DELEGIRANA UREDBA KOMISIJE (EU) 2017/655

z dne 19. decembra 2016

o dopolnitvi Uredbe (EU) 2016/1628 Evropskega parlamenta in Sveta glede spremljanja emisij plinastih onesnaževal iz motorjev z notranjim zgorevanjem, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem

(Besedilo velja za EGP)

EVROPSKA KOMISIJA JE –

ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije,

ob upoštevanju Uredbe (EU) 2016/1628 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. septembra 2016 o zahtevah v zvezi z mejnimi vrednostmi emisij plinastih in trdnih onesnaževal in homologacijo za motorje z notranjim izgorevanjem za necestno mobilno mehanizacijo, o spremembi uredb (EU) št. 1024/2012 in (EU) št. 167/2013 ter o spremembi in razveljavitvi Direktive 97/68/ES ([1]) in zlasti člena 19(2) Uredbe,

ob upoštevanju naslednjega:

(1) V členu 19 Uredbe (EU) 2016/1628 je določeno spremljanje emisij plinastih onesnaževal s preskušanjem motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem v njihovem običajnem obratovalnem ciklu delovanja.

(2) Da bi zagotovili spremljanje iz člena 19, je treba sprejeti podrobno ureditev glede izbora motorjev, preskusnih postopkov in poročanja o rezultatih.

(3) Da bi zmanjšali upravno breme za male proizvajalce motorjev in proizvajalce, ki proizvajajo omejeno število tipov motorjev ali družin motorjev, je treba omejiti število motorjev, na katerih so navedeni proizvajalci zavezani opravljati preskuse spremljanja med obratovanjem.

(4) Da bi zagotovili skladnost pri uporabi te uredbe, se od proizvajalcev ne bi smelo zahtevati, da predložijo rezultate preskusov spremljanja med obratovanjem, če lahko dokažejo, da motorji niso bili vgrajeni v necestno mobilno mehanizacijo ali da niso imeli dostopa do motorja, na katerem bi se lahko opravili preskusi.

(5) Da bi nadalje harmonizirali postopke spremljanja med obratovanjem za necestno mobilno mehanizacijo z drugo zakonodajo EU in mednarodnimi standardi, bi bilo treba navedene postopke uskladiti s preverjanjem skladnosti v prometu za težka vozila (EURO VI) in z zahtevami iz Pravilnika št. 96, ki ga je sprejela Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo.

SPREJELA NASLEDNJO UREDBO:

Člen 1

Predmet urejanja

Ta uredba določa podrobno ureditev glede izbora motorjev, preskusnih postopkov in poročanja o rezultatih v zvezi s spremljanjem emisij plinastih onesnaževal iz motorjev z notranjim zgorevanjem, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo prenosnih sistemov za merjenje emisij.

([1]) UL L 252, 16.9.2016, str. 53.

Člen 2

Področje uporabe

1. Ta uredba se uporablja za spremljanje emisij plinastih onesnaževal iz naslednjih kategorij motorjev s stopnjo emisij V, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem:

(a) NRE-v-5,

(b) NRE-v-6.

2. Ta uredba se uporablja za proizvajalce motorjev.

Ta uredba se ne uporablja za proizvajalce originalne opreme.

3. Ta uredba se ne uporablja, če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da za namene spremljanja med obratovanjem ne more pridobiti dostopa do nobenega motorja, vgrajenega v necestno mobilno mehanizacijo.

Člen 3

Postopki in zahteve za spremljanje emisij motorjev med obratovanjem

Emisije plinastih onesnaževal iz motorjev med obratovanjem iz člena 19(1) Uredbe (EU) 2016/1628 se spremljajo v skladu s Prilogo k tej uredbi.

Člen 4

Začetek veljavnosti

Ta uredba začne veljati dvajseti dan po objavi v *Uradnem listu Evropske unije*.

Ta uredba je v celoti zavezujoča in se neposredno uporablja v vseh državah članicah.

V Bruslju, 19. decembra 2016

Za Komisijo
Predsednik
Jean-Claude JUNCKER

PRILOGA

1. **Splošne zahteve za spremljanje med obratovanjem**

1.1 V tej prilogi „kategorija necestne mobilne mehanizacije“ pomeni skupino necestne mobilne mehanizacije, ki izpolnjuje enake splošne funkcije.

1.2 Za izvajanje preskusov spremljanja med obratovanjem mora proizvajalec pridobiti dostop do motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo.

Pri izvajanju preskusa spremljanja med obratovanjem proizvajalec izvaja vzorčenje podatkov o emisijah, merjenje parametrov izpušnih plinov in beleženje podatkov o motorju, vgrajenem v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem v njegovem običajnem obratovalnem ciklu delovanja, dokler ni doseženo najkrajše trajanje preskusa, kot je določeno v točki 2 Dodatka 2.

1.3 Motorji, na katerih se opravljajo preskusi spremljanja med obratovanjem:

(a) morajo biti vgrajeni v eno od najbolj reprezentativnih kategorij necestne mobilne mehanizacije za izbrani tip motorja ali, če je ustrezno, družino motorjev;

(b) morajo biti dani na trg Unije;

(c) zanje mora biti na voljo evidenca o vzdrževanju, ki dokazuje, da je bilo vozilo primerno vzdrževano in servisirano v skladu s priporočili proizvajalca;

(d) ne smejo izkazovati znakov zlorabe (npr. preobremenitve ali uporabe napačnih goriv) ali drugih dejavnikov (npr. nedovoljenih posegov), ki bi lahko vplivali na vrednosti emisij plinastih onesnaževal;

(e) morajo biti skladni z dokumenti o EU-homologaciji glede sestavnih delov sistemov za uravnavanje emisij, vgrajenih v motor in necestno mobilno mehanizacijo.

1.4 Naslednji motorji štejejo za neprimerne za preskuse spremljanja med obratovanjem in je namesto njih treba izbrati drug motor:

(a) motorji brez komunikacijskega vmesnika, ki omogoča zbiranje potrebnih podatkov elektronske krmilne enote (ECU), kot je določeno v Dodatku 7;

(b) motorji z ECU, pri kateri nekateri podatki niso na voljo ali pri kateri podatkovni protokol ne omogoča jasne identifikacije in potrditve potrebnih signalov.

1.5 Motorji, pri katerih zbiranje podatkov ECU vpliva na emisije plinastih onesnaževal ali delovanje necestne mobilne mehanizacije, štejejo za neprimerne za preskuse spremljanja med obratovanjem. Ne glede na zahteve iz člena 39 Uredbe (EU) 2016/1628 se drug motor izbere samo v primeru, da proizvajalec homologacijskemu organu zadovoljivo dokaže odsotnost kakršne koli odklopne strategije.

2. **Načrt za spremljanje motorjev med obratovanjem**

2.1 Proizvajalec mora homologacijskemu organu, ki je podelil homologacijo za tip motorja ali, če je ustrezno, družino motorjev, v enem mesecu od začetka proizvodnje homologiranega tipa motorja ali družine motorjev predložiti prvotni načrt za spremljanje motorjev med obratovanjem.

2.2 Prvotni načrt mora vsebovati merila, ki se uporabljajo za izbor, in utemeljitev izbora:

(a) družin motorjev ali tipov motorjev in kategorij necestne mobilne mehanizacije, vključenih v načrt;

(b) seznama posameznih motorjev in necestne mobilne mehanizacije, izbranih za preskus spremljanja med obratovanjem, če so že opredeljeni;

(c) izbrane sheme preskušanja.

2.3 Proizvajalci morajo homologacijskemu organu predložiti posodobljen načrt za spremljanje motorjev med obratovanjem, kadar koli se seznam posameznih motorjev in necestne mobilne mehanizacije dopolni ali spremeni. Posodobljeni načrt mora vključevati utemeljitev meril, uporabljenih za izbor, in po potrebi razloge za spremembo prejšnjega seznama.

2.4 Homologacijski organ odobri prvotni načrt in naknadno posodobljene načrte ali zahteva ustrezne spremembe v dveh mesecih od njihove predložitve ter zagotovi, da končni načrt vključuje kar največ različnih tipov motorjev in kategorij necestne mobilne mehanizacije.

2.5 Vsak prvotni ali naknadno posodobljeni načrt za spremljanje homologacijski organ odobri pred začetkom preskušanja motorjev in necestne mobilne mehanizacije, ki so navedeni v načrtu.

2.6 Shema preskušanja

Proizvajalec za spremljanje med obratovanjem izbere eno od naslednjih shem preskušanja:

2.6.1 shemo preskušanja na osnovi časa trajnosti emisij (EDP)

2.6.1.1 Preskušanje devetih motorjev z nakopičeno uporabo manj kot 30 % EDP. Rezultati preskusov se homologacijskemu organu predložijo do 31. decembra 2022.

2.6.1.2 Preskušanje devetih motorjev z nakopičeno uporabo več kot 70 % EDP. Poročila o preskusih se homologacijskemu organu predložijo do 31. decembra 2024.

2.6.1.3 Če proizvajalec ne more izpolniti zahteve iz točke 2.6.1, ker nima na razpolago motorjev z zahtevanim obsegom nakopičene uporabe, homologacijski organ ne sme zavrniti prehoda na shemo preskušanja na osnovi štiriletnega obdobja iz točke 2.6.2. Motorji, ki so že preskušeni v skladu s točko 2.6.1, so veljavni tudi v skladu s točko 2.6.2.

2.6.2 Shema preskušanja na osnovi štiriletnega obdobja

Preskušanje devetih motorjev na leto štiri leta zapored. Poročila o preskusih se homologacijskemu organu predložijo vsako leto.

2.6.2.1 Rezultati preskusov prvih devetih motorjev se predložijo 12 mesecev po vgradnji prvega motorja v necestno mobilno mehanizacijo in najpozneje 18 mesecev po začetku proizvodnje homologiranega tipa motorja ali družine motorjev.

2.6.2.2 Če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da 18 mesecev po začetku proizvodnje noben motor ni bil vgrajen v necestno mobilno mehanizacijo, se rezultati preskusov predložijo po vgradnji prvega motorja, in sicer na datum, določen v dogovoru s homologacijskim organom.

2.6.2.3 Mali proizvajalci

Število preskušenih motorjev se v primeru malih proizvajalcev prilagodi:

(a) proizvajalci, ki proizvajajo samo dve družini motorjev, predložijo vsako leto rezultate preskusov šestih motorjev;

(b) proizvajalci, ki letno proizvedejo več kot 250 motorjev ene same družine, predložijo vsako leto rezultate preskusov treh motorjev;

(c) proizvajalci, ki letno proizvedejo med 125 in 250 motorjev ene same družine motorjev, predložijo vsako leto rezultate preskusov dveh motorjev;

(d) proizvajalci, ki letno proizvedejo manj kot 125 motorjev ene same družine motorjev, predložijo vsako leto rezultate preskusa enega motorja.

