# ODLUKE

## PROVEDBENA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2020/1339

**od 23. rujna 2020.**

**o odobrenju, u skladu s Uredbom (EU) 2019/631 Europskog parlamenta i Vijeća, učinkovitih vanjskih svjetala vozila sa svjetlosnim diodama kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz određenih lakih gospodarskih vozila u vezi s Globalno usklađenim ispitnim postupkom za laka vozila**

**(Tekst značajan za EGP)**

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Uredbu (EU) 2019/631 Europskog parlamenta i Vijeća od 17. travnja 2019. o utvrđivanju standardnih vrijednosti emisija $CO_2$ za nove osobne automobile i za nova laka gospodarska vozila te o stavljanju izvan snage uredbi (EZ) br. 443/2009 i (EU) br. 510/2011 ([1]), a posebno njezin članak 11. stavak 4.,

budući da:

(1) Proizvođači Toyota Motor Europe NV/SA, Opel Automobile GmbH–PSA, FCA Italy S.p.A., Automobiles Citroën, Automobiles Peugeot, PSA Automobiles SA, Audi AG, Ford-Werke GmbH, Jaguar Land Rover Ltd., Hyundai Motor Europe Technical Center GmbH, Škoda Auto a.s., BMW AG, Renault SA, Honda Motor Europe Ltd, Volkswagen AG i Volkswagen AG Nutzfahrzeuge podnijeli su 19. prosinca 2019. zajednički zahtjev („zahtjev") da se u skladu s člankom 11. Uredbe (EU) 2019/631 odobre učinkovita vanjska svjetla vozila sa svjetlećim diodama („učinkovita vanjska LED svjetla") kao inovativna tehnologija za smanjenje emisija $CO_2$ iz lakih gospodarskih vozila pogonjenih motorom s unutarnjim izgaranjem koja mogu raditi na benzin, dizel i određena alternativna goriva.

(2) Renault SA je 20. veljače 2020. u ime podnositeljâ zahtjeva podnio dodatni zahtjev koji se odnosi na uporabu tehnologije u određenim hibridnim električnim vozilima bez punjenja iz vanjskog izvora (NOVC-HEV) kategorije $N_1$. S obzirom na to da se dodatni zahtjev odnosi na istu inovativnu tehnologiju te da se na njezinu upotrebu u predmetnim kategorijama vozila primjenjuju isti uvjeti, i zahtjev i dodatni zahtjev primjereno je razmotriti u jednoj odluci.

(3) Zahtjev se odnosi se na uštede emisija $CO_2$ koje se ne mogu dokazati mjerenjima provedenima u skladu s Globalno usklađenim ispitnim postupkom za laka vozila (WLTP) kako je utvrđeno u Uredbi Komisije (EU) 2017/1151 ([2]).

(4) Zahtjev je ocijenjen u skladu s člankom 11. Uredbe (EU) 2019/631, Provedbenom uredbom Komisije (EU) br. 427/2014 ([3]) te Tehničkim smjernicama za pripremu zahtjeva za odobrenje inovativnih tehnologija u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 i Uredbom (EU) br. 510/2011 (revizija iz srpnja 2018. (V2)) ([4]). U skladu s člankom 11. stavkom 3. Uredbe (EU) 2019/631 uz zahtjev su priložena izvješća o provjeri koja je sastavilo neovisno i certificirano tijelo.

---

([1]) SL L 111, 25.4.2019., str. 13.

([2]) Uredba Komisije (EU) 2017/1151 od 1. lipnja 2017. o dopuni Uredbe (EZ) br. 715/2007 Europskog parlamenta i Vijeća o homologaciji tipa motornih vozila u odnosu na emisije iz lakih osobnih i gospodarskih vozila (Euro 5 i Euro 6) i pristupu podacima za popravke i održavanje vozila, o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća, Uredbe Komisije (EZ) br. 692/2008 i Uredbe Komisije (EU) br. 1230/2012 te stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EZ) br. 692/2008 (SL L 175, 7.7.2017., str. 1.).

([3]) Provedbena uredba Komisije (EU) br. 427/2014 od 25. travnja 2014. o uspostavljanju postupka za odobravanje i certifikaciju inovativnih tehnologija za smanjenje emisija $CO_2$ iz lakih gospodarskih vozila u skladu s Uredbom (EU) br. 510/2011 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 125, 26.4.2014., str. 57.).

