť na validáciu rôznych radov vozidiel určených na skúšky PEMS podľa požiadaviek tohto doplnku za týchto podmienok:

— vozidlá zaradené do všetkých radov vozidiel určených na skúšky PEMS, ktoré sa majú validovať, sú schválené jediným úradom v súlade s požiadavkami nariadenia (ES) č. 715/2007 a tento úrad súhlasí s tým, že výsledky skúšky PEMS konkrétneho vozidla sa použijú na validáciu rôznych radov vozidiel určených na skúšky PEMS,

— každý rad vozidiel určených na skúšky PEMS, ktorý sa má validovať, obsahuje typ vozidla z hľadiska emisií, ktorý spĺňa konkrétne vozidlo;

Zodpovednosť za každú validáciu nesie výrobca vozidiel v príslušnom rade bez ohľadu na to, či sa tento výrobca podieľal na skúške PEMS konkrétneho typu vozidla z hľadiska emisií.

4.2. **Výber vozidiel na skúšky PEMS pri validácii radu vozidiel určených na skúšky PEMS**

Výberom vozidiel z radu vozidiel určených na skúšky PEMS by sa malo zaručiť, že sa skúške PEMS podrobia nasledujúce technické vlastnosti relevantné z hľadiska emisií znečisťujúcich látok. Jedno vozidlo vybrané na skúšku môže byť reprezentatívnym pre rôzne technické vlastnosti. Na validáciu radu vozidiel určených na skúšky PEMS sa na skúšky PEMS vyberú vozidlá nasledujúcim spôsobom:

4.2.1. Z každej kombinácie druhov paliva (napr. benzín – LPG, benzín – NG, iba benzín), na ktoré môžu jazdiť niektoré vozidlá z radu vozidiel určených na skúšky PEMS, sa na skúšky PEMS vyberie aspoň jedno vozidlo, ktoré môže na túto kombináciu palív jazdiť.

4.2.2. Výrobca uvedie hodnotu PMR_H (= najvyšší pomer výkonu a hmotnosti pri všetkých vozidlách v rade vozidiel určených na skúšky PEMS) a hodnotu PMR_L (= najnižší pomer výkonu a hmotnosti pri všetkých vozidlách v rade vozidiel určených na skúšky PEMS). V tomto prípade „pomer výkonu a hmotnosti" zodpovedá pomeru maximálneho čistého výkonu motora s vnútorným spaľovaním, ktorý je uvedený v bode 3.2.1.8 doplnku 3 k prílohe I k tomuto nariadeniu, a referenčnej hmotnosti uvedenej v článku 3 ods. 3 nariadenia (ES) č. 715/2007. Na skúšky sa vyberie aspoň jedna konfigurácia vozidla reprezentatívna pre uvedenú hodnotu PMR_H a jedna konfigurácia vozidla reprezentatívna pre uvedenú hodnotu PMR_L z radu vozidiel určených na skúšky PEMS. Ak sa pomer výkonu a hmotnosti vozidla neodchýli od uvedenej hodnoty PMR_H alebo PMR_L o viac ako 5 %, vozidlo by sa malo považovať za reprezentatívne pre túto hodnotu.

4.2.3. Na skúšku sa vyberie aspoň jedno vozidlo pre každý typ prevodovky (napr. manuálna, automatická, dvojspojková), ktorý je namontovaný vo vozidlách radu vozidiel určených na skúšky PEMS.

4.2.4. Ak sú súčasťou radu vozidiel určených na skúšky PEMS vozidlá s pohonom všetkých kolies, vyberie sa na skúšku aspoň jedno také vozidlo (vozidlo s pohonom 4 × 4).

4.2.5. Za každý objem motora, ktorý sa vyskytuje vo vozidlách v rade PEMS, sa skúške podrobí aspoň jedno reprezentatívne vozidlo.

4.2.6. Na skúšky sa vyberie aspoň jedno vozidlo za každý počet namontovaných komponentov dodatočnej úpravy výfukových plynov.

4.2.7. Bez ohľadu na ustanovenia bodov 4.2.1 až 4.2.6 sa na skúšky vyberie aspoň nasledujúci počet typov vozidiel z hľadiska emisií z daného radu vozidiel určených na skúšky PEMS:

Počet (N) typov vozidiel z hľadiska emisií v rade vozidiel určených na skúšky PEMS	Minimálny počet (NT) typov vozidiel z hľadiska emisií vybraných na skúšky PEMS
1	1
od 2 do 4	2
od 5 do 7	3
od 8 do 10	4
od 11 do 49	NT = 3 + 0,1 × N (*)
nad 49	NT = 0,15 × N (*)

(*) NT sa zaokrúhľuje na najbližšie celé číslo nahor.

5. OZNAMOVANIE ÚDAJOV

5.1. Výrobca vozidiel poskytuje úplný opis radu vozidiel určených na skúšky PEMS, ktorý zahŕňa najmä technické kritériá opísané v bode 3.2, a predkladá ho zodpovednému schvaľovaciemu úradu.

5.2. Výrobca pridelí radu vozidiel určených na skúšky PEMS jedinečné identifikačné číslo vo formáte *MS-OEM-X-Y* a oznámi ho schvaľovaciemu úradu. *MS* je v tomto prípade rozlišovacím číslom členského štátu, ktorý vydáva typové schválenie ES ([1]), OEM sú tri znaky výrobcu, *X* je poradové číslo určujúce pôvodný rad vozidiel určených na skúšky PEMS a *Y* je počet ich rozšírenia (začína 0 – pre rad vozidiel určených na skúšky PEMS, ktorý ešte nebol rozšírený).