Homologacijski organ preveri naveden obseg proizvodnje.

2.6.3 Proizvajalec lahko opravi več preskusov, kot je določeno s shemama preskušanja iz točk 2.6.1 in 2.6.2.

2.6.4 Dovoljeno je, ni pa obvezno, večkratno preskušanje istega motorja za pridobitev podatkov za zaporedne stopnje kopičenja uporabe v skladu s točkama 2.6.1 in 2.6.2.

3. **Preskusni pogoji**

Preskus spremljanja med obratovanjem mora odražati značilnosti motorja, vgrajenega v necestno mobilno mehanizacijo, med njegovim dejanskim delovanjem, ko ga upravlja njegov običajni poklicni upravljavec.

3.1 Upravljavec

3.1.1 Upravljavec necestne mobilne mehanizacije, ki opravlja preskus spremljanja med obratovanjem, je lahko tudi kdo drug kot običajni poklicni upravljavec, če homologacijskemu organu dokaže zadostna znanja in usposobljenost.

3.1.2 Proizvajalec mora homologacijskemu organu podrobno obrazložiti znanja in usposobljenost običajnega upravljavca ter dokazati, da je izbrani upravljavec primeren za opravljanje preskusa spremljanja med obratovanjem.

3.2 Delovanje necestne mobilne mehanizacije

3.2.1 Preskus je treba izvajati med celotnim (ali delnim) dejanskim delovanjem necestne mobilne mehanizacije.

3.2.2 Če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da točke 3.2.1 ni mogoče izpolniti, mora preskusni delovni cikel v čim večji meri odražati dejansko delovanje necestne mobilne mehanizacije.

3.2.2.1 Reprezentativni preskusni delovni cikel opredeli proizvajalec v dogovoru s homologacijskim organom.

3.2.3 Preskus, ne glede na to, ali je opravljen med dejanskim delovanjem necestne mobilne mehanizacije ali med reprezentativnim preskusnim delovnim ciklom:

(a) mora zagotoviti oceno dejanskega delovanja večine primerkov izbranih kategorij necestne mobilne mehanizacije v uporabi;

(b) ne sme vključevati nesorazmernega obsega dejavnosti v prostem teku;

(c) mora obsegati dovolj dejavnosti pod obremenitvijo, da se doseže najkrajše trajanje preskusa, kot je določeno v točki 2 Dodatka 2.

3.3 Pogoji okolice

Preskus se izvede v pogojih okolice, ki izpolnjujejo naslednji zahtevi:

3.3.1 atmosferski tlak mora biti 82,5 kPa ali višji;

3.3.2 temperatura mora biti 266 K (– 7 °C) ali višja in enaka ali nižja kot temperatura, ki se določi z naslednjo enačbo pri določenem atmosferskem tlaku:

$$T = -0{,}4514 * (101{,}3 - pb) + 311$$

pri čemer je:

— T temperatura okoliškega zraka v K;

— pb atmosferski tlak v kPa.

3.4 Mazalno olje, gorivo in reagent

Mazalno olje, gorivo in reagent (za sisteme za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ki za zmanjšanje emisij plinastih onesnaževal uporabljajo reagent) morajo ustrezati specifikacijam, ki jih izda proizvajalec.

3.4.1 Gorivo mora biti tržno ali referenčno gorivo, kot je določeno v Prilogi V k Uredbi (EU) 2017/654.

3.4.2 Da bi dokazal skladnost s točko 3.4, mora proizvajalec vzeti vzorce in jih hraniti 12 mesecev oziroma manj, če se tako dogovori s homologacijskim organom.

3.4.3 Vzorci reagenta ne smejo zmrzniti.

3.5 Zaporedje delovanja

Zaporedje delovanja je čas neprekinjenega delovanja necestne mobilne mehanizacije in neprekinjenega vzorčenja podatkov med preskusom spremljanja med obratovanjem.

Preskus spremljanja med obratovanjem se mora opraviti znotraj enega zaporedja delovanja, razen v primeru metode kombiniranega vzorčenja podatkov iz točke 4.2, pri kateri se več zaporedij delovanja združi v en preskus spremljanja med obratovanjem.

4. **Metode vzorčenja podatkov**

4.1 Neprekinjeno vzorčenje podatkov

Neprekinjeno vzorčenje podatkov se uporabi, ko je eno zaporedje delovanja enako dolgo ali daljše kot najkrajše trajanje preskusa, določeno v točki 2 Dodatka 2.

4.1.1 Izključijo se lahko največ tri minute podatkov zaradi enkratne ali večkratne začasne izgube signala.

4.2 Kombinirano vzorčenje podatkov

Namesto v skladu s točko 4.1 se lahko vzorec podatkov pridobi tudi s kombiniranjem rezultatov več zaporedij delovanja.

4.2.1 Kombinirano vzorčenje podatkov se uporabi le, ko preskusni pogoji kljub prizadevanjem ne omogočajo, da se z enim zaporedjem delovanja doseže najkrajše trajanje preskusa, določeno v točki 2 Dodatka 2, ali ko se kategorije necestne mobilne mehanizacije, izbrane za preskus, uporabljajo v več delovnih dejavnostih z različnimi zadevnimi delovnimi cikli.

4.2.2 Pri uporabi kombiniranega vzorčenja podatkov morajo biti izpolnjene tudi naslednje dodatne zahteve:

(a) različna zaporedja delovanja je treba pridobiti z istima necestno mobilno mehanizacijo in motorjem;

(b) kombinirani vzorec podatkov mora biti sestavljen iz največ treh zaporedij delovanja;

(c) vsako zaporedje delovanja v kombiniranem vzorcu podatkov mora vsebovati delo vsaj enega necestnega cikla v prehodnem stanju (NRTC);

(d) zaporedja delovanja v kombiniranem vzorcu podatkov je treba pridobiti in združiti v kronološkem redu;

(e) analiza podatkov se opravi na celotnem kombiniranem vzorcu podatkov;

(f) med prvim in zadnjim zaporedjem delovanja ne sme preteči več kot 72 ur;

(g) kombinirano vzorčenje podatkov se ne sme uporabiti v primeru nepravilnega delovanja motorja, kot je določeno v točki 8 Dodatka 2.

5. **Podatkovni tok ECU**

5.1 ECU mora merilnim instrumentom ali zapisovalniku podatkov PEMS zagotavljati informacije v podatkovnem toku v skladu z zahtevami iz Dodatka 7.

5.2 Skladnost informacij

5.2.1 Homologacijski organ preveri skladnost vseh signalov ECU s preglednico 1 v Dodatku 7, pri čemer morajo ti signali izpolnjevati zahteve iz točke 5 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 ([1]) o tehničnih in splošnih zahtevah.

([1]) Delegirana uredba (EU) 2017/654 z dne 19. decembra 2016 o dopolnitvi Uredbe (EU) 2016/1628 Evropskega parlamenta in Sveta glede tehničnih in splošnih zahtev v zvezi z mejnimi vrednostmi emisij in homologacijo za motorje z notranjim zgorevanjem za necestno mobilno mehanizacijo (glej stran 1 tega Uradnega lista).

5.2.2 Med spremljanjem motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS morajo proizvajalci skladnost signala ECU za navor preverjati v skladu z metodo iz Dodatka 6.

6. **Preskusni postopki ter predobdelava in potrjevanje podatkov**

6.1 Preskusi spremljanja med obratovanjem se izvajajo s prenosnim sistemom za merjenje emisij (PEMS) v skladu z Dodatkom 1.

6.2 Pri izvajanju spremljanja motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS morajo proizvajalci ravnati v skladu s preskusnim postopkom iz Dodatka 2.

6.3 Pri predobdelavi podatkov, ki izhajajo iz spremljanja motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS, morajo proizvajalci upoštevati postopke, določene v Dodatku 3.

6.4 Pri določanju veljavnih dogodkov med spremljanjem motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS morajo proizvajalci upoštevati postopke, določene v Dodatku 4.

7. **Razpoložljivost preskusnih podatkov**

Podatki se ne smejo spreminjati ali odstranjevati iz preskusa. Proizvajalec mora celoten vzorec podatkov hraniti najmanj 10 let ter ga na zahtevo predložiti homologacijskemu organu in Komisiji.

8. **Izračuni**

Pri izračunu emisij plinastih onesnaževal v okviru spremljanja motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS morajo proizvajalci upoštevati postopke, določene v Dodatku 5.

9. **Potrditveni preskus**

9.1 Homologacijski organi lahko opravijo potrditveni preskus spremljanja med obratovanjem in tako pridobijo neodvisno meritev spremljanja med obratovanjem.

9.2 Potrditveni preskus se opravi na tipu/družini motorjev in kategorijah necestne mobilne mehanizacije, določenih v točki 2. Posamezen motor, vgrajen v ustrezno necestno mobilno mehanizacijo, se preskusi v skladu z zahtevami iz te uredbe.

10. **Postopki poročanja**

10.1 Homologacijski organi za vsak preskušen motor pripravijo poročilo o preskusih v zvezi s spremljanjem motorjev, vgrajenih v necestno mobilno mehanizacijo, med obratovanjem z uporabo PEMS. Poročilo o preskusih predstavlja dejavnosti in rezultate spremljanja med obratovanjem ter vključuje najmanj informacije, ki so potrebne za podatkovne vnose od 1 do 11 v Dodatku 8.

10.2 Trenutni izmerjeni podatki in trenutni izračunani podatki

10.2.1 Trenutni izmerjeni podatki in trenutni izračunani podatki se ne vključijo v poročilo o preskusih, temveč jih proizvajalec hrani toliko časa, kot je določeno v točki 7, ter jih na zahtevo predloži Evropski komisiji in homologacijskemu organu.

10.2.2 Trenutni izmerjeni podatki in trenutni izračunani podatki vključujejo najmanj informacije, ki so potrebne za podatkovne vnose od I-1 do I-2.20 v Dodatku 8.

10.3 Javno dostopne informacije

Proizvajalec za namene iz člena 44(3)(b) Uredbe (EU) 2016/1628 predloži ločeno poročilo, ki vsebuje informacije, potrebne za naslednje podatkovne vnose v Dodatku 8: 1.1, 2.2, 2.4, 3.2, 6.3, 6.4.1, 6.10, oddelek 9 in oddelek 10.

Informacije za podatkovni vnos 6.3 se zagotovijo na regionalni ravni, tako da podajajo samo približno geografsko lokacijo.