([4]) https://circabc.europa.eu/sd/a/a19b42c8-8e87-4b24-a78b-9b70760f82a9/July%202018%20Technical%20Guidelines.pdf

(5) Upotreba određenih učinkovitih vanjskih LED svjetala već je za osobne automobile odobrena provedbenim odlukama Komisije 2014/128/EU ([5]), (EU) 2015/206 ([6]), (EU) 2016/160 ([7]) i (EU) 2016/587 ([8]) u kojima se upućuje na Novi europski vozni ciklus (NEDC) i Provedbenom odlukom Komisije (EU) 2019/1119 ([9]) u kojoj se upućuje na WLTP („prijašnje provedbene odluke o odobrenju") kao inovativna tehnologija kojom je emisije $CO_2$ moguće smanjiti na način koji nije obuhvaćen mjerenjima u ispitivanju NEDC-om, odnosno WLTP-om.

(6) Na temelju iskustva s prijašnjim provedbenim odlukama o odobrenju te izvješćima i informacijama dostavljenima uz zahtjev nedvojbeno je i na zadovoljavajući način dokazano da učinkovita vanjska LED svjetla ili njihove odgovarajuće kombinacije ispunjavaju kriterije prihvatljivosti navedene u članku 11. Uredbe (EU) 2019/631 i Provedbene uredbe (EU) br. 427/2014 te dovode do smanjenja emisija $CO_2$ od najmanje 0,5 g $CO_2$/km u usporedbi s istim skupom osnovnih vanjskih svjetala.

(7) Uz vanjska svjetla vozila za koja je uporaba učinkovitih LED svjetala već odobrena kao inovativna tehnologija u prethodnim provedbenim odlukama o odobrenju, zahtjev se odnosi i na gabaritna i bočna svjetla za označivanje. Budući da ta svjetla nisu upaljena tijekom mjerenja u ispitivanju WLTP-om, primjereno je i da se za njih odobri upotreba učinkovitih vanjskih LED svjetala.

(8) U zahtjevu se utvrđuje metodologija za određivanje ušteda $CO_2$ koje se ostvaruju primjenom učinkovitih vanjskih LED svjetala u nizu svjetala vozila za upotrebu u lakim gospodarskim vozilima pogonjenima motorima s unutarnjim izgaranjem te određenim NOVC-HEV-ovima kategorije $N_1$ koji mogu raditi na benzin, dizel, ukapljeni naftni plin (UNP), stlačeni prirodni plin (SPP) ili E85.

(9) S obzirom na ograničenu dostupnost goriva E85 na tržištu Unije u cjelini ne smatra se opravdanim razlikovanje toga goriva od benzina za potrebe ispitne metodologije.

(10) Podnositelji zahtjeva dostavili su studije kojima se dokazuje da su, kad je riječ o vanjskim svjetlima, načini korištenja lakih gospodarskih vozila i osobnih automobila dovoljno slični da se i za laka gospodarska vozila može primijeniti metodologija iz Provedbene odluke (EU) 2019/1119.

(11) Podnositelji zahtjeva su pritom za svjetla za skretanje i statička svjetla za osvjetljavanje zavoja predložili uključivanje posebnih faktora uporabe koji se razlikuju od onih uključenih u metodologiju iz Provedbene odluke (EU) 2019/1119. Faktori uporabe koje su podnositelji zahtjeva predložili za ta svjetla mogu se smatrati konzervativnijima od onih utvrđenih Provedbenom odlukom (EU) 2019/1119 te se stoga smatra primjerenim uključiti ih u metodologiju ispitivanja iz ove Odluke. Nadalje, gabaritna svjetla i bočna svjetla za označivanje nisu obuhvaćena Provedbenom odlukom (EU) 2019/1119 pa bi za njih trebalo dodati faktore uporabe i vrijednosti potrošnje energije.

(12) Uzimajući u obzir te dodatke, ispitna metodologija iz Provedbene odluke (EU) 2019/1119 trebala bi se smatrati primjerenom za utvrđivanje ušteda $CO_2$ ostvarenih primjenom inovativne tehnologije u lakim gospodarskim vozilima.

---

([5]) Provedbena odluka Komisije 2014/128/EU od 10. ožujka 2014. o odobrenju modula „E-Light" svjetlosnih dioda kratkih svjetala kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 70, 11.3.2014., str. 30.).

([6]) Provedbena odluka Komisije (EU) 2015/206 od 9. veljače 2015. o odobrenju učinkovite vanjske rasvjete uz uporabu svjetlosnih dioda društva Daimler AG kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 33, 10.2.2015., str. 52.).