([1]) 1 – Nemecko, 2 – Francúzsko, 3 – Taliansko, 4 – Holandsko, 5 – Švédsko, 6 – Belgicko, 7 – Maďarsko, 8 – Česká republika, 9 – Španielsko, 11 – Spojené kráľovstvo, 12 – Rakúsko, 13 – Luxembursko, 17 – Fínsko, 18 – Dánsko, 19 – Rumunsko; 20 – Poľsko, 21 – Portugalsko, 23 – Grécko, 24 – Írsko, 25 – Chorvátsko, 26 – Slovinsko, 27 – Slovensko, 29 – Estónsko, 32 – Lotyšsko, 34 – Bulharsko, 36 – Litva, 49 – Cyprus, 50 – Malta.

5.3. Schvaľovací úrad a výrobca vozidiel vedú zoznam typov vozidiel z hľadiska emisií, ktoré sú súčasťou daného radu vozidiel určených na skúšky PEMS, a to na základe čísel typového schválenia z hľadiska emisií. Ku každému typu z hľadiska emisií sa zároveň poskytnú všetky príslušné kombinácie čísel typového schválenia vozidla, typov, variantov a verzií definovaných v oddieloch 0.10 a 0.2 osvedčenia ES o zhode vozidla.

5.4. Schvaľovací úrad a výrobca vozidiel vedú zoznam typov vozidiel z hľadiska emisií, ktoré boli vybrané na skúšky s cieľom validovať rad vozidiel určených na skúšky PEMS v súlade s bodom 4, a tento zoznam obsahuje takisto nevyhnutné informácie o tom, ako sú pokryté výberové kritériá uvedené v bode 4.2 a či boli pri konkrétnej skúške PEMS uplatnené ustanovenia bodu 4.1.3.

Doplnok 8

Požiadavky na výmenu a oznamovanie údajov

1. ÚVOD

V tomto doplnku sa opisujú požiadavky, ktoré sa týkajú výmeny údajov medzi meracími systémami a softvérom na vyhodnocovanie údajov a oznamovanie a výmenu priebežných a konečných výsledkov po vyhodnotení údajov.

Výmena a oznamovanie povinných a voliteľných parametrov sa riadi požiadavkami bodu 3.2 doplnku 1. Oznamujú sa údaje uvedené v súboroch na výmenu a oznamovanie údajov podľa bodu 3, aby sa zaručila úplná sledovateľnosť konečných výsledkov.

2. SYMBOLY, PARAMETRE A JEDNOTKY

a_1 – koeficienty charakteristickej krivky CO_2

b_1 – koeficienty charakteristickej krivky CO_2

a_2 – koeficienty charakteristickej krivky CO_2

b_2 – koeficienty charakteristickej krivky CO_2

k_{11} – koeficienty funkcie váženia

k_{12} – koeficienty funkcie váženia

k_{21} – koeficienty funkcie váženia

k_{22} – koeficienty funkcie váženia

tol_1 – primárna tolerancia

tol_2 – sekundárna tolerancia

3. FORMÁT NA VÝMENU A OZNAMOVANIE ÚDAJOV

3.1. **Všeobecne**

Hodnoty emisií, ako aj všetky ďalšie dôležité parametre sa oznamujú a vymieňajú ako súbor údajov vo formáte csv. Hodnoty parametrov sú oddelené čiarkou, kód ASCII #h2C. Desatinným znamienkom v prípade číselných hodnôt je bodka, kód ASCII #h2E. Riadky sú ukončené znakom konca riadka (carriage return), kód ASCII #h0D. Tisícky sa neoddeľujú medzerou.

3.2. **Výmena údajov**

Údaje sa medzi meracími systémami a softvérom na vyhodnocovanie údajov vymieňajú prostredníctvom štandardného súboru na oznamovanie údajov, ktorý obsahuje minimálny súbor povinných a voliteľných parametrov. Súbor na výmenu údajov má takúto štruktúru: Prvých 195 riadkov je vyhradených pre záhlavie, ktoré obsahuje špecifické informácie napríklad o skúšobných podmienkach, identite a kalibrácii zariadenia PEMS (tabuľka 1). Riadky 198 – 200 obsahujú štítky a jednotky parametrov. Riadok 201 a všetky ostatné riadky s údajmi predstavujú hlavnú časť súboru na výmenu údajov a uvádzajú sa na nich hodnoty parametrov (tabuľka 2). Hlavná časť súboru na výmenu údajov obsahuje aspoň toľko riadkov s údajmi, koľko sekúnd trvá skúška, pričom tento počet sekúnd sa vynásobí frekvenciou zaznamenávania v hertzoch.

3.3. **Priebežné a konečné výsledky**

Výrobcovia zaznamenávajú súhrnné parametre priebežných výsledkov podľa štruktúry uvedenej v tabuľke 3. Informácie v tabuľke 3 sa získajú ešte pred použitím metód vyhodnocovania údajov, ktoré sú stanovené v doplnkoch 5 a 6.

Výrobca vozidiel zaznamenáva výsledky obidvoch metód vyhodnocovania údajov v samostatných súboroch. Výsledky vyhodnocovania údajov metódou opísanou v doplnku 5 sa oznamujú podľa tabuliek 4, 5 a 6. Výsledky vyhodnocovania údajov metódou opísanou v doplnku 6 sa oznamujú podľa tabuliek 7, 8 a 9. Záhlavie súboru pre oznamovanie údajov pozostáva z troch častí. Prvých 95 riadkov je vyhradených pre špecifické informácie o nastavení metódy vyhodnocovania údajov. V riadkoch 101 – 195 sa uvádzajú výsledky metódy vyhodnocovania údajov. Riadky 201 – 490 sú vyhradené pre oznamovanie konečných výsledkov emisií. Riadok 501 a všetky ostatné riadky s údajmi predstavujú hlavnú časť súboru na oznamovanie údajov a obsahujú podrobné výsledky vyhodnotenia údajov.