Dodatek 1

Prenosni sistem za merjenje emisij

1. Prenosni sistem za merjenje emisij (PEMS) mora vključevati naslednje merilne instrumente:

(a) analizatorje plina za merjenje koncentracij emisij plinastih onesnaževal iz prvega odstavka točke 1 Dodatka 2;

(b) merilnik pretoka izpušnih plinov (EFM), ki temelji na povprečevalni Pitotovi cevi ali enakovrednem načelu;

(c) tipala za merjenje temperature in tlaka okolice;

(d) druge merilne instrumente, ki so potrebni za preskus spremljanja med obratovanjem.

PEMS mora vključevati tudi:

(a) cev za prenos odvzetih vzorcev iz sonde za vzorčenje v analizatorje plina, vključno s sondo za vzorčenje;

(b) zapisovalnik podatkov za shranjevanje podatkov, pridobljenih iz ECU.

(c) PEMS lahko vključuje globalni sistem za določanje položaja (GPS).

2. Zahteve za merilne instrumente

2.1 Merilni instrumenti morajo izpolnjevati zahteve za preverjanja kalibracije in zmogljivosti iz oddelka 8.1 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah. Posebno pozornost je treba nameniti naslednjim dejavnostim:

(a) preverjanju puščanja na vakuumski strani PEMS, kot je določeno v oddelku 8.1.8.7 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah;

(b) preverjanju odziva in posodabljanja-zapisovanja analizatorja plina iz oddelka 8.1.6 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2.1.2 Merilni instrumenti morajo ustrezati specifikacijam iz oddelka 9.4 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2.1.3 Analizni plini, ki se uporabljajo za kalibracijo merilnih instrumentov, morajo izpolnjevati zahteve iz oddelka 9.5.1 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2.2 Zahteve za cev za prenos in sondo za vzorčenje

2.2.1 Cev za prenos mora izpolnjevati zahteve iz točke 9.3.1.2 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2.2.2 Sonda za vzorčenje mora izpolnjevati zahteve iz točke 9.3.1.1 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

Dodatek 2

Preskusni postopek za spremljanje med obratovanjem s sistemom PEMS

1. **Preskusni parametri**

Emisije plinastih onesnaževal, ki se merijo in beležijo med preskusom spremljanja med obratovanjem, so: ogljikov monoksid (CO), skupni ogljikovodiki (HC) in dušikovi oksidi (NO_x). Meriti je treba tudi ogljikov dioksid (CO_2), da se omogočijo postopki izračunavanja iz Dodatka 5.

V okviru preskusa spremljanja med obratovanjem je treba meriti in beležiti parametre, navedene v preglednici:

Preglednica

Preskusni parametri

Parameter	Enota	Vir
koncentracija HC ([1])	ppm	analizator plina
koncentracija CO ([1])	ppm	analizator plina
koncentracija NO_x ([1])	ppm	analizator plina
koncentracija CO_2 ([1])	ppm	analizator plina
masni pretok izpušnih plinov ([2])	kg/h	EFM
temperatura izpušnih plinov	°K	EFM ali ECU ali tipalo
temperatura okolice ([3])	°K	tipalo
tlak okolice	kPa	tipalo
relativna vlažnost	%	tipalo
navor motorja ([4])	Nm	ECU ali tipalo
vrtilna frekvenca motorja	vrt/min	ECU ali tipalo
pretok goriva v motorju	g/s	ECU ali tipalo
temperatura hladilne tekočine motorja	°K	ECU ali tipalo
temperatura polnilnega zraka motorja ([3])	°K	ECU ali tipalo
zemljepisna širina necestne mobilne mehanizacije	stopinja	GPS (neobvezno)
zemljepisna dolžina necestne mobilne mehanizacije	stopinja	GPS (neobvezno)

([1]) Izmerjeno na vlažni osnovi ali popravljeno na vlažno osnovo.

([2]) Uporabi se neposredno merjenje masnega pretoka izpušnih plinov, razen če velja ena od naslednjih možnosti:
(a) izpušni sistem, vgrajen v necestno mobilno mehanizacijo, povzroči redčenje izpušnih plinov z zrakom pred mestom, kjer je mogoče namestiti EFM, gledano v smeri toka. V tem primeru se vzorec izpušnih plinov odvzame pred točko redčenja, gledano v smeri toka; ali
(b) izpušni sistem, vgrajen v necestno mobilno mehanizacijo, preusmeri del izpušnih plinov v drugi del necestne mobilne mehanizacije (npr. zaradi gretja) pred mestom, kjer je mogoče namestiti EFM, gledano v smeri toka.
Če proizvajalec homologacijskemu organu predloži trdne dokaze, ki potrjujejo korelacijo med masnim pretokom goriva, kot ga oceni ECU, in masnim pretokom goriva, kot se izmeri na preskusni napravi z dinamometrom za motorje, se lahko v teh primerih merilnik EFM izpusti in se uporabijo posredne meritve pretoka izpušnih plinov (na podlagi pretoka goriva in pretoka polnilnega zraka ali na podlagi pretoka goriva in ravnotežja ogljika).

([3]) Uporabiti je treba tipalo temperature okolice ali tipalo temperature polnilnega zraka. Uporaba tipala temperature polnilnega zraka mora izpolnjevati zahteve, določene v drugem odstavku točke 5.1.

([4]) Zabeležena vrednost je (a) neto navor ali (b) neto navor, izračunan iz dejanskega navora motorja v odstotkih, navora trenja in referenčnega navora v skladu s standardi iz točke 2.1.1 Dodatka 7.
Osnova za neto navor je nepopravljen neto navor motorja, vključno z opremo in dodatno opremo, ki se uporabi za preskus emisij v skladu z Dodatkom 2 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2. **Najkrajše trajanje preskusa**

Trajanje preskusa, ki zajema vsa zaporedja delovanja in vključuje samo veljavne podatke, mora biti zadostno, da se delo, opravljeno med NRTC, opravi med pet- in sedemkrat ali da se proizvede med pet- in sedemkratna referenčna masa CO_2 v kg/cikel iz NRTC.

3. **Priprava necestne mobilne mehanizacije**

Priprava necestne mobilne mehanizacije vključuje najmanj naslednje:

(a) preverjanje motorja: vse ugotovljene težave, ki so bile že rešene, se zabeležijo in predstavijo homologacijskemu organu;

(b) zamenjavo olja, goriva in morebitnega reagenta;

(c) dokazovanje razpoložljivosti informacij v podatkovnem toku ECU v skladu z zahtevami iz točke 2 Priloge 7.

4. **Namestitev PEMS**

4.1 Namestitev PEMS ne sme vplivati na emisije plinastih onesnaževal ali delovanje necestne mobilne mehanizacije.

V vsakem primeru mora biti namestitev skladna z lokalno veljavnimi varnostnimi predpisi in zahtevami v zvezi z zavarovanjem ter je pri njej treba upoštevati navodila proizvajalca PEMS, merilnih instrumentov, cevi za prenos in sonde za vzorčenje.

4.2 Električno napajanje

Električno napajanje PEMS mora izvirati iz zunanje napajalne enote.

4.2.1 Če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da točke 4.2 ni mogoče izpolniti, se lahko uporabi vir, ki med preskusom (posredno ali neposredno) pridobiva energijo iz motorja.

4.2.2 V tem primeru največja poraba električne energije PEMS ne sme preseči 1 % največje moči motorja, treba pa je sprejeti tudi dodatne ukrepe, ki preprečujejo pretirano praznjenje akumulatorja, ko motor ne deluje ali deluje v prostem teku.

4.3 Merilni instrumenti razen EFM

Merilne instrumente razen EFM je treba v največji možni meri namestiti na mesto, kjer so v najmanjši možni meri izpostavljeni:

(a) spremembam temperature okolice;

(b) spremembam tlaka okolice;

(c) elektromagnetnemu sevanju;

(d) mehanskim udarcem in tresljajem;

(e) ogljikovodikom v okolju – če se uporablja analizator FID, ki uporablja okoliški zrak kot zrak v gorilniku FID.

4.4 EFM

Namestitev EFM ne sme povečati protitlaka nad vrednost, ki jo priporoča proizvajalec.

4.4.1 EFM se namesti na izpušno cev necestne mobilne mehanizacije. Tipala EFM je treba namestiti med dva kosa ravne cevi, pri čemer morata biti ta dva kosa cevi najmanj dvakrat daljša od premera EFM (pred in za merilnikom).

4.4.2 EFM je treba namestiti za dušilnikom zvoka necestne mobilne mehanizacije, da se omeji učinek nihanja tlaka na merilne signale.

4.5 Cev za prenos in sonda za vzorčenje

Cev za prenos mora biti ustrezno izolirana na priključnih točkah (sonda za vzorčenje in zadnji del merilnih instrumentov).

4.5.1 Če se dolžina cevi za prenos spremeni, je treba preveriti čase prenosa in jih po potrebi popraviti.

4.5.2 Cev za prenos in sonda za vzorčenje se namestita v skladu z zahtevami iz oddelka 9.3 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

4.6 Zapisovalnik podatkov

Zapisovalnik podatkov je treba povezati z ECU motorja, da lahko beleži parametre motorja iz preglednice 1 v Dodatku 7 in, če je ustrezno, parametre motorja iz preglednice 2 v Dodatku 7.

4.7 GPS (če je ustrezno)

Anteno je treba namestiti na čim višje mesto, kjer ni tveganja za motnje zaradi ovir pri delovanju med uporabo.

5. **Predhodni postopki za preskus spremljanja med obratovanjem**

5.1 Meritev temperature okolice

Temperaturo okolice je treba izmeriti na začetku in na koncu preskusa na ustrezni razdalji od necestne mobilne mehanizacije. Za temperaturo polnilnega zraka (temperaturo v motorju) je dovoljeno uporabiti signal CAN.

Če se za oceno temperature okolice uporablja tipalo temperature polnilnega zraka, je zabeležena temperatura okolice temperatura polnilnega zraka, prilagojena z ustreznim nominalnim odstopanjem med temperaturo okolice in temperaturo polnilnega zraka v skladu s specifikacijami proizvajalca.

5.2 Zagon in stabiliziranje merilnih instrumentov

Merilne instrumente je treba ogrevati in stabilizirati v skladu z navodili proizvajalca merilnega instrumenta/PEMS, dokler tlaki, temperature in pretoki ne dosežejo nastavitvenih točk delovanja.

5.3 Čiščenje in ogrevanje cevi za prenos

Da bi preprečili onesnaženje sistema, je treba cev za prenos izpihovati do začetka vzorčenja v skladu z navodili proizvajalca cevi za prenos/PEMS.

Cev za prenos je treba pred začetkom preskusa ogreti na 190 °C (+/–10 °C), da se prepreči prisotnost mrzlih točk, ki lahko povzročijo onesnaženje vzorca s kondenziranimi ogljikovodiki.