([7]) Provedbena odluka Komisije (EU) 2016/160 od 5. veljače 2016. o odobrenju učinkovitih vanjskih svjetala sa svjetlosnim diodama društva Toyota Motor Europe kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 31, 6.2.2016., str. 70.).

([8]) Provedbena odluka Komisije (EU) 2016/587 od 14. travnja 2016. o odobrenju tehnologije koja se upotrebljava u učinkovitim vanjskim svjetlima vozila sa svjetlosnim diodama kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 101, 16.4.2016., str. 17.).

([9]) Provedbena odluka Komisije (EU) 2019/1119 od 28. lipnja 2019. o odobrenju učinkovitih vanjskih svjetala vozila sa svjetlećim diodama (LED) za upotrebu u vozilima s motorom s unutarnjim izgaranjem i hibridnim električnim vozilima bez vanjskog punjenja kao inovativne tehnologije za smanjenje emisija $CO_2$ iz osobnih automobila u skladu s Uredbom (EZ) br. 443/2009 Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 176, 1.7.2019., str. 67.).

(13) Učinkovita vanjska LED svjetla trebala bi se upotrebljavati u lakim gospodarskim vozilima s motorima s unutarnjim izgaranjem ili u NOVC-HEV-ovima kategorije $N_1$ za koje se mogu upotrebljavati nekorigirane izmjerene vrijednosti potrošnje goriva i emisija $CO_2$ u skladu s točkom 1.1.4. Dodatka 2. Potprilogu 8. Prilogu XXI. Uredbi (EU) 2017/1151.

(14) Proizvođači bi trebali imati mogućnost da od homologacijskog tijela zatraže certifikaciju ušteda $CO_2$ ostvarenih uporabom učinkovitih vanjskih LED svjetala ako su ispunjeni uvjeti utvrđeni u ovoj Odluci. U tu bi se svrhu trebali pobrinuti za to da zahtjev za certifikaciju bude popraćen izvješćem o provjeri koje je sastavilo neovisno i certificirano tijelo, a kojim se potvrđuje da je inovativna tehnologija u skladu s uvjetima utvrđenima u ovoj Odluci te da su uštede utvrđene u skladu s ispitnom metodologijom iz Priloga ovoj Odluci.

(15) Kako bi se olakšalo šire uvođenje inovativne tehnologije u nova vozila, proizvođač bi trebao imati i mogućnost podnošenja jedinstvenog zahtjeva za certifikaciju ušteda $CO_2$ ostvarenih upotrebom nekoliko učinkovitih vanjskih LED svjetala. Međutim, ako se iskoristi ta mogućnost, primjereno je osigurati primjenu mehanizma za poticanje uvođenja samo onih učinkovitih vanjskih LED svjetala kojima se postiže najveća učinkovitost.

(16) Homologacijsko tijelo dužno je temeljito provjeriti jesu li uvjeti za certifikaciju ušteda $CO_2$ ostvarenih upotrebom inovativne tehnologije i propisani ovom Odlukom ispunjeni. Ako se certifikat dodijeli, odgovorno homologacijsko tijelo dužno je pobrinuti se za to da svi elementi koji se uzimaju u obzir za certificiranje budu zabilježeni u ispitnom izvješću, da se čuvaju zajedno s izvješćem o provjeri te da se te informacije na zahtjev stave na raspolaganje Komisiji.

(17) Za potrebe određivanja opće oznake ekoinovacije koja će se upotrebljavati u odgovarajućim homologacijskim dokumentima u skladu s prilozima I., VIII. i IX. Direktivi 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ([10]) potrebno je dodijeliti specifičnu oznaku ovoj inovativnoj tehnologiji.

(18) Od 2021. usklađenost proizvođača s njihovim specifičnim ciljevima emisija $CO_2$ utvrđuje se na temelju emisija $CO_2$ utvrđenih u skladu s WLTP-om. Uštede $CO_2$ ostvarene upotrebom inovativne tehnologije, a certificirane upućivanjem na ovu Odluku, mogu se stoga uzimati u obzir za izračun prosječnih specifičnih emisija $CO_2$ proizvođačâ od te godine,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