4. Tabuľky na oznamovanie technických údajov

4.1. **Výmena údajov**

Tabuľka 1

Záhlavie súboru na výmenu údajov

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
1	Identifikácia skúšky (TEST ID)	[kód]
2	Dátum skúšky	[deň.mesiac.rok]
3	Organizácia dohliadajúca na skúšku	[názov organizácie]
4	Miesto skúšky	[mesto, krajina]
5	Osoba dohliadajúca na skúšku	[meno hlavného kontrolóra]
6	Vodič vozidla	[meno vodiča]
7	Typ vozidla	[názov vozidla]
8	Výrobca vozidla	[názov]
9	Rok modelu vozidla	[rok]
10	Identifikačný kód vozidla	[VIN kód]
11	Stav počítadla kilometrov na začiatku skúšky	[km]
12	Stav počítadla kilometrov na konci skúšky	[km]
13	Kategória vozidla	[kategória]
14	Emisný limit typového schválenia	[Euro X]
15	Typ motora	[napr. zážihový, vznetový]
16	Menovitý výkon motora	[kW]
17	Maximálny krútiaci moment	[Nm]
18	Zdvihový objem motora	[ccm]
19	Prevodovka	[napr. manuálna, automatická]
20	Počet prevodových stupňov vpred	[#]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
21	Palivo	[napr. benzín, nafta]
22	Mazivo	[štítok výrobku]
23	Veľkosť pneumatík	[šírka/výška/priemer ráfika]
24	Tlak pneumatík na prednej a zadnej náprave	[bar; bar]
25	Parametre jazdného zaťaženia	[F_0, F_1, F_2]
26	Skúšobný cyklus typového schválenia	[NEDC, WLTC]
27	Emisie CO_2 pri typovom schválení	[g/km]
28	Emisie CO_2 pri režime nízkej rýchlosti WLTC	[g/km]
29	Emisie CO_2 pri režime strednej rýchlosti WLTC	[g/km]
30	Emisie CO_2 pri režime vysokej rýchlosti WLTC	[g/km]
31	Emisie CO_2 pri režime veľmi vysokej rýchlosti WLTC	[g/km]
32	Skúšobná hmotnosť vozidla ([1])	[kg;% ([2])]
33	Výrobca PEMS	[názov]
34	Typ PEMS	[názov systému PEMS]
35	Sériové číslo PEMS	[číslo]
36	Napájanie PEMS	[napr. batéria]
37	Výrobca analyzátora plynov	[názov]
38	Typ analyzátora plynov	[typ]
39	Sériové číslo analyzátora plynov	[číslo]
40 – 50 ([3])	…	…
51	Výrobca prietokomeru výfukových plynov (EFM) ([4])	[názov]
52	Typ snímača EFM ([4])	[princíp funkcie]
53	Sériové číslo EFM ([4])	[číslo]
54	Zdroj hmotnostného prietoku výfukových plynov	[EFM/ECU/snímač]
55	Snímač tlaku vzduchu	[typ, výrobca]
56	Dátum skúšky	[deň.mesiac.rok]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
57	Čas začiatku postupu pred skúškou	[h:min]
58	Čas začiatku jazdy	[h:min]
59	Čas začiatku postupu po skúške	[h:min]
60	Čas ukončenia postupu pred skúškou	[h:min]
61	Čas konca jazdy	[h:min]
62	Čas ukončenia postupu po skúške	[h:min]
63 – 70 ([5])	…	…
71	Korekcia času: posun pri THC	[s]
72	Korekcia času: posun pri CH_4	[s]
73	Korekcia času: posun pri NMHC	[s]
74	Korekcia času: posun pri O_2	[s]
75	Korekcia času: posun pri PN	[s]
76	Korekcia času: posun pri CO	[s]
77	Korekcia času: posun pri CO_2	[s]
78	Korekcia času: posun pri NO	[s]
79	Korekcia času: posun pri NO_2	[s]
80	Korekcia času: posun pri hmotnostnom prietoku výfukových plynov	[s]
81	Referenčná hodnota plného rozsahu pri THC	[ppm]
82	Referenčná hodnota plného rozsahu pri CH_4	[ppm]
83	Referenčná hodnota plného rozsahu pri NMHC	[ppm]
84	Referenčná hodnota plného rozsahu pri O_2	[%]
85	Referenčná hodnota plného rozsahu pri PN	[#]
86	Referenčná hodnota plného rozsahu pri CO	[ppm]
87	Referenčná hodnota plného rozsahu pri CO_2	[%]
88	Referenčná hodnota plného rozsahu pri NO	[ppm]
89	Referenčná hodnota plného rozsahu pri NO_2	[ppm]
90 – 95 ([5])	…	…