5.4 Preverjanje in kalibracija analizatorjev plina

Kalibracija ničlišča in razpona ter preverjanja linearnosti analizatorjev plina se izvedejo z uporabo analiznih plinov iz točke 2.1.3 Dodatka 1.

5.5 Čiščenje EFM

EFM je treba izpihati pri priključkih tlačnih pretvornikov v skladu z navodili proizvajalca PEMS ali EFM. S tem postopkom se iz tlačnih vodov ter povezanih priključkov za merjenje tlaka v pretočni cevi odstranijo kondenzat in delci dizelskega goriva.

6. **Beleženje podatkov pri preskusu spremljanja med obratovanjem**

6.1 Pred preskusom spremljanja med obratovanjem

Vzorčenje podatkov o emisijah plinastih onesnaževal, merjenje parametrov izpušnih plinov ter beleženje podatkov o motorju in okolici je treba začeti pred zagonom motorja.

6.2 Med preskusom spremljanja med obratovanjem

Vzorčenje podatkov o emisijah plinastih onesnaževal, merjenje parametrov izpušnih plinov ter beleženje podatkov o motorju in okolici je treba nadaljevati ves čas običajnega delovanja motorja.

Motor se lahko ustavi in zažene, vendar je treba vzorčenje podatkov o emisijah plinastih onesnaževal, merjenje parametrov izpušnih plinov ter beleženje podatkov o motorju in okolici nadaljevati med celotnim preskusom spremljanja med obratovanjem.

6.3 Po preskusu spremljanja med obratovanjem

Na koncu preskusa spremljanja med obratovanjem je treba merilnim instrumentom in zapisovalniku podatkov zagotoviti dovolj časa, da potečejo njihovi odzivni časi. Motor se lahko ustavi pred ustavitvijo beleženja podatkov ali po njej.

6.4 Veljavni izmerjeni podatki za izračun emisij plinastih onesnaževal

Veljavni izmerjeni podatki za izračun emisij plinastih onesnaževal se določijo skladno z Dodatkom 4. Za navedene izračune se uporablja točka 6.4.2.

6.4.1 Da bi določili trajanje faze segrevanja po dolgem nedelovnem dogodku, kot je določena v točki 2.2.2 Dodatka 4, se med zaporedjem delovanja meri temperatura izpušnih plinov v območju 30 cm od izstopa naprave za naknadno obdelavo, ki se uporablja za redukcijo NO_x.

6.4.2 Podatki, izmerjeni pri hladnem zagonu

Podatki o emisijah plinastih onesnaževal, izmerjeni pri hladnem zagonu, se pri izračunu emisij plinastih onesnaževal ne upoštevajo.

Veljavni izmerjeni podatki za izračun emisij plinastih onesnaževal se začnejo, ko temperatura hladilne tekočine prvič doseže 343 K (70 °C) ali ko se temperatura hladilne tekočine stabilizira na +/–2 K v obdobju 5 minut, pri čemer se upošteva pogoj, ki je izpolnjen prvi; v vsakem primeru se začnejo po 20 minutah od zagona motorja.

7. **Preverjanje analizatorjev plina**

7.1 Periodično preverjanje ničlišča med zaporedjem delovanja

Preverjanje ničlišča analizatorjev plina je treba med preskusom spremljanja med obratovanjem izvajati najmanj vsaki dve uri.

7.2 Periodični popravek ničlišča med preskusom spremljanja med obratovanjem

Rezultati, dobljeni s preverjanji, opravljenimi v skladu s točko 7.1, se lahko uporabijo za popravek za premik ničlišča.

7.3 Preverjanje premika po preskusu

Preverjanje premika je treba opraviti le, če med preskusom spremljanja med obratovanjem ni bil izveden noben popravek za premik ničlišča v skladu s točko 7.2.

7.3.1 Najpozneje 30 minut po koncu preskusa spremljanja med obratovanjem se opravi preverjanje ničlišča in razpona analizatorjev plina, da se preveri njun premik v primerjavi z rezultati pred preskusom.

7.3.2 Preverjanja ničlišča, razpona in linearnosti analizatorjev plina se izvedejo, kot je določeno v točki 5.4.

8. **Nepravilno delovanje motorja**

8.1 Če začne motor med zaporedjem delovanja delovati nepravilno in vgrajen sistem za diagnostiko o tem jasno obvesti upravljavca necestne mobilne mehanizacije z vidnim opozorilom, besedilnim sporočilom ali drugim kazalnikom nepravilnega delovanja, se preskus spremljanja med obratovanjem razveljavi.

8.2 Pred naslednjim izvajanjem preskusa spremljanja med obratovanjem je treba vse nepravilnosti na motorju odpraviti.

Dodatek 3

Predobdelava podatkov za izračun emisij plinastih onesnaževal

1. **Opredelitev pojmov**

1.2 V tem dodatku se uporabljata naslednji opredelitvi pojmov:

1.2.1 „ničelni odziv“ pomeni srednji odziv, vključno s šumom, na ničelni plin v časovnem intervalu najmanj 30 sekund;

1.2.2 „razponski odziv“ pomeni srednji odziv, vključno s šumom, na razponski plin v časovnem intervalu najmanj 30 sekund.

2. **Popravek za premik**

2.1 Največji dopustni premik

Premik ničelnega in razponskega odziva mora biti manjši od dveh odstotkov obsega skale na najnižjem uporabljenem območju.

(a) Če je razlika med rezultati pred preskusom in rezultati po preskusu manjša od dveh odstotkov, se lahko uporabijo nepopravljene izmerjene koncentracije ali pa se te lahko popravijo za premik v skladu s točko 2.2.

(b) Če je razlika med rezultati pred preskusom in rezultati po preskusu enaka ali večja od dveh odstotkov, je treba izmerjene koncentracije popraviti za premik v skladu s točko 2.2. Če se popravek ne izvede, preskus šteje za neveljavnega.

2.2 Popravek za premik

Vrednost koncentracije, popravljene za premik, se izračuna v skladu z zahtevami iz oddelka 2.1 ali oddelka 3.5 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

Razlika med nepopravljeno in popravljeno vrednostjo emisij plinastih onesnaževal, specifičnih za zavoro, mora biti v območju ± 6 % nepopravljenih vrednosti emisij plinastih onesnaževal, specifičnih za zavoro. Če je premik večji od šest odstotkov, preskus šteje za neveljavnega.

Če se izvede popravek za premik, se pri poročanju o emisijah plinastih onesnaževal uporabijo le rezultati emisij plinastih onesnaževal, popravljeni za premik.

3. **Časovna uskladitev**

Da bi čim bolj zmanjšali učinek popačenja zaradi časovnega zamika med različnimi signali pri izračunu mase emisij plinastih onesnaževal, je treba podatke, potrebne za izračun emisij plinastih onesnaževal, časovno uskladiti v skladu z zahtevami iz točk 3.1 do 3.4.

3.1 Podatki analizatorjev plina

Podatki analizatorjev plina se ustrezno uskladijo v skladu z zahtevami iz oddelka 8.1.5.3 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

3.2 Podatki analizatorjev plina in EFM

Podatki analizatorjev plina se ustrezno uskladijo s podatki EFM z uporabo postopka iz točke 3.4.

3.3 Podatki PEMS in motorja

Podatki PEMS (analizatorjev plina in EFM) se ustrezno uskladijo s podatki ECU motorja z uporabo postopka iz točke 3.4.

3.4 Postopek za boljšo časovno uskladitev podatkov PEMS

Preskusni parametri iz preglednice iz Dodatka 2 so razdeljeni v tri različne kategorije:

kategorija 1: analizatorji plina (koncentracije HC, CO, CO_2, NO_x);

kategorija 2: EFM (masni pretok izpušnih plinov in temperatura izpušnih plinov);

kategorija 3: motor (navor, vrtilna frekvenca, temperature, pretok goriva iz ECU).

Časovna uskladitev posamezne kategorije z drugima dvema kategorijama se preveri z določitvijo največjega korelacijskega koeficienta med dvema nizoma preskusnih parametrov. Vsi preskusni parametri v kategoriji se spremenijo, da se kar najbolj poveča korelacijski faktor. Za izračun korelacijskih koeficientov se uporabijo naslednji preskusni parametri:

(a) kategorij 1 in 2 (podatki analizatorjev plina in EFM) s kategorijo 3 (podatki motorja): iz ECU;

(b) kategorije 1 s kategorijo 2: koncentracija CO_2 in masni pretok izpušnih plinov;

(c) kategorije 2 s kategorijo 3: koncentracija CO_2 in pretok goriva v motorju.

4. **Preverjanje skladnosti podatkov**

4.1 Podatki analizatorjev plina in EFM

Skladnost podatkov (masni pretok izpušnih plinov, izmerjen z EFM, in koncentracije plina) se preveri z uporabo korelacije med izmerjenim pretokom goriva v motorju iz ECU in pretokom goriva v motorju, izračunanim v skladu s postopkom iz oddelka 2.1.6.4 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

Izvede se linearna regresija za izmerjene in izračunane vrednosti pretoka goriva. Uporabi se metoda najmanjših kvadratov, pri čemer ima najbolje se prilegajoča enačba naslednjo obliko:

$$y = mx + b$$

pri čemer je:

— y izračunani pretok goriva [v g/s];

— m naklon regresijske premice;

— x izmerjeni pretok goriva [v g/s];

— b odsek regresijske premice na osi y.

Za vsako regresijsko premico se izračunata naklon (m) in determinacijski koeficient (r^2). Priporoča se, da se ta analiza opravi v razponu od 15 odstotkov najvišje vrednosti do najvišje vrednosti in pri frekvenci 1 Hz ali več. Da se preskus šteje kot veljaven, se ocenita naslednji merili:

Preglednica

Dovoljena odstopanja

Naklon regresijske premice m	0,9 do 1,1 – priporočeno
Determinacijski koeficient r^2	najmanj 0,90 – priporočeno

4.2 Podatki ECU o navoru

Skladnost podatkov ECU o navoru se preveri s primerjavo najvišjih vrednosti navora iz ECU pri različnih (če je ustrezno) vrtilnih frekvencah motorja z ustreznimi vrednostmi na uradni krivulji navora motorja pri polni obremenitvi in v skladu z Dodatkom 6.

4.3 Poraba goriva, specifična za zavoro (BSFC)

Poraba goriva, specifična za zavoro, se preveri:

(a) s porabo goriva, ki se izračuna iz podatkov o emisijah plinastih onesnaževal (podatki o koncentracijah iz analizatorjev plina in o masnem pretoku izpušnih plinov) v skladu s postopkom iz oddelka 2.1.6.4 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah;

(b) z delom, izračunanim z uporabo podatkov ECU (navor motorja in vrtilna frekvenca motorja).

4.4 Tlak okolice

Vrednost tlaka okolice se primerja z nadmorsko višino, ki jo prikazujejo podatki GPS, če je na voljo.