*Članak 1.*

**Inovativna tehnologija**

Upotreba učinkovitih svjetlosnih dioda u vanjskim svjetlima vozila („učinkovito vanjsko LED svjetlo”) odobrava se kao inovativna tehnologija u smislu članka 11. Uredbe (EU) 2019/631 za upotrebu u lakim gospodarskim vozilima s motorom s unutarnjim izgaranjem koja mogu raditi na benzin, dizel, ukapljeni naftni plin (UNP), stlačeni prirodni plin (SPP), E85 ili kombinaciju tih goriva te u hibridnim vozilima bez punjenja iz vanjskog izvora (NOVC-HEV-ovi) kategorije $N_1$ za koja se mogu upotrebljavati nekorigirane izmjerene vrijednosti potrošnje goriva i emisija $CO_2$ u skladu s točkom 1.1.4. Dodatka 2. Potprilogu 8. Prilogu XXI. Uredbi (EU) 2017/1151, a koja mogu raditi na ista navedena goriva ili njihovu kombinaciju, pri čemu se inovativna tehnologija upotrebljava u jednom ili više sljedećih vanjskih svjetala vozila:

(a) kratko svjetlo (uključujući sustav prilagodljivog prednjeg osvjetljenja);

(b) dugo svjetlo;

(c) prednje pozicijsko svjetlo;

(d) prednje svjetlo za maglu;

(e) stražnje svjetlo za maglu;

(f) prednji pokazivač smjera;

(g) stražnji pokazivač smjera;

([10]) Direktiva 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 5. rujna 2007. o uspostavi okvira za homologaciju motornih vozila i njihovih prikolica te sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (Okvirna direktiva) (SL L 263, 9.10.2007., str. 1.).

(h) osvjetljenje registarskih tablica;

(i) svjetlo za vožnju unatrag;

(j) svjetlo za skretanje;

(k) statično svjetlo za osvjetljavanje zavoja;

(l) gabaritna svjetla;

(m) bočna svjetla za označivanje.

*Članak 2.*

**Zahtjev za certifikaciju ušteda $CO_2$**

1. Proizvođač može upućivanjem na ovu Odluku homologacijskom tijelu podnijeti zahtjev za certifikaciju ušteda $CO_2$ ostvarenih upotrebom jednog ili više učinkovitih vanjskih LED svjetala.

2. Proizvođač se mora pobrinuti da je uz zahtjev za certifikaciju priloženo izvješće o provjeri koje je sastavilo neovisno i certificirano tijelo i u kojem se potvrđuje da su ispunjeni uvjeti iz članka 1.

3. Ako su uštede certificirane u skladu s člankom 3., proizvođač se mora pobrinuti da se certificirane uštede $CO_2$ i oznaka ekoinovacije iz članka 4. stavka 1. zabilježe u potvrdi o sukladnosti predmetnih vozila.

*Članak 3.*

**Certifikacija ušteda $CO_2$**

1. Homologacijsko tijelo dužno je provjeriti jesu li uštede $CO_2$ ostvarene upotrebom inovativne tehnologije utvrđene primjenom metodologije navedene u Prilogu.

2. Ako proizvođač podnosi zahtjev za certifikaciju ušteda $CO_2$ ostvarenih upotrebom više učinkovitih vanjskih LED svjetala iz članka 1. za jednu izvedbu vozila, homologacijsko tijelo određuje koje je ispitano učinkovito vanjsko LED svjetlo ostvarilo najmanje uštede $CO_2$ i bilježi tu najnižu vrijednost u odgovarajućoj homologacijskoj dokumentaciji.

3. Homologacijsko tijelo u odgovarajućoj homologacijskoj dokumentaciji bilježi certificirane uštede $CO_2$ utvrđene u skladu sa stavcima 1. i 2. ovog članka i oznaku ekoinovacije iz članka 4. stavka 1.

4. Ako je inovativna tehnologija ugrađena u dvogorivno vozilo ili vozilo prilagodljivo gorivu, homologacijsko tijelo bilježi uštede $CO_2$ kako slijedi:

(a) kad je riječ o dvogorivnim vozilima koja rade na benzin i plinovita goriva, uštede $CO_2$ bilježe se za UNP ili SPP;

(b) kad je riječ vozilima prilagodljivima gorivu koja rade na benzin i E85, uštede $CO_2$ bilježe se za benzin.

5. Homologacijsko tijelo u ispitnom izvješću bilježi sve elemente koji su pri certificiranju uzeti u obzir, čuva ih zajedno s izvješćem o provjeri iz članka 2. stavka 2. te na zahtjev stavlja na raspolaganje Komisiji navedene informacije.