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
96	Odozva na nulu pred skúškou pri THC	[ppm]
97	Odozva na nulu pred skúškou pri CH_4	[ppm]
98	Odozva na nulu pred skúškou pri NMHC	[ppm]
99	Odozva na nulu pred skúškou pri O_2	[%]
100	Odozva na nulu pred skúškou pri PN	[#]
101	Odozva na nulu pred skúškou pri CO	[ppm]
102	Odozva na nulu pred skúškou pri CO_2	[%]
103	Odozva na nulu pred skúškou pri NO	[ppm]
104	Odozva na nulu pred skúškou pri NO_2	[ppm]
105	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri THC	[ppm]
106	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri CH_4	[ppm]
107	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri NMHC	[ppm]
108	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri O_2	[%]
109	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri PN	[#]
110	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri CO	[ppm]
111	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri CO_2	[%]
112	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri NO	[ppm]
[ppm]	Odozva na plný rozsah pred skúškou pri NO_2	[ppm]
114	Odozva na nulu po skúške pri THC	[ppm]
115	Odozva na nulu po skúške pri CH_4	[ppm]
116	Odozva na nulu po skúške pri NMHC	[ppm]
117	Odozva na nulu po skúške pri O_2	[%]
118	Odozva na nulu po skúške pri PN	[#]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
119	Odozva na nulu po skúške pri CO	[ppm]
120	Odozva na nulu po skúške pri CO_2	[%]
121	Odozva na nulu po skúške pri NO	[ppm]
122	Odozva na nulu po skúške pri NO_2	[ppm]
123	Odozva na plný rozsah po skúške pri THC	[ppm]
124	Odozva na plný rozsah po skúške pri CH_4	[ppm]
125	Odozva na plný rozsah po skúške pri NMHC	[ppm]
126	Odozva na plný rozsah po skúške pri O_2	[%]
127	Odozva na plný rozsah po skúške pri PN	[#]
128	Odozva na plný rozsah po skúške pri CO	[ppm]
129	Odozva na plný rozsah po skúške pri CO_2	[%]
130	Odozva na plný rozsah po skúške pri NO	[ppm]
131	Odozva na plný rozsah po skúške pri NO_2	[ppm]
132	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri THC	[mg/km;%] (6)
133	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri CH_4	[mg/km;%] (6)
134	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri NMHC	[mg/km;%] (6)
135	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri PN	[#/km;%] (6)
136	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri CO	[mg/km;%] (6)
137	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri CO_2	[g/km;%] (6)
138	Validácia pomocou PEMS – výsledky pri NO_X	[mg/km;%] (6)
… (7)	… (7)	… (7)

(1) Hmotnosť vozidla sa skúša na ceste a zahŕňa hmotnosť vodiča a všetkých komponentov systému PEMS.
(2) Percentuálna hodnota uvádza odchýlku od celkovej hmotnosti vozidla.
(3) Riadky vyhradené pre dodatočné informácie o výrobcovi analyzátora a sériové číslo v prípade, že sa použije viacero analyzátorov. Počet vyhradených riadkov je len orientačný; vyplnený súbor na oznamovanie údajov nesmie mať žiadne prázdne riadky.
(4) Povinné, ak sa hmotnostný prietok výfukových plynov stanovuje pomocou prietokomeru výfukových plynov.
(5) Ak sa vyžadujú dodatočné informácie, môžu sa uviesť na tomto mieste.
(6) Validácia pomocou systému PEMS je voliteľná; emisie špecifické pre vzdialenosť, merané pomocou systému PEMS; percentuálna hodnota uvádza odchýlku od laboratórnej referenčnej hodnoty.
(7) Po riadok 195 možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu a klasifikáciu skúšky.

Tabuľka 2

Hlavná časť súboru na výmenu údajov; riadky a stĺpce v tejto tabuľke sa prevedú do hlavnej časti súboru na výmenu údajov

Riadok	198	199 (1)	200	201
	čas	jazda	[s]	(2)
	rýchlosť vozidla (3)	snímač	[km/h]	(2)
	rýchlosť vozidla (3)	GPS	[km/h]	(2)
	rýchlosť vozidla (3)	ECU	[km/h]	(2)
	zemepisná šírka	GPS	[stupne:minúty:sekundy]	(2)
	zemepisná dĺžka	GPS	[stupne:minúty:sekundy]	(2)
	nadmorská výška (3)	GPS	[m]	(2)
	nadmorská výška (3)	snímač	[m]	(2)
	okolitý tlak	snímač	[kPa]	(2)
	teplota okolia	snímač	[K]	(2)
	vlhkosť okolitého prostredia	snímač	[g/kg; %]	(2)
	koncentrácia THC	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia CH_4	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia NMHC	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia CO	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia CO_2	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia NO_X	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia NO	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia NO_2	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia O_2	analyzátor	[ppm]	(2)
	koncentrácia PN	analyzátor	[#/m^3]	(2)
	hmotnostný prietok výfukových plynov	EFM	[kg/s]	(2)
	teplota výfukových plynov v EFM	EFM	[K]	(2)

Riadok	198	199 (1)	200	201
	hmotnostný prietok výfukových plynov	snímač	[kg/s]	(2)
	hmotnostný prietok výfukových plynov	ECU	[kg/s]	(2)
	hmotnosť THC	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť CH_4	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť NMHC	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť CO	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť CO_2	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť NO_X	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť NO	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť NO_2	analyzátor	[g/s]	(2)
	hmotnosť O_2	analyzátor	[g/s]	(2)
	PN	analyzátor	[#/s]	(2)
	aktívne meranie plynu	PEMS	[aktívne (1); neaktívne (0); chyba (>1)]	(2)
	otáčky motora	ECU	[ot./min]	(2)
	krútiaci moment motora	ECU	[Nm]	(2)
	krútiaci moment na poháňanej náprave	snímač	[Nm]	(2)
	otáčky kolesa	snímač	[rad/s]	(2)
	pomer paliva	ECU	[g/s]	(2)
	prietok paliva v motore	ECU	[g/s]	(2)
	prietok nasávaného vzduchu motora	ECU	[g/s]	(2)
	teplota chladiva	ECU	[K]	(2)
	teplota oleja	ECU	[K]	(2)
	stav regenerácie	ECU	—	(2)
	poloha pedálu	ECU	[%]	(2)
	stav vozidla	ECU	[chyba (1); normálny (0)]	(2)