4.5 Homologacijski organ lahko preskus razveljavi, če ni zadovoljen z rezultati pregleda skladnosti podatkov.

5. **Popravek s suhega na vlažno stanje**

Če se koncentracija meri na suhi osnovi, jo je treba pretvoriti na vlažno osnovo v skladu s postopkom iz oddelka 2 ali oddelka 3 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

6. **Popravek no_x glede na vlažnost in temperaturo**

Koncentracije NO_x, ki se izmerijo z analizatorji plinov, se ne popravijo glede na temperaturo in vlažnost okoliškega zraka.

Dodatek 4

Algoritem za določanje veljavnih dogodkov med spremljanjem med obratovanjem

1. **Splošne določbe**

1.1 V tem dodatku „dogodek“ pomeni podatke, izmerjene med preskusom spremljanja med obratovanjem in namenjene za izračun emisij plinastih onesnaževal, ki so bili pridobljeni v časovnem koraku Δt, enakemu obdobju vzorčenja podatkov.

1.2 Metodologija, ki je določena v tem dodatku, temelji na konceptu delovnih in nedelovnih dogodkov.

1.3 Dogodki, ki v skladu s tem dodatkom veljajo za nedelovne, ne štejejo kot veljavni za izračun dela ali mase CO_2 ter emisij plinastih onesnaževal in faktorjev skladnosti oken povprečenja iz oddelka 2 Dodatka 5. Za ta namen se uporabljajo samo delovni dogodki.

1.4 Nedelovni dogodki se delijo na kratke nedelovne dogodke (≤ D2) in dolge nedelovne dogodke (> D2) (vrednost D2 je navedena v preglednici).

2. **Postopek določanja nedelovnih dogodkov**

2.1 Za nedelovne dogodke veljajo naslednji dogodki:

2.1.1 dogodki, pri katerih je moč motorja manjša od 10 % največje neto moči motorja;

2.1.2 dogodki, ki ustrezajo hladnim pogojem sistema motorja (hladni zagon) iz točke 6.4.2 Dodatka 2;

2.1.3 dogodki, zabeleženi v pogojih okolice, ki ne izpolnjujejo zahtev iz točke 3.3 tega Dodatka;

2.1.4 dogodki, zabeleženi med periodičnimi preverjanji merilnih instrumentov.

2.2 Izvedejo se še naslednji dodatni koraki:

2.2.1 nedelovni dogodki, krajši od D0, veljajo za delovne dogodke in se združijo s sosednjimi delovnimi dogodki (vrednosti D0 so navedene v preglednici);

2.2.2 faza segrevanja po dolgih nedelovnih dogodkih (> D2) prav tako velja za nedelovni dogodek, dokler temperatura izpušnih plinov ne doseže 523 K. Če temperatura izpušnih plinov ne doseže 523 K v času D3, veljajo vsi dogodki po D3 za delovne dogodke (vrednosti D3 so navedene v preglednici).

2.2.3 Pri vseh nedelovnih dogodkih veljajo prve minute D1 za delovni dogodek (vrednosti D1 so navedene v preglednici).

3. **Algoritem označevanja „dela stroja“**

3.1 Korak 1

Zaznavanje in razdelitev v delovne in nedelovne dogodke

3.1.1 Opredeliti delovne in nedelovne dogodke skladno s točko 2.

3.1.2 Izračunati trajanje nedelovnih dogodkov.

3.1.3 Označiti nedelovne dogodke, krajše od D0, kot delovne dogodke (vrednosti D0 so navedene v preglednici 1).

3.1.4 Izračunati trajanje ostalih nedelovnih dogodkov.

3.2 Korak 2

Združitev kratkih delovnih dogodkov (≤ D2) v nedelovne dogodke

3.2.1 Združiti delovne dogodke, krajše od D0, s sosednjimi nedelovnimi dogodki, daljšimi od D1.

3.3 Korak 3

Izločitev delovnih dogodkov po dolgih nedelovnih dogodkih (faza segrevanja)

3.3.1 Kot nedelovne dogodke je treba obravnavati dogodke po dolgih nedelovnih dogodkih (>D2), dokler temperatura izpušnih plinov ne doseže 523 K ali dokler ne poteče čas D3, kar se zgodi prej (vrednosti D3 so navedene v preglednici).

3.4 Korak 4

Vključitev nedelovnih dogodkov po delovnih dogodkih

3.4.1 Vključiti čas D1 nedelovnega dogodka na koncu vsakega delovnega dogodka (vrednosti D1 so navedene v preglednici).

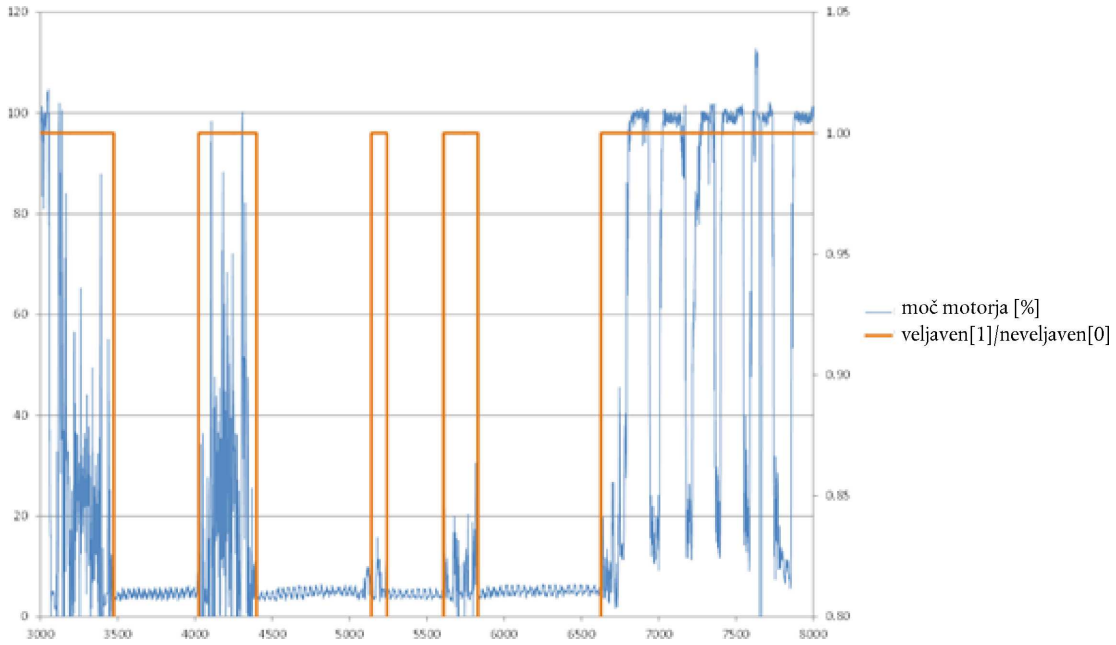
Preglednica

Vrednosti parametrov D0, D1, D2 in D3

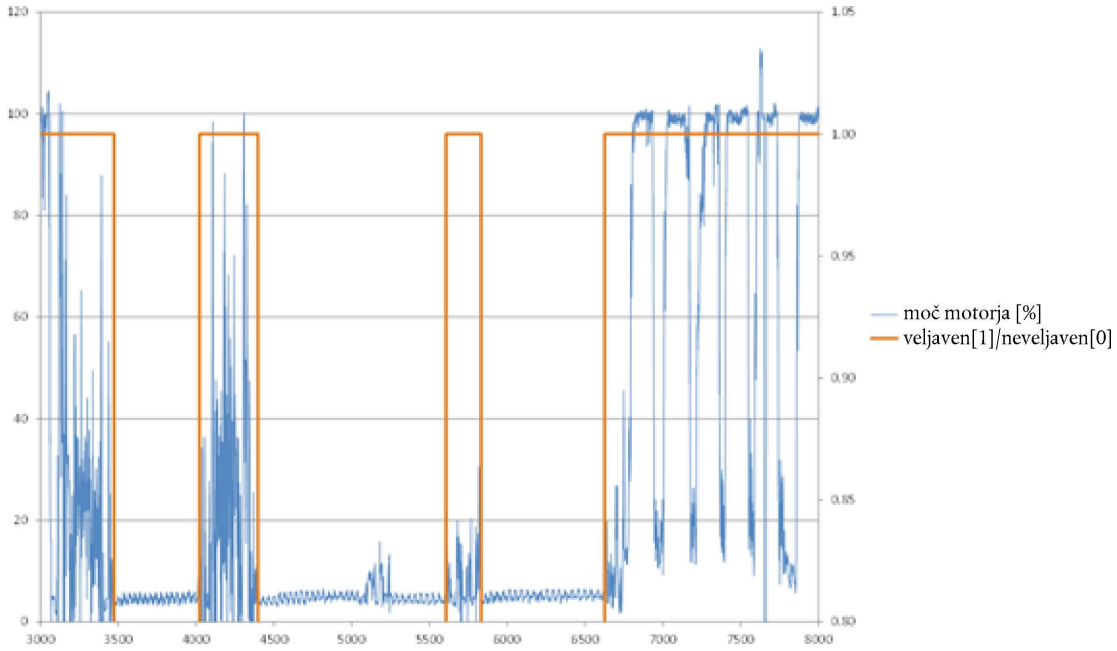
Parametri	Vrednost
D0	2 minuti
D1	2 minuti
D2	10 minut
D3	4 minute

4. **Primeri**

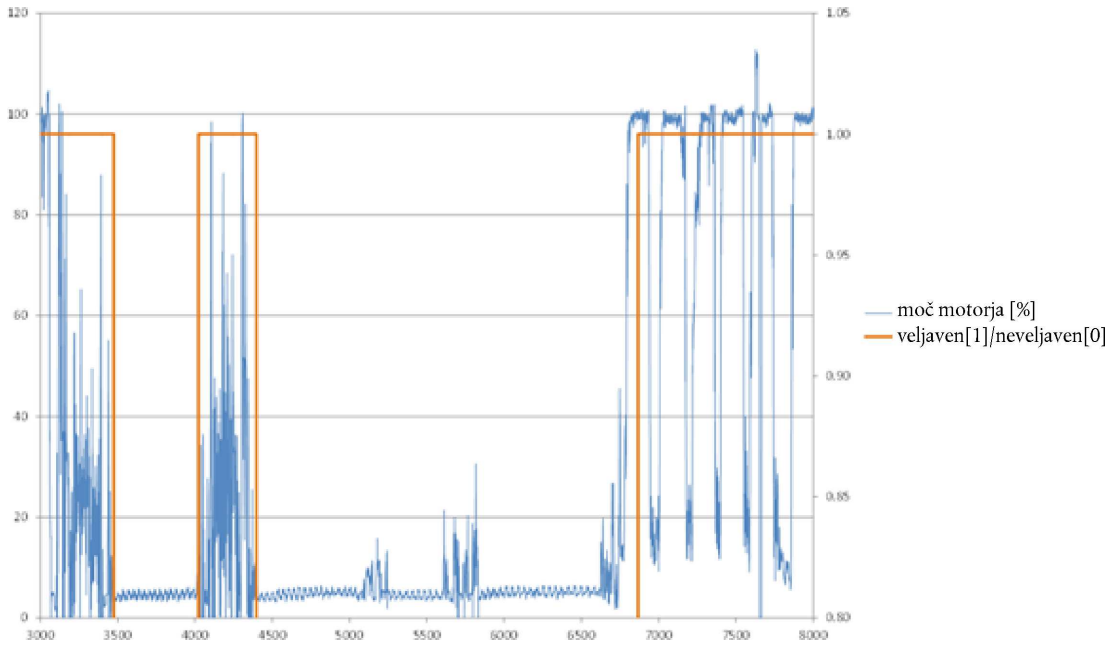
4.1 Izključitve nedelovnih podatkov na koncu koraka 1