6. Homologacijsko tijelo certificira uštede $CO_2$ samo ako ustanovi da inovativna tehnologija ispunjava uvjete iz članka 1. ove Odluke i ako se ostvare uštede od najmanje 0,5 g $CO_2$/km, kako je navedeno u članku 9. stavku 1. točki (b) Provedbene uredbe (EU) br. 427/2014.

*Članak 4.*

**Oznaka ekoinovacije**

1. Inovativnoj tehnologiji odobrenoj ovom Odlukom dodjeljuje se oznaka ekoinovacije br. 35.

2. Certificirane uštede $CO_2$ zabilježene upućivanjem na tu oznaku ekoinovacije iz stavka 1. mogu se uzeti u obzir pri izračunu prosječnih specifičnih emisija proizvođačâ počevši od kalendarske godine 2021.

*Članak 5.*

**Stupanje na snagu**

Ova Odluka stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Sastavljeno u Bruxellesu 23. rujna 2020.

*Za Komisiju*
*Predsjednica*
Ursula VON DER LEYEN

*PRILOG*

## Metodologija za utvrđivanje ušteda $CO_2$ ostvarenih učinkovitim vanjskim LED svjetlima za primjenu u određenim lakim gospodarskim vozilima

1. UVOD

Ovim se Prilogom utvrđuje metodologija za utvrđivanje ušteda emisija ugljikova dioksida ($CO_2$) koje se pripisuju upotrebi učinkovitih vanjskih LED svjetala vozila u jednom ili više vanjskih svjetala vozila iz članka 1. za upotrebu u lakim gospodarskim vozilima iz tog članka.

2. UVJETI ISPITIVANJA

Najviši raspoloživi napon u NOVC-HEV-ovima ne smije biti viši od 60 V.

Uvjeti ispitivanja moraju ispunjavati zahtjeve iz pravilnika UNECE-a br. 4 ([1]), 6 ([2]), 7 ([3]), 19 ([4]), 23 ([5]), 38 ([6]), 48 ([7]), 91 ([8]), 100 ([9]), 112 ([10]), 119 ([11]) i 123 ([12]). Potrošnja snage utvrđuje se u skladu sa stavkom 6.1.4. Pravilnika UNECE-a br. 112 te točkama 3.2.1. i 3.2.2. Priloga 10. tom Pravilniku.

Za sustav prilagodljivog prednjeg osvjetljenja (AFS) koji pripada najmanje dvama od razreda C, E, V ili W, kako su definirani u tablici 1. Pravilnika UNECE-a br. 123, potrošnja snage mjeri se pri intenzitetu svjetlosnih dioda za svaki razred ($P_k$), pri čemu k odgovara svakom razredu navedenom u tablici 1. kako je navedeno u Pravilniku UNECE-a br. 123.

Ako je s tehničkom službom dogovoreno da je razred C reprezentativan/da predstavlja prosječan intenzitet svjetlosnih dioda za upotrebu u vozilu, potrošnja snage mjeri se na isti način kao za sva druga vanjska LED svjetla uključena u kombinaciju.

*Tablica 1.*

**Razredi sustava prilagodljivih kratkih svjetala**

| Razred | Vidjeti stavak 1.3. i bilješku 2. Pravilnika UNECE-a br. 123 | % intenziteta svjetlosnih dioda | Aktivacijski način (*) |
|---|---|---|---|
| C | Osnovni kratki svjetlosni snop (izvangradska vožnja) | 100 | 50 km/h < brzina < 100 km/h<br>ili ako nije aktiviran drugi način rada kratkog svjetlosnog snopa (V, W, E) |
| V | Grad | 85 | Brzina < 50 km/h |
| E | Autocesta | 110 | Brzina > 100 km/h |
| W | Nepovoljni uvjeti | 90 | Brisač vjetrobranskog stakla aktivan > 2 min. |

(*) Provjeravaju se brzine aktivacije za svaku namjenu vozila u skladu sa stavcima 6.22.7.4.1. (razred C), 6.22.7.4.2. (razred V), 6.22.7.4.3. (razred E), 6.22.7.4.4. (razred W) poglavlja 6.22. odjeljka 6. Pravilnika UNECE-a br. 48.