Riadok	198	199 (1)	200	201
	% krútiaceho momentu	ECU	[%]	(2)
	% trecieho momentu	ECU	[%]	(2)
	stav nabitia	ECU	[%]	(2)
	… (4)	… (4)	… (4)	(2) (4)

(1) Tento stĺpec možno vynechať, ak je zdroj parametra súčasťou štítku v stĺpci 198.
(2) Skutočné hodnoty sa uvedú v riadku 201 a v ďalších riadkoch až do vyčerpania údajov.
(3) Stanoví sa aspoň jednou metódou.
(4) Možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu vozidla a skúšobných podmienok.

4.2. **Priebežné a konečné výsledky**

4.2.1. *Priebežné výsledky*

Tabuľka 3

Súbor na oznamovanie údajov #1 – súhrnné parametre priebežných výsledkov

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
1	celková prejdená vzdialenosť	[km]
2	celkový čas jazdy	[h:min:s]
3	celkový čas státia	[min:s]
4	priemerná rýchlosť počas jazdy	[km/h]
5	maximálna rýchlosť počas jazdy	[km/h]
6	priemerná koncentrácia THC	[ppm]
7	priemerná koncentrácia CH_4	[ppm]
8	priemerná koncentrácia NMHC	[ppm]
9	priemerná koncentrácia CO	[ppm]
10	priemerná koncentrácia CO_2	[ppm]
11	priemerná koncentrácia NO_X	[ppm]
12	priemerná koncentrácia PN	[#/m^3]
13	priemerný hmotnostný prietok výfukových plynov	[kg/s]
14	priemerná teplota výfukových plynov	[K]
15	maximálna teplota výfukových plynov	[K]
16	kumulovaná hmotnosť THC	[g]
17	kumulovaná hmotnosť CH_4	[g]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
18	kumulovaná hmotnosť NMHC	[g]
19	kumulovaná hmotnosť CO	[g]
20	kumulovaná hmotnosť CO_2	[g]
21	kumulovaná hmotnosť NO_X	[g]
22	kumulované PN	[#]
23	emisie THC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
24	emisie CH_4 za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
25	emisie NMHC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
26	emisie CO za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
27	emisie CO_2 za celú prejdenú vzdialenosť	[g/km]
28	emisie NO_X za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
29	emisie PN za celú prejdenú vzdialenosť	[#/km]
30	vzdialenosť prejdená v obci	[km]
31	trvanie jazdy v obci	[h:min:s]
32	čas státia v obci	[min:s]
33	priemerná rýchlosť v obci	[km/h]
34	maximálna rýchlosť v obci	[km/h]
35	priemerná koncentrácia THC v obci	[ppm]
36	priemerná koncentrácia CH_4 v obci	[ppm]
37	priemerná koncentrácia NMHC v obci	[ppm]
38	priemerná koncentrácia CO v obci	[ppm]
39	priemerná koncentrácia CO_2 v obci	[ppm]
40	priemerná koncentrácia NO_X v obci	[ppm]
41	priemerná koncentrácia PN v obci	[#/m^3]
42	priemerný hmotnostný prietok výfukových plynov v obci	[kg/s]
43	priemerná teplota výfukových plynov v obci	[K]
44	maximálna teplota výfukových plynov v obci	[K]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
45	kumulovaná hmotnosť THC v obci	[g]
46	kumulovaná hmotnosť CH_4 v obci	[g]
47	kumulovaná hmotnosť NMHC v obci	[g]
48	kumulovaná hmotnosť CO v obci	[g]
49	kumulovaná hmotnosť CO_2 v obci	[g]
50	kumulovaná hmotnosť NO_X v obci	[g]
51	kumulované PN v obci	[#]
52	emisie THC v obci	[mg/km]
53	emisie CH_4 v obci	[mg/km]
54	emisie NMHC v obci	[mg/km]
55	emisie CO v obci	[mg/km]
56	emisie CO_2 v obci	[g/km]
57	emisie NO_X v obci	[mg/km]
58	emisie PN v obci	[#/km]
59	prejdená vzdialenosť mimo obce	[km]
60	trvanie jazdy mimo obce	[h:min:s]
61	čas státia mimo obce	[min:s]
62	priemerná rýchlosť mimo obce	[km/h]
63	maximálna rýchlosť mimo obce	[km/h]
64	priemerná koncentrácia THC mimo obce	[ppm]
65	priemerná koncentrácia CH_4 mimo obce	[ppm]
66	priemerná koncentrácia NMHC mimo obce	[ppm]
67	priemerná koncentrácia CO mimo obce	[ppm]
68	priemerná koncentrácia CO_2 mimo obce	[ppm]
69	priemerná koncentrácia NO_X mimo obce	[ppm]
70	priemerná koncentrácia PN mimo obce	[#/m^3]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
71	priemerný hmotnostný prietok výfukových plynov mimo obce	[kg/s]
72	priemerná teplota výfukových plynov mimo obce	[K]
73	maximálna teplota výfukových plynov mimo obce	[K]
74	kumulovaná hmotnosť THC mimo obce	[g]
75	kumulovaná hmotnosť CH_4 mimo obce	[g]
76	kumulovaná hmotnosť NMHC mimo obce	[g]
77	kumulovaná hmotnosť CO mimo obce	[g]
78	kumulovaná hmotnosť CO_2 mimo obce	[g]
79	kumulovaná hmotnosť NO_X mimo obce	[g]
80	kumulované PN mimo obce	[#]
81	emisie THC mimo obce	[mg/km]
82	emisie CH_4 mimo obce	[mg/km]
83	emisie NMHC mimo obce	[mg/km]
84	emisie CO mimo obce	[mg/km]
85	emisie CO_2 mimo obce	[g/km]
86	emisie NO_X mimo obce	[mg/km]
87	emisie PN mimo obce	[#/km]
88	prejdená vzdialenosť na diaľnici	[km]
89	trvanie jazdy na diaľnici	[h:min:s]
90	čas státia na diaľnici	[min:s]
91	priemerná rýchlosť na diaľnici	[km/h]
92	maximálna rýchlosť na diaľnici	[km/h]
93	priemerná koncentrácia THC na diaľnici	[ppm]
94	priemerná koncentrácia CH_4 na diaľnici	[ppm]
95	priemerná koncentrácia NMHC na diaľnici	[ppm]
96	priemerná koncentrácia CO na diaľnici	[ppm]
97	priemerná koncentrácia CO_2 na diaľnici	[ppm]
98	priemerná koncentrácia NO_X na diaľnici	[ppm]