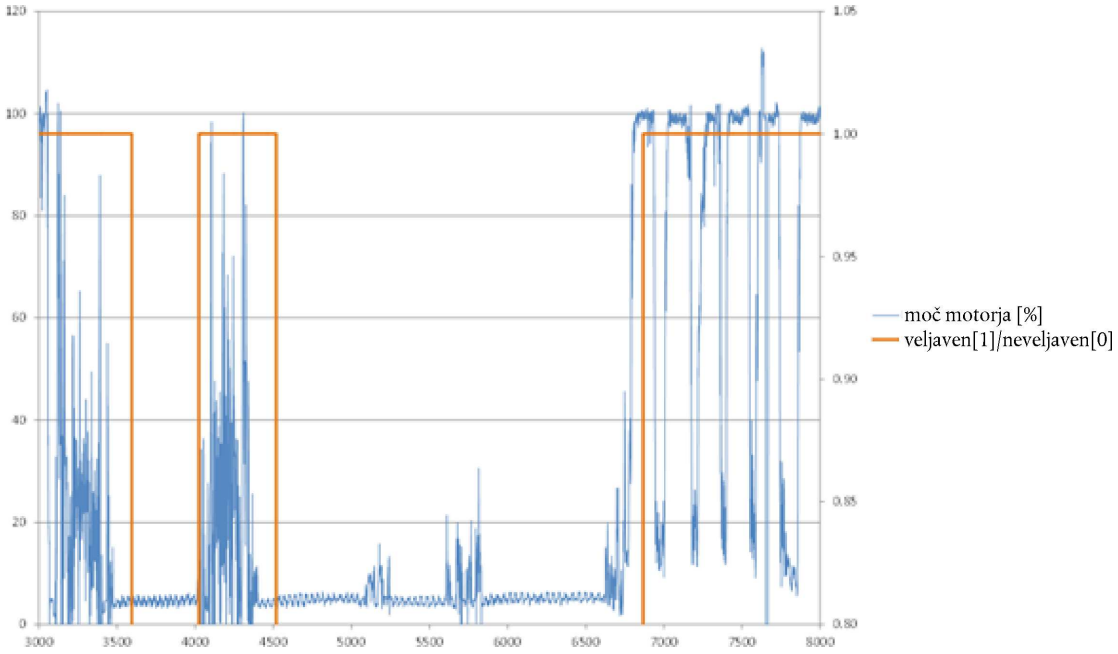
4.2 Izključitve nedelovnih podatkov na koncu koraka 2



4.3 Izključitve nedelovnih podatkov na koncu koraka 3



4.4 Konec koraka 4 – končno stanje



Dodatek 5

Izračun emisij plinastih onesnaževal

1. **Izračun trenutnih emisij plinastih onesnaževal**

Trenutna masa emisij plinastih onesnaževal se izračuna na osnovi trenutne koncentracije emisij plinastih onesnaževal, izmerjene med preskusom spremljanja med obratovanjem, in v skladu s postopkom iz oddelka 2 ali oddelka 3 Priloge VII k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

2. **Določitev emisij plinastih onesnaževal in faktorjev skladnosti za okna povprečenja**

2.1 Metoda okna povprečenja

Okno povprečenja je podsklop celotnega izračunanega sklopa podatkov med preskusom spremljanja med obratovanjem, pri katerem sta masa CO_2 ali delo enaka masi CO_2 iz motorja ali delu motorja, izmerjenima med referenčnim laboratorijskim NRTC.

Masa emisij plinastih onesnaževal in faktorji skladnosti se izračunajo z metodo okna drsečega povprečenja na podlagi referenčnega dela (postopek iz točke 2.2.) in referenčne mase CO_2 (postopek iz točke 2.3), izmerjenima med referenčnim laboratorijskim NRTC.

Izračuni se izvedejo v skladu z naslednjimi splošnimi zahtevami:

2.1.1 Morebitni podatki, izključeni v skladu z Dodatkom 4, se ne upoštevajo pri izračunu dela ali mase CO_2 ter emisij plinastih onesnaževal in faktorjev skladnosti oken povprečenja.

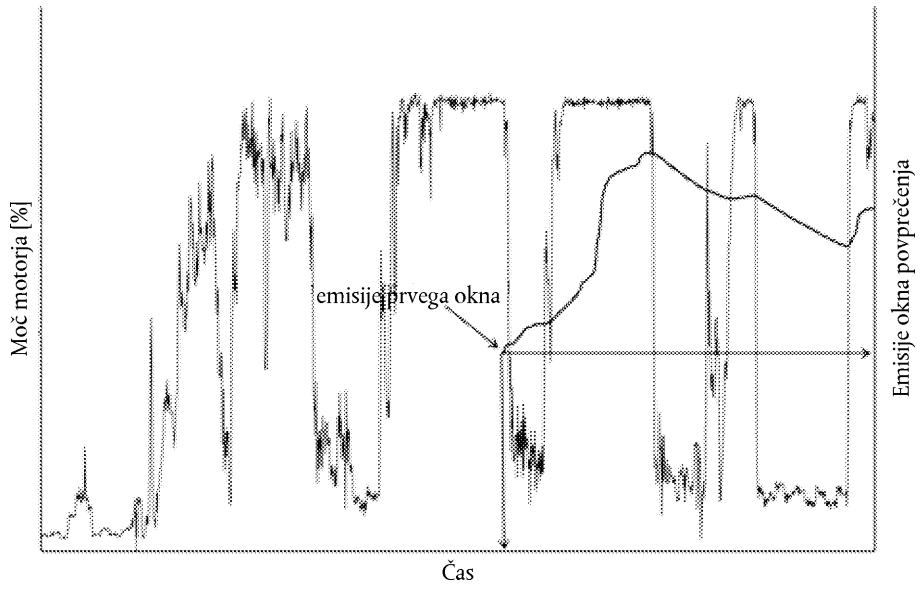
2.1.2 Izračuni po metodi okna drsečega povprečenja se izvedejo s časovnim korakom Δt, ki je enak obdobju vzorčenja podatkov.

2.1.3 Masa emisij plinastih onesnaževal za vsako okno povprečenja (v mg/okno povprečenja) se določi z integriranjem mase trenutnih emisij plinastih onesnaževal v oknu povprečenja.

2.1.4 Izračuni se izvedejo in predstavijo za oba postopka: referenčno maso CO_2 in referenčno delo.

Slika 1

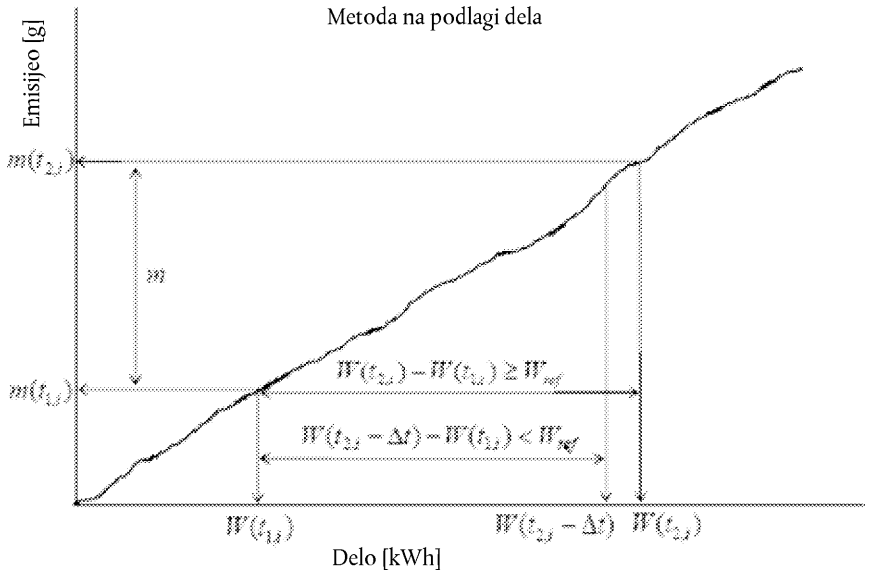
Moč motorja glede na čas in emisije plinastih onesnaževal okna povprečenja, z začetkom od prvega okna povprečenja, glede na čas



2.2 Metoda na podlagi dela

Slika 2

Metoda na podlagi dela



Trajanje $(t_{2,i} - t_{1,i})$ i-tega okna povprečenja se določi na naslednji način:

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

pri čemer je:

— $W(t_{j,i})$ delo motorja, izmerjeno med začetkom preskusa in časom $t_{j,i}$, v kWh;

— W_{ref} delo motorja za NRTC, v kWh.

— $t_{2,i}$ se izbere tako, da velja:

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

pri čemer je Δt obdobje vzorčenja podatkov, enako eni sekundi ali manj.

2.2.1 Izračun emisij plinastih onesnaževal, specifičnih za zavoro

Emisije plinastih onesnaževal, specifičnih za zavoro, e_{gas} (v g/kWh) se za vsako okno povprečenja in vsako plinasto onesnaževalo izračunajo na naslednji način:

$$e_{gas} = \frac{m}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

pri čemer je:

— m masa emisij plinastega onesnaževala, v mg/okno povprečenja;

— $W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$ delo motorja med i-tim oknom povprečenja, v kWh.

2.2.2 Izbira veljavnih oken povprečenja

Veljavna okna povprečenja so okna povprečenja, katerih povprečna moč presega mejno vrednost 20 % največje moči motorja. Delež veljavnih oken povprečenja mora biti 50 % ali več.