2.1. **Oprema za ispitivanje**

Upotrebljava se sljedeća oprema za ispitivanje:

(a) jedinica za opskrbu energijom (tj. izvor struje s podešavanjem napona);

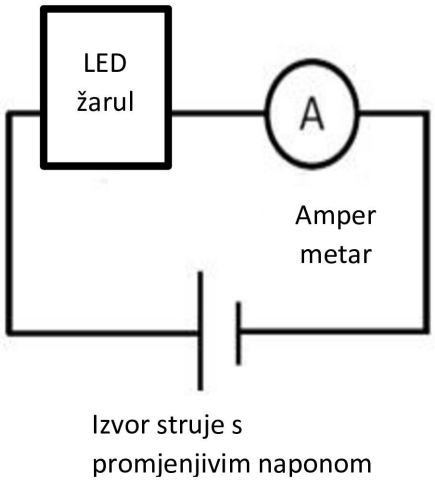
(b) dva digitalna multimetra, jedan za mjerenje jakosti, a drugi napona istosmjerne struje.

([1]) SL L 4, 7.1.2012., str. 17.
([2]) SL L 213, 18.7.2014., str. 1.
([3]) SL L 285, 30.9.2014., str. 1.
([4]) SL L 250, 22.8.2014., str. 1.
([5]) SL L 237, 8.8.2014., str. 1.
([6]) SL L 148, 12.6.2010., str. 55.
([7]) SL L 323, 6.12.2011., str. 46.
([8]) SL L 164, 30.6.2010., str. 69.
([9]) SL L 302, 28.11.2018., str. 114.
([10]) SL L 250, 22.8.2014., str. 67.
([11]) SL L 89, 25.3.2014., str. 101.
([12]) SL L 222, 24.8.2010., str. 1.

Na slici 1. prikazan je moguć ispitni postav s voltmetrom istosmjerne struje integriranim u jedinicu za opskrbu energijom.

*Slika 1.*

**Prikaz ispitnog postava**




2.2. **Utvrđivanje ušteda energije**

2.2.1. *Mjerenje potrošnje snage*

Za svako se učinkovito vanjsko LED svjetlo uključeno u kombinaciju jakost struje mjeri pri naponu od 13,2 V. Mjerenja na LED modulima kojima upravlja elektronički uređaj za upravljanje izvorom svjetlosti obavljaju se kako odredi podnositelj zahtjeva.

Proizvođač može zahtijevati provođenje dodatnih mjerenja jakosti struje pri drugim naponima ako se na temelju provjerene dokumentacije za tim pokazala potreba.

U svakom slučaju za svaki se napon mjerenja (n) moraju provesti barem pet puta uzastopno. Primijenjeni napon i izmjerena jakost struje bilježe se s preciznošću od četiri decimale.

Potrošnja snage određuje se množenjem napona s izmjerenom jakošću struje. Prosjek potrošnje snage za svako učinkovito vanjsko LED svjetlo ($\overline{P_{EI_i}}$) [W] izračunava se kako je utvrđeno u formuli 1., a pri izračunima se uzimaju četiri decimale. Ako se za opskrbu LED žarulja električnom energijom upotrebljava koračni motor ili elektronički regulator, električno opterećenje tog sastavnog dijela ne uzima se u obzir pri mjerenju.

*Formula 1.*

$$\overline{P_{EI_i}} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \left( V_{EI_{i_j}} \cdot I_{EI_{i_j}} \right)}{n}$$

pri čemu je:

| | |
|---|---|
| $V_{EI_{i_j}}$ | ispitani napon svakog LED svjetla vozila i [V] |
| $I_{EI_{i_j}}$ | izmjerena jakost struje svakog LED svjetla vozila i [A] |
| n | broj mjerenja uzorka |
| j | pojedinačno mjerenje potrošnje snage |

Kad je riječ o prilagodljivim kratkim svjetlima, potrošnja snage ($P_{EI_{AFS}}$) [W] izračunava se kao prosjek potrošnje snage LED svjetala za svaki razred k, ponderiran u skladu s vremenskim udjelom raspona brzine prema WLTP-u, u skladu s formulom 2.

*Formula 2.*

$$P_{EI_{AFS}} = \sum_{k=1}^{K} WLTP_share \cdot \overline{P_k}$$

pri čemu je:

$\overline{P_k}$ potrošnja snage pri intenzitetu svjetlosnih dioda za svaki razred k kao prosjek uzastopnih mjerenja n [W]

K broj razreda povezanih s prilagodljivim kratkim svjetlima

WLTP_share: vremenski udio raspona brzine prema WLTP-u u svakom razredu kako je definirano u tablici 2.