Riadok	Parameter	Opis/jednotka
99	priemerná koncentrácia PN na diaľnici	[#/m^3]
100	priemerný hmotnostný prietok výfukových plynov na diaľnici	[kg/s]
101	priemerná teplota výfukových plynov na diaľnici	[K]
102	maximálna teplota výfukových plynov na diaľnici	[K]
103	kumulovaná hmotnosť THC na diaľnici	[g]
104	kumulovaná hmotnosť CH_4 na diaľnici	[g]
105	kumulovaná hmotnosť NMHC na diaľnici	[g]
106	kumulovaná hmotnosť CO na diaľnici	[g]
107	kumulovaná hmotnosť CO_2 na diaľnici	[g]
108	kumulovaná hmotnosť NO_X na diaľnici	[g]
109	kumulované PN na diaľnici	[#]
110	emisie THC na diaľnici	[mg/km]
111	emisie CH_4 na diaľnici	[mg/km]
112	emisie NMHC na diaľnici	[mg/km]
113	emisie CO na diaľnici	[mg/km]
114	emisie CO_2 na diaľnici	[g/km]
115	emisie NO_X na diaľnici	[mg/km]
116	emisie PN na diaľnici	[#/km]
… ([1])	… ([1])	… ([1])

([1]) Možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu dodatočných prvkov.

4.2.2. *Výsledky hodnotenia údajov*

Tabuľka 4

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #2 – Nastavenie výpočtu v rámci metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 5

Riadok	Parameter	Jednotka
1	referenčná hmotnosť CO_2	[g]
2	koeficient a_1 charakteristickej krivky CO_2	
3	koeficient b_1 charakteristickej krivky CO_2	

Riadok	Parameter	Jednotka
4	koeficient a_2 charakteristickej krivky CO_2	
5	koeficient b_2 charakteristickej krivky CO_2	
6	koeficient k_{11} funkcie váženia	
7	koeficient k_{12} funkcie váženia	
8	koeficient $k_{22} = k_{21}$ funkcie váženia	
9	primárna tolerancia tol_1	[%]
10	sekundárna tolerancia tol_2	[%]
11	softvér použitý na výpočet a jeho verzia	(napr. EMROAD 5.8)
… ([1])	… ([1])	… ([1])

([1]) Po riadok 95 možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu nastavenia výpočtu.

Tabuľka 5a

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #2 – Výsledky metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 5

Riadok	Parameter	Jednotka
101	počet okien	
102	počet okien v obci	
103	počet okien mimo obce	
104	počet okien na diaľnici	
105	podiel okien v obci	[%]
106	podiel okien mimo obce	[%]
107	podiel okien na diaľnici	[%]
108	podiel okien v obci väčší ako 15 %	(1 = áno, 0 = nie)
109	podiel okien mimo obce väčší ako 15 %	(1 = áno, 0 = nie)
110	podiel okien na diaľnici väčší ako 15 %	(1 = áno, 0 = nie)
111	počet okien v rámci ± tol_1	
112	počet okien v obci v rámci ± tol_1	
[ppm]	počet okien mimo obce v rámci ± tol_1	
114	počet okien na diaľnici v rámci ± tol_1	

Riadok	Parameter	Jednotka
115	počet okien v rámci ± tol_2	
116	počet okien v obci v rámci ± tol_2	
117	počet okien mimo obce v rámci ± tol_2	
118	počet okien na diaľnici v rámci ± tol_2	
119	podiel okien v obci v rámci ± tol_1	[%]
120	podiel okien mimo obce v rámci ± tol_1	[%]
121	podiel okien na diaľnici v rámci ± tol_1	[%]
122	podiel okien v obci v rámci ± tol_1 väčší ako 50 %	(1 = áno, 0 = nie)
123	podiel okien mimo obce v rámci ± tol_1 väčší ako 50 %	(1 = áno, 0 = nie)
124	podiel okien na diaľnici v rámci ± tol_1 väčší ako 50 %	(1 = áno, 0 = nie)
125	priemerný index závažnosti všetkých okien	[%]
126	priemerný index závažnosti okien v obci	[%]
127	priemerný index závažnosti okien mimo obce	[%]
128	priemerný index závažnosti okien na diaľnici	[%]
129	vážené emisie THC v oknách v obci	[mg/km]
130	vážené emisie THC v oknách mimo obce	[mg/km]
131	vážené emisie THC v oknách na diaľnici	[mg/km]
132	vážené emisie CH_4 v oknách v obci	[mg/km]
133	vážené emisie CH_4 v oknách mimo obce	[mg/km]
134	vážené emisie CH_4 v oknách na diaľnici	[mg/km]
135	vážené emisie NMHC v oknách v obci	[mg/km]
136	vážené emisie NMHC v oknách mimo obce	[mg/km]
137	vážené emisie NMHC v oknách na diaľnici	[mg/km]