2.2.2.1 Preskus šteje za neveljavnega, če je veljavnih oken povprečenja manj kot 50 %.

2.2.3 Izračun faktorjev skladnosti

Faktorji skladnosti se za vsako posamezno veljavno okno povprečenja in vsako posamezno plinasto onesnaževalo izračunajo na naslednji način:

$$CF = \frac{e}{L}$$

pri čemer je:

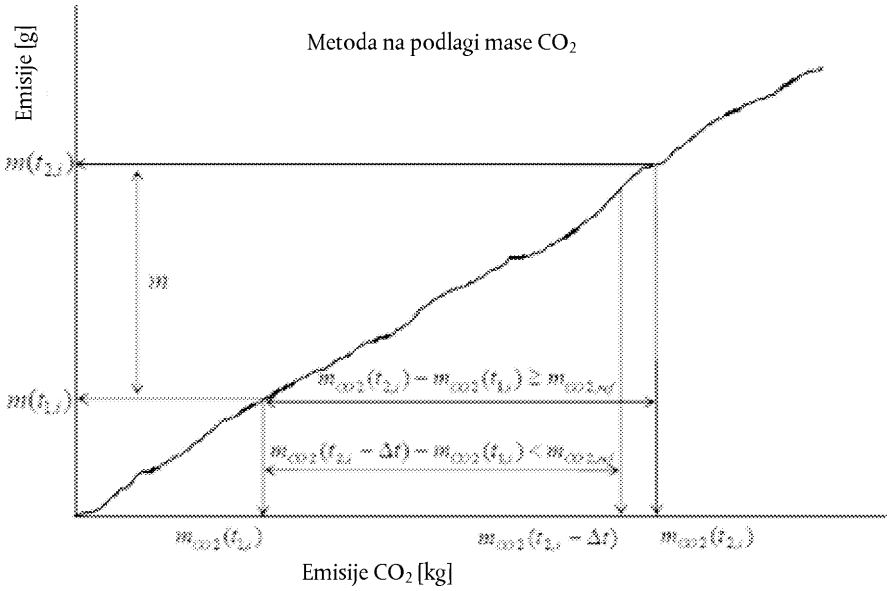
— e emisija plinastega onesnaževala, specifična za zavoro, v g/kWh;

— L ustrezna mejna vrednost, v g/kWh.

2.3 Metoda na podlagi mase CO_2

Slika 3

Metoda na podlagi mase CO_2



Trajanje i-tega okna povprečenja se določi na naslednji način:

$$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i}) \geq m_{CO_{2,ref}}$$

pri čemer je:

— $m_{CO_2}(t_{j,i})$ masa CO_2, izmerjena med začetkom preskusa in časom $t_{j,i}$, v kg;

— $m_{CO_{2,ref}}$ masa CO_2, določena za NRTC, v kg;

— $t_{2,i}$ se izbere tako, da velja:

$$m_{CO_2}(t_{2,i} - \Delta t) - m_{CO_2}(t_{1,i}) < m_{CO_{2,ref}} \leq m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$$

pri čemer je Δt obdobje vzorčenja podatkov, enako eni sekundi ali manj.

Mase CO_2 se izračunajo v oknih povprečenja z integriranjem trenutnih emisij plinastih onesnaževal, izračunanih v skladu z zahtevami iz točke 1.

2.3.1 Izbira veljavnih oken povprečenja

Veljavna okna povprečenja so tista, katerih trajanje ne presega najdaljšega trajanja, ki se izračuna v skladu z enačbo:

$$D_{max} = 3\,600 \cdot \frac{W_{ref}}{0{,}2 \cdot P_{max}}$$

pri čemer je:

— D_{max} najdaljše trajanje okna povprečenja, v s;

— P_{max} največja moč motorja, v kW.

Delež veljavnih oken povprečenja mora biti 50 % ali več.

2.3.2 Izračun faktorjev skladnosti

Faktorji skladnosti se za vsako posamezno okno povprečenja in vsako posamezno onesnaževalo izračunajo na naslednji način:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

s $CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})}$ (razmerje med obratovanjem) in

$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}}$ (razmerje pri certificiranju)

pri čemer je:

— m masa emisij plinastega onesnaževala, v mg/okno povprečenja;

— $m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$ masa CO_2 med i-tim oknom povprečenja, v kg;

— $m_{CO_2,ref}$ masa CO_2 iz motorja, določena za NRTC, v kg;

— m_L masa emisij plinastega onesnaževala, ki ustreza veljavni mejni vrednosti za NRTC, v mg.

3. **Zaokroževanje izračuna emisij plinastih onesnaževal**

V skladu s standardom ASTM E 29-06b (Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications) se končni rezultat preskusov v enem koraku zaokroži na število mest desno od decimalne vejice, ki ga navaja veljavni emisijski standard, povečano za eno dodatno decimalno mesto. Vmesnih vrednosti, s katerimi se izračuna končni rezultat emisij plinastih onesnaževal, specifičnih za zavoro, ni dovoljeno zaokroževati.

4. **Rezultati za emisije plinastih onesnaževal**

V skladu s točko 10 te priloge je treba poročati o naslednjih rezultatih:

(a) trenutni koncentraciji emisij plinastih onesnaževal, izmerjeni med preskusom spremljanja med obratovanjem;

(b) povprečni koncentraciji emisij plinastih onesnaževal za celoten preskus spremljanja med obratovanjem;

(c) trenutni masi emisij plinastih onesnaževal, izračunani v skladu s točko 1;

(d) integrirani masi emisij plinastih onesnaževal za celoten preskus spremljanja med obratovanjem, izračunani kot seštevek mas trenutnih emisij plinastih onesnaževal, izračunanih v skladu s točko 1;

(e) porazdelitvi faktorjev skladnosti za veljavna okna, izračunani v skladu s točkama 2.2.3 in 2.3.2 (najnižja in najvišja vrednost ter 90. percentil)

(f) porazdelitvi faktorjev skladnosti za vsa okna, izračunani v skladu s točkama 2.2.3 in 2.3.2, brez določanja veljavnih podatkov v skladu z Dodatkom 4 in brez določanja veljavnih oken v skladu s točkama 2.2.2 in 2.3.1 (najnižja in najvišja vrednost ter 90. percentil)

Dodatek 6

Skladnost signala ECU za navor

1. **Metoda največjega navora**

1.1 Pri metodi „največjega navora“ gre za potrjevanje, da je bila med preskusom spremljanja med obratovanjem dosežena točka na referenčni krivulji največjega navora kot funkciji vrtilne frekvence motorja.

1.2 Če med preskusom spremljanja med obratovanjem točka na referenčni krivulji največjega navora kot funkciji vrtilne frekvence motorja ni bila dosežena, lahko proizvajalec spremeni obremenitveno dejavnost necestne mobilne mehanizacije in/ali najmanjše trajanje preskusa iz točke 2 Dodatka 2, kot je potrebno za to, da se navedeno dokazovanje izvede po končanem preskusu spremljanja med obratovanjem.

1.3 Zahteve iz točke 1.2 se ne uporabljajo v primeru, ko po mnenju proizvajalca in ob predhodnem soglasju homologacijskega organa ni mogoče doseči točke na referenčni krivulji največjega navora pri običajnem delovanju brez preobremenitve motorja, vgrajenega v necestno mobilno mehanizacijo, oziroma to ne bi bilo varno.

1.4 V tem primeru proizvajalec predlaga homologacijskemu organu nadomestno metodo za preverjanje signala. Nadomestna metoda se uporabi samo, če homologacijski organ meni, da je izvedljiva in jo je mogoče uporabiti brez preobremenjevanja motorja ali varnostnega tveganja.

1.5 Proizvajalec lahko homologacijskemu organu predlaga metodo za preverjanje skladnosti signala ECU za navor med preskusom spremljanja med obratovanjem, ki je točnejša in popolnejša od metode iz točk 1.1 do 1.4. V tem primeru se namesto metode iz navedenih točk uporabi metoda, ki jo je predlagal proizvajalec.

2. **Onemogočeno preverjanje skladnosti signala ECU za navor**

Če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da preverjanje skladnosti signala ECU za navor med preskusom spremljanja med obratovanjem ni možno, homologacijski organ sprejme preverjanje, ki je bilo opravljeno med preskusi za pridobitev EU-homologacije in je navedeno v certifikatu o EU-homologaciji.

Dodatek 7

Zahteve za informacije v podatkovnem toku ECU

1. **Podatki, ki se predložijo**

1.1 ECU mora zagotavljati najmanj merilne podatke, ki so našteti v preglednici 1.

Preglednica 1

Merilni podatki

Parameter	Enota
navor motorja ([1])	Nm
vrtilna frekvenca motorja	vrt/min
temperatura hladilne tekočine motorja	K

([1]) Zagotovljena vrednost je (a) neto navor motorja na zavori ali (b)neto navor motorja na zavori, izračunan iz ustreznih vrednosti navora, kot je opredeljeno v ustreznem standardu protokola iz točke 2.1.1. Osnova za neto navor je nepopravljen neto navor motorja, vključno z opremo in dodatno opremo, ki se uporabi za preskus emisij v skladu z Dodatkom 2 Priloge VI k Delegirani uredbi (EU) 2017/654 o tehničnih in splošnih zahtevah.

1.2 Če tlak ali temperatura okolice nista merjena z zunanjimi tipali, ju zagotovi ECU v skladu s preglednico 2.

Preglednica 2

Dodatni merilni podatki

Parameter	Enota
temperatura okolice ([1])	K
tlak okolice	kPa
pretok goriva v motorju	g/s

([1]) Uporaba tipala temperature polnilnega zraka mora izpolnjevati zahteve, določene v drugem odstavku točke 5.1 Dodatka 2.

1.3 Če se masni pretok izpušnih plinov ne meri neposredno, je treba pretok goriva v motorju zagotoviti v skladu s preglednico iz točke 1 Dodatka 2.

2. **Zahteve glede komunikacije**

2.1 Dostop do informacij v podatkovnem toku

2.1.1 Dostop do informacij v podatkovnem toku se zagotovi v skladu z vsaj eno od naslednjih serij standardov:

(a) ISO 27145 z ISO 15765-4 (na osnovi CAN);

(b) ISO 27145 z ISO 13400 (na osnovi TCP/IP);

(c) SAE J1939-73.

2.1.2 ECU mora podpirati ustrezne storitve v skladu z vsaj enim od zgoraj naštetih standardov, da se zagotovijo podatki iz preglednice 1.

Izvajanje dodatnih funkcij iz navedenih standardov v ECU je dovoljeno, ni pa obvezno.

2.1.3 Dostop do informacij v podatkovnem toku mora biti mogoč s pomočjo žične povezave (zunanje diagnostično orodje).

2.2 Žična komunikacija na osnovi CAN

2.2.1 Hitrost komunikacije na žični podatkovni povezavi mora biti 250 kbps ali 500 kbps.

2.2.2 Vmesnik za povezavo med motorjem in merilnimi instrumenti PEMS mora biti standardiziran in mora izpolnjevati vse zahteve standarda ISO 15031-3 tip A (napajanje 12 VDC), tip B (napajanje 24 VDC) ali SAE J1939-13 (napajanje 12 ali 24 VDC).