*Tablica 2.*

**Vremenski udio raspona brzine prema WLTP-u**

| Raspon brzine | WLTP_share |
|---|---|
| < 50 km/h | 0,588 |
| 50 – 100 km/h | 0,311 |
| > 100 km/h | 0,101 |

Ako prilagodljiva kratka svjetla ne spadaju u sva četiri razreda navedena u tablici 1., WLTP_share razreda koji nedostaju pripisuje se razredu C.

2.2.2. *Izračun ušteda energije*

Uštede energije za svako učinkovito vanjsko LED svjetlo ($\Delta P_i$) [W] izračunavaju se prema formuli 3.:

*Formula 3.*

$$\Delta P_i = P_{B_i} - \overline{P_{EI_i}}$$

pri čemu je:

$P_{B_i}$ potrošnja snage svjetla osnovnog vozila i [W]

$\overline{P_{EI_i}}$ prosječna potrošnja energije svjetla vozila s ekoinovacijom i [W]

Potrošnja snage različitih svjetala osnovnog vozila definirana je u tablici 3.:

*Tablica 3.*

**Potrošnja snage različitih svjetala osnovnog vozila**

| Svjetlo vozila | Potrošnja snage ($P_B$) [W] |
|---|---|
| kratko svjetlo | 137 |
| dugo svjetlo | 150 |
| prednje pozicijsko svjetlo | 12 |
| osvjetljenje registarske pločice | 12 |
| prednje svjetlo za maglu | 124 |
| stražnje svjetlo za maglu | 26 |

| Svjetlo vozila | Potrošnja snage ($P_B$) [W] |
|---|---|
| prednji pokazivač smjera | 13 |
| stražnji pokazivač smjera | 13 |
| svjetlo za vožnju unatrag | 52 |
| svjetlo za skretanje | 44 |
| statičko svjetlo za osvjetljavanje zavoja | 44 |
| gabaritna svjetla (vozila širine > 2,1 m) | 12 |
| bočna svjetla za označivanje (vozila duljine > 6 m) | 24 |

3. IZRAČUN UŠTEDA $CO_2$

Uštede $CO_2$ izračunavaju se u skladu s formulom 4.

*Formula 4.*

$$C_{CO_2} = \left(\sum_{i=1}^{m} \Delta P_i \cdot UF_i\right) \cdot \frac{V_{Pe}}{\eta_A} \cdot \frac{CF}{v}$$

pri čemu je:

| | |
|---|---|
| v | srednja brzina vožnje WLTP-a, a iznosi 46,6 km/h |
| $\eta_A$ | učinkovitost alternatora, a iznosi 0,67 |
| $UF_i$ | koeficijent iskorištenja svjetla vozila i kako je definiran u tablici 4. |
| $V_{Pe}$ | stvarna potrošnja energije za svako odobreno gorivo, kako je definirano u tablici 5. |
| CF | faktor konverzije goriva kako je definiran u tablici 6. |

*Tablica 4.*

**Koeficijent iskorištenja različitih svjetala vozila**

| Svjetlo vozila | Koeficijent iskorištenja (UF) |
|---|---|
| kratko svjetlo | 0,33 |
| dugo svjetlo | 0,03 |
| prednje pozicijsko svjetlo | 0,36 |
| osvjetljenje registarske pločice | 0,36 |
| prednje svjetlo za maglu | 0,01 |
| stražnje svjetlo za maglu | 0,01 |
| prednji pokazivač smjera | 0,15 |
| stražnji pokazivač smjera | 0,15 |
| svjetlo za vožnju unatrag | 0,01 |
| svjetlo za skretanje | 0,019 |
| statičko svjetlo za osvjetljavanje zavoja | 0,039 |
| gabaritna svjetla (širina > 2,1 m) | 0,36 |
| bočna svjetla za označivanje (duljina > 6 m) | 0,36 |

*Tablica 5.*

**Stvarna potrošnja energije**

| Vrsta motora | Stvarna potrošnja energije $V_{Pe}$ [l/kWh] |
|---|---|
| Benzin/E85 | 0,264 |
| Benzin/E85 s turbopuhalom | 0,280 |
| Dizel | 0,220 |
| UNP | 0,342 |
| UNP s turbopuhalom | 0,363 |
| | Stvarna potrošnja energije $V_{Pe}$ [$m^3$/kWh] |
| SPP (G20) | 0,259 |
| SPP (G20) s turbopuhalom | 0,275 |