Riadok	Parameter	Jednotka
138	vážené emisie CO v oknách v obci	[mg/km]
139	vážené emisie CO v oknách mimo obce	[mg/km]
140	vážené emisie CO v oknách na diaľnici	[mg/km]
141	vážené emisie NO_x v oknách v obci	[mg/km]
142	vážené emisie NO_x v oknách mimo obce	[mg/km]
143	vážené emisie NO_x v oknách na diaľnici	[mg/km]
144	vážené emisie NO v oknách v obci	[mg/km]
145	vážené emisie NO v oknách mimo obce	[mg/km]
146	vážené emisie NO v oknách na diaľnici	[mg/km]
147	vážené emisie NO_2 v oknách v obci	[mg/km]
148	vážené emisie NO_2 v oknách mimo obce	[mg/km]
149	vážené emisie NO_2 v oknách na diaľnici	[mg/km]
150	vážené emisie PN v oknách v obci	[#/km]
151	vážené emisie PN v oknách mimo obce	[#/km]
152	vážené emisie PN v oknách na diaľnici	[#/km]
… [1]	… [1]	… [1]

[1] Po riadok 195 možno doplniť dodatočné parametre.

Tabuľka 5b

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #2 – Konečné výsledky emisií podľa doplnku 5

Riadok	Parameter	Jednotka
201	emisie THC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
202	emisie CH_4 za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
203	emisie NMHC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]

Riadok	Parameter	Jednotka
204	emisie CO za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
205	emisie NO_X za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
206	emisie PN za celú prejdenú vzdialenosť	[#/km]
… (1)	… (1)	… (1)

(1) Možno doplniť dodatočné parametre.

Tabuľka 6

Hlavná časť súboru na oznamovanie údajov #2 – Podrobné výsledky metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 5; riadky a stĺpce v tejto tabuľke sa prevedú do hlavnej časti súboru na oznamovanie údajov

Riadok	498	499	500	501
	čas začiatku okna		[s]	(1)
	čas konca okna		[s]	(1)
	trvanie okna		[s]	(1)
	prejdená vzdialenosť okna	zdroj (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = snímač)	[km]	(1)
	emisie THC v okne		[g]	(1)
	emisie CH_4 v okne		[g]	(1)
	emisie NMHC v okne		[g]	(1)
	emisie CO v okne		[g]	(1)
	emisie CO_2 v okne		[g]	(1)
	emisie NO_X v okne		[g]	(1)
	emisie NO v okne		[g]	(1)
	emisie NO_2 v okne		[g]	(1)
	emisie O_2 v okne		[g]	(1)
	emisie PN v okne		[#]	(1)
	emisie THC v okne		[mg/km]	(1)
	emisie CH_4 v okne		[mg/km]	(1)
	emisie NMHC v okne		[mg/km]	(1)

Riadok	498	499	500	501
	emisie CO v okne		[mg/km]	(1)
	emisie CO_2 v okne		[g/km]	(1)
	emisie NO_X v okne		[mg/km]	(1)
	emisie NO v okne		[mg/km]	(1)
	emisie NO_2 v okne		[mg/km]	(1)
	emisie O_2 v okne		[mg/km]	(1)
	emisie PN v okne		[#/km]	(1)
	prejdená vzdialenosť v okne vo vzťahu k charakteristickej krivke CO2 h_j		[%]	(1)
	faktor váženia okna w_j		[-]	(1)
	priemerná rýchlosť vozidla v okne	zdroj (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = snímač)	[km/h]	(1)
	… (2)	… (2)	… (2)	… (1) (2)

(1) Skutočné hodnoty sa uvedú v riadku 201 a v ďalších riadkoch až do vyčerpania údajov.
(2) Možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu vlastností okna.

Tabuľka 7

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #3 – Nastavenie výpočtu v rámci metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 6

Riadok	Parameter	Jednotka
1	zdroj krútiaceho momentu pre výkon na kolesách	snímač/ECU/špecifická emisná krivka CO_2 vozidla
2	sklon špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla	[g/kWh]
3	priesečník špecifickej emisnej krivky CO_2 vozidla	[g/h]
4	trvanie kĺzavého priemeru	[s]
5	referenčná rýchlosť na denormalizáciu cieľového vzoru	[km/h]
6	referenčné zrýchlenie	[m/s^2]
7	požadovaný výkon na náboji kolesa vozidla pri referenčnej rýchlosti a zrýchlení	[kW]

Riadok	Parameter	Jednotka
8	počet výkonnostných tried vrátane 90 % P_{rated}	—
9	usporiadanie cieľového rozloženia	(rozšírené/zúžené)
10	softvér použitý na výpočet a jeho verzia	(napr. CLEAR 1.8)
… [1]	… [1]	… [1]

[1] Po riadok 95 možno doplniť dodatočné parametre na charakterizáciu nastavenia výpočtu.