2.3 Zahteve glede dokumentacije

Proizvajalec v opisnem listu iz Izvedbene uredbe (EU) 2017/656 ([1]) o upravnih zahtevah navede komunikacijske standarde, uporabljene za zagotavljanje dostopa do informacij v podatkovnem toku v skladu s točko 2.1.1.

([1]) Izvedbena uredba (EU) 2017/656 z dne 19. decembra 2016 o upravnih zahtevah v zvezi z mejnimi vrednostmi emisij in homologacijo motorjev z notranjim zgorevanjem za necestno mobilno mehanizacijo v skladu z Uredbo (EU) 2016/1628 Evropskega parlamenta in Sveta (glej stran 364 tega Uradnega lista).

Dodatek 8

Poročilo o preskusih za spremljanje med obratovanjem

1. **Informacije o proizvajalcu motorja**

1.1 Znamka (tovarniška imena proizvajalca)

1.2 Naziv podjetja in naslov proizvajalca

1.3 Ime in naslov pooblaščenega zastopnika proizvajalca (če obstaja)

1.4 Nazivi in naslovi montažnih/proizvodnih obratov

2. **Informacije o motorju**

2.1 Oznaka tipa/družine motorjev

2.2 Kategorija in podkategorija tipa motorja/družine motorjev

2.3 Homologacijska številka

2.4 Trgovska imena (če obstajajo)

2.5 Identifikacijska številka motorja

2.6 Leto in mesec proizvodnje motorja

2.7 Obnova motorja

2.8 Delovna prostornina motorja (cm^3):

2.9 Število valjev

2.10 Navedena nazivna neto moč motorja/nazivna vrtilna frekvenca [kW / vrt/min]

2.11 Največja neto moč motorja/vrtilna frekvenca pri največji moči [kW / vrt/min]

2.12 Navedeni največji navor motorja/vrtilna frekvenca pri največjem navoru [Nm / vrt/min]

2.13 Vrtilna frekvenca v prostem teku [vrt/min]

2.14 Krivulja navora pri polni obremenitvi, ki jo predloži proizvajalec (da/ne)

2.15 Referenčna številka krivulje navora pri polni obremenitvi, ki jo predloži proizvajalec

2.16 Sistem za odstranjevanje NO_x (npr. EGR, SCR)

2.17 Tip katalizatorja

2.18 Tip filtra za delce

2.19 Naknadna obdelava spremenjena glede na homologacijo (da/ne)

2.20 Informacije o ECU motorja (številka kalibracije programske opreme)

3. **Informacije o necestni mobilni mehanizaciji**

3.1 Lastnik necestne mobilne mehanizacije

3.2 Kategorije necestne mobilne mehanizacije

3.3 Proizvajalec necestne mobilne mehanizacije

3.4 Identifikacijska številka necestne mobilne mehanizacije

3.5 Registracijska številka necestne mobilne mehanizacije in država registracije (če obstaja)

3.6 Trgovska imena necestne mobilne mehanizacije (če obstajajo)

3.7 Leto in mesec proizvodnje necestne mobilne mehanizacije

4. **Izbira motorja/necestne mobilne mehanizacije**

4.1 Metoda določitve necestne mobilne mehanizacije ali motorja

4.2 Merila za izbiro necestne mobilne mehanizacije, motorjev, družin med obratovanjem

4.3 Kraj, kjer preskušena necestna mobilna mehanizacija običajno deluje

4.4 Število delovnih ur ob začetku preskusa

4.4.1 Necestna mobilna mehanizacija [h]

4.4.2 Motor [h]

5. **Prenosni sistem za merjenje emisij (PEMS)**

5.1 Električno napajanje PEMS zunanje/iz necestne mobilne mehanizacije

5.2 Znamka in tip merilnih instrumentov (PEMS)

5.3 Datum kalibracije merilnih instrumentov (PEMS)

5.4 Uporabljena programska oprema za izračun in različica (npr. EMROAD 4.0)

5.5 Položaj tipal pogojev okolice

6. **Preskusni pogoji**

6.1 Datum in čas preskusa

6.2 Trajanje preskusa [s]

6.3 Kraj preskusa

6.4 Splošni vremenski pogoji in pogoji okolice (npr. temperatura, vlažnost, nadmorska višina)

6.4.1 Povprečni pogoji okolice (izračunani na podlagi trenutnih izmerjenih podatkov)

6.5 Število delovnih ur na necestno mobilno mehanizacijo/motor

6.6 Podrobne informacije o dejanskem delovanju necestne mobilne mehanizacije

6.7 Specifikacije preskusnega goriva

6.8 Specifikacije mazalnega olja

6.9 Specifikacije reagenta (po potrebi)

6.10 Kratek opis opravljenega dela

7. **Povprečna koncentracija emisij plinastih onesnaževal**

7.1 Povprečna koncentracija HC [ppm] [neobvezno]

7.2 Povprečna koncentracija CO [ppm] [neobvezno]

7.3 Povprečna koncentracija NO_x [ppm] [neobvezno]

7.4 Povprečna koncentracija CO_2 [ppm] [neobvezno]

7.5 Povprečni masni pretok izpušnih plinov [kg/h] [neobvezno]

7.6 Povprečna temperatura izpušnih plinov [°C] [neobvezno]

8. **Skupna masa emisij plinastih onesnaževal**

8.1 Emisije THC [g]

8.2 Emisije CO [g]

8.3 Emisije NO_x [g]

8.4 Emisije CO_2 [g]

9. **Faktorji skladnosti okna povprečenja** ([1]) **(izračunani v skladu z dodatki 2 do 5)**

(najnižja in najvišja vrednost ter 90. percentil)

9.1 Faktor skladnosti THC delovnega okna povprečenja [–]

9.2 Faktor skladnosti CO delovnega okna povprečenja [–]

9.3 Faktor skladnosti NO_x delovnega okna povprečenja [–]

9.4 Faktor skladnosti THC okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

9.5 Faktor skladnosti CO okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

9.6 Faktor skladnosti NO_x okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

9.7 Delovno okno povprečenja: najmanjša in največja moč okna povprečenja [%]

9.8 Okno povprečenja glede na maso CO_2: najkrajše in najdaljše trajanje okna povprečenja [s]

9.9 Delovno okno povprečenja: odstotek veljavnih oken povprečenja

9.10 Okno povprečenja glede na maso CO_2: odstotek veljavnih oken povprečenja

9.11 Emisije CO_2

10. **Faktorji skladnosti okna povprečenja (izračunani v skladu z dodatki 2, 3 in 5, brez določanja veljavnih podatkov v skladu z Dodatkom 4 in brez določanja veljavnih oken v skladu s točkama 2.2.2. in 2.3.1. Dodatka 5)**

(najnižja in najvišja vrednost ter 90. percentil)

10.1 Faktor skladnosti THC delovnega okna povprečenja [–]

10.2 Faktor skladnosti CO delovnega okna povprečenja [–]

10.3 Faktor skladnosti NO_x delovnega okna povprečenja [–]

10.4 Faktor skladnosti THC okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

10.5 Faktor skladnosti CO okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

10.6 Faktor skladnosti NO_x okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

10.7 Delovno okno povprečenja: najmanjša in največja moč okna povprečenja [%]

10.8 Okno povprečenja glede na maso CO_2: najkrajše in najdaljše trajanje okna povprečenja [s]

11. **Preverjanje rezultatov preskusa**

11.1 Rezultati za ničlišče in razpon ter rezultati revizije analizatorja THC pred preskusom in po njem

11.2 Rezultati za ničlišče in razpon ter rezultati revizije analizatorja CO pred preskusom in po njem

11.3 Rezultati za ničlišče in razpon ter rezultati revizije analizatorja NO_x pred preskusom in po njem

11.4 Rezultati za ničlišče in razpon ter rezultati revizije analizatorja CO_2 pred preskusom in po njem

([1]) Okno povprečenja je podsklop celotnega izračunanega sklopa podatkov med preskusom spremljanja med obratovanjem, pri katerem sta masa CO_2 ali delo enaka masi CO_2 ali delu, izmerjenima med referenčnim laboratorijskim necestnim ciklom v prehodnem stanju (NRTC).

11.5 Rezultati pregleda skladnosti podatkov v skladu z oddelkom 4 Dodatka 3.

I-1. **Trenutni izmerjeni podatki**

I-1.1 Koncentracija THC [ppm]

I-1.2 Koncentracija CO [ppm]

I-1.3 Koncentracija NO_x [ppm]

I-1.4 Koncentracija CO_2 [ppm]

I-1.5 Masni pretok izpušnih plinov [kg/h]

I-1.6 Temperatura izpušnih plinov [°C]

I-1.7 Temperatura okoliškega zraka [°C]

I-1.8 Tlak okolice [kPa]

I-1.9 Vlažnost okolice [g/kg] [neobvezno]

I-1.10 Navor motorja [Nm]

I-1.11 Vrtilna frekvenca motorja [vrt/min]

I-1.12 Pretok goriva v motorju [g/s]

I-1.13 Temperatura hladilne tekočine motorja [°C]

I-1.14 Zemljepisna širina necestne mobilne mehanizacije [stopinje]

I-1.15 Zemljepisna dolžina necestne mobilne mehanizacije [stopinje]

I-2 **Trenutni izračunani podatki**

I-2.1 Masa THC [g/s]

I-2.2 Masa CO [g/s]

I-2.3 Masa NO_x [g/s]

I-2.4 Masa CO_2 [g/s]

I-2.5 Skupna masa THC [g]

I-2.6 Skupna masa CO [g]

I-2.7 Skupna masa NO_x [g]

I-2.8 Skupna masa CO_2 [g]

I-2.9 Izračunani pretok goriva [g/s]

I-2.10 Moč motorja [kW]

I-2.11 Delo motorja [kWh]

I-2.12 Trajanje delovnega okna povprečenja [s]

I-2.13 Povprečna moč motorja delovnega okna povprečenja [%]

I-2.14 Faktor skladnosti THC delovnega okna povprečenja [–]

I-2.15 Faktor skladnosti CO delovnega okna povprečenja [–]

I-2.16 Faktor skladnosti NO_x delovnega okna povprečenja [–]

I-2.17 Trajanje okna povprečenja glede na maso CO_2 [s]

I-2.18 Faktor skladnosti THC okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

I-2.19 Faktor skladnosti CO okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]

I-2.20 Faktor skladnosti NO_x okna povprečenja glede na maso CO_2 [–]