*Tablica 6.*

**Faktor konverzije goriva**

| Vrsta goriva | Faktor konverzije (CF) [g $CO_2$/l] |
|---|---|
| Benzin/E85 | 2 330 |
| Dizel | 2 640 |
| UNP | 1 629 |
| | Faktor konverzije (CF) [g $CO_2$/$m^3$] |
| SPP (G20) | 1 795 |

4. IZRAČUN NEIZVJESNOSTI UŠTEDA $CO_2$

4.1. **Opća metodologija**

Neizvjesnost ušteda $CO_2$ ($s_{C_{CO_2}}$) [W] izračunava se u skladu s formulom 5. i ne smije premašiti 30 % ušteda $CO_2$.

*Formula 5.*

$$s_{C_{CO_2}} = \frac{V_{Pe} \cdot CF}{\eta_A \cdot v} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m} \left( UF_i \cdot s_{\overline{P_{EI_i}}} \right)^2}$$

pri čemu je:

m broj vanjskih LED svjetala u kombinaciji koja se ispituje.

$s_{\overline{P_{EI_i}}}$ statistička pogreška potrošnje snage svakog i-tog LED svjetla ugrađenog u vozilo s ekoinovacijom koja se izračunava u skladu s formulom 6.:

*Formula 6.*

$$s_{\overline{P_{EI_i}}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{EI_{i_j}} - \overline{P_{EI_i}}\right)^2}{n(n-1)}}$$

Kad je riječ o prilagodljivim kratkim svjetlima, statistička pogreška potrošnje snage ($s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}}$) [W] izračunava se u skladu s formulama 7. i 8.

*Formula 7.*

$$s_{\overline{P_k}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(P_{c_j} - \overline{P_k}\right)^2}{n(n-1)}}$$

*Formula 8.*

$$s_{\overline{P_{EI_{AFS}}}} = \sqrt{\sum_{k=1}^{K}\left(\text{WLTP_share} \cdot s_{\overline{P_k}}\right)^2}$$

pri čemu je:

n broj mjerenja potrošnje snage, koji iznosi najmanje 5, kako je navedeno u odjeljku 2.2.1.

i pojedina svjetla vozila

j pojedinačno mjerenje potrošnje snage

$\overline{P_k}$ prosjek n vrijednosti za $P_k$

K broj razreda povezanih s prilagodljivim kratkim svjetlima

5. ZAOKRUŽIVANJE

Uštede $CO_2$ ($C_{CO_2}$) i neizvjesnost ušteda $CO_2$ ($s_{C_{CO_2}}$)) zaokružuju se na dva decimalna mjesta.

Vrijednosti se u izračunu ušteda $CO_2$ ne zaokružuju ili se zaokružuju na minimalni broj decimalnih mjesta tako da najveći maksimalni učinak (tj. kombinirani učinak svih zaokruženih vrijednosti) na uštede bude manji od 0,25 g $CO_2$/km.

6. PROVJERA U ODNOSU NA MINIMALNI PRAG UŠTEDA $CO_2$

Homologacijsko tijelo dužno je se pobrinuti se da je za svaku izvedbu vozila opremljenog učinkovitim vanjskim LED svjetlima ispunjen kriterij minimalnog praga kako je navedeno u članku 9. stavku 1. točki (b) Provedbene uredbe (EU) br. 427/2014.

Pri provjeri je li zadovoljen kriterij minimalnog praga homologacijsko tijelo uzima u obzir, u skladu s formulom 9., uštede $CO_2$ utvrđene prema točki 3. i neizvjesnost utvrđenu prema točki 4.

*Formula 9.*

$$C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}} \geq MT$$

pri čemu je:

| | |
|---|---|
| MT | minimalni prag koji iznosi 1 g $CO_2$/km |
| $C_{CO_2}$ | uštede $CO_2$ [g $CO_2$/km] kako je utvrđeno u točki 3. |
| $s_{C_{CO_2}}$ | neizvjesnost ušteda $CO_2$, izračunano u skladu s točkom 4. [g $CO_2$/km] |

7. CERTIFIKACIJA UŠTEDA $CO_2$

Uštede $CO_2$ koje certificira homologacijsko tijelo u skladu s člankom 11. Provedbene uredbe (EU) br. 427/2014 $(CS_{CO_2})$ [g $CO_2$/km] one su koje se izračunavaju u skladu s formulom 10.

Uštede $CO_2$ bilježe se u certifikatu o homologaciji za svaku izvedbu vozila