Tabuľka 8a

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #3 – Výsledky metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 6

Riadok	Parameter	Jednotka
101	pokrytie výkonnostnej triedy (počet > 5)	(1 = áno, 0 = nie)
102	normálnosť výkonnostnej triedy	(1 = áno, 0 = nie)
103	vážený priemer emisií THC za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
104	vážený priemer emisií CH_4 za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
105	vážený priemer emisií NMHC za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
106	vážený priemer emisií CO za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
107	vážený priemer emisií CO_2 za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
108	vážený priemer emisií NO_X za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
109	vážený priemer emisií NO za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
110	vážený priemer emisií NO_2 za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
111	vážený priemer emisií O_2 za celú prejdenú vzdialenosť	[g/s]
112	vážený priemer emisií PN za celú prejdenú vzdialenosť	[#/s]
[ppm]	vážená priemerná rýchlosť vozidla za celú prejdenú vzdialenosť	[km/h]
114	vážený priemer emisií THC v obci	[g/s]

Riadok	Parameter	Jednotka
115	vážený priemer emisií CH_4 v obci	[g/s]
116	vážený priemer emisií NMHC v obci	[g/s]
117	vážený priemer emisií CO v obci	[g/s]
118	vážený priemer emisií CO_2 v obci	[g/s]
119	vážený priemer emisií NO_X v obci	[g/s]
120	vážený priemer emisií NO v obci	[g/s]
121	vážený priemer emisií NO_2 v obci	[g/s]
122	vážený priemer emisií O_2 v obci	[g/s]
123	vážený priemer emisií PN v obci	[#/s]
124	vážená priemerná rýchlosť vozidla v obci	[km/h]
… (1)	… (1)	… (1)

(1) Po riadok 195 možno doplniť dodatočné parametre.

Tabuľka 8b

Záhlavie súboru na oznamovanie údajov #3 – Konečné výsledky emisií podľa doplnku 6

Riadok	Parameter	Jednotka
201	emisie THC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
202	emisie CH_4 za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
203	emisie NMHC za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
204	emisie CO za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
205	emisie NO_X za celú prejdenú vzdialenosť	[mg/km]
206	emisie PN za celú prejdenú vzdialenosť	[#/km]
… (1)	… (1)	… (1)

(1) Možno doplniť dodatočné parametre.

Tabuľka 9

Hlavná časť súboru na oznamovanie údajov #3 – Podrobné výsledky metódy vyhodnocovania údajov podľa doplnku 6; riadky a stĺpce v tejto tabuľke sa prevedú do hlavnej časti súboru na oznamovanie údajov

Riadok	498	499	500	501
	číslo výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		—	
	dolný limit výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[kW]	
	horný limit výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[kW]	
	použité cieľové rozloženie za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[%]	(2)
	výskyt výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		—	(2)
	pokrytie výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť > 5 (1)		—	(1 = áno, 0 = nie) (2)
	normálnosť výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		—	(1 = áno, 0 = nie) (2)
	priemerné emisie THC výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CH_4 výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NMHC výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CO výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CO_2 výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NO_X výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NO výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NO_2 výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)

Riadok	498	499	500	501
	priemerné emisie O_2 výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie PN výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)		[#/s]	(2)
	priemerná rýchlosť vozidla výkonnostnej triedy za celú prejdenú vzdialenosť (1)	zdroj (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = snímač)	[km/h]	(2)
	číslo výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		—	
	dolný limit výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[kW]	
	horný limit výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[kW]	
	použité cieľové rozloženie za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[%]	(2)
	výskyt výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		—	(2)
	pokrytie výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci > 5 (3)		—	(1 = áno, 0 = nie) (2)
	normálnosť výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		—	(1 = áno, 0 = nie) (2)
	priemerné emisie THC výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CH_4 výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NMHC výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CO výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie CO_2 výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)

Riadok	498	499	500	501
	priemerné emisie NO_X výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NO výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie NO_2 výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie O_2 výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[g/s]	(2)
	priemerné emisie PN výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)		[#/s]	(2)
	priemerná rýchlosť vozidla výkonnostnej triedy za vzdialenosť prejdenú v obci (1)	zdroj (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = snímač)	[km/h]	(2)
	… (4)	… (4)	… (4)	… (2) (4)

(1) Výsledky oznámené za každú výkonnostnú triedu od výkonnostnej triedy #1 po výkonnostnú triedu, ktorá zahŕňa 90 % P_{rated}.
(2) Skutočné hodnoty sa uvedú v riadku 501 a v ďalších riadkoch až do vyčerpania údajov.
(3) Výsledky oznámené za každú výkonnostnú triedu od výkonnostnej triedy #1 po výkonnostnú triedu #5.
(4) Možno doplniť dodatočné parametre.

4.3. **Opis vozidla a motora**

Výrobca poskytne opis vozidla a motora v súlade s doplnkom 4 k prílohe I.

Doplnok 9

Osvedčenie výrobcu o súlade s požiadavkami

Osvedčenie výrobcu o súlade s požiadavkami na emisie pri skutočnej jazde

(Výrobca): .....

(Adresa výrobcu): .....

osvedčuje, že

typy vozidiel uvedené v prílohe k tomuto osvedčeniu sú v súlade s požiadavkami stanovenými v bode 2.1 prílohy IIIA k nariadeniu (ES) č. 692/2008 týkajúcimi sa emisií pri skutočnej jazde pre všetky možné skúšky zamerané na emisie pri skutočnej jazde, ktoré sú v súlade s požiadavkami uvedenými v tejto prílohe.

V [..... (miesto)]

dňa [..... (dátum)]

.....

(pečiatka a podpis zástupcu výrobcu)

Príloha:

— zoznam typov vozidiel, na ktoré sa vzťahuje toto osvedčenie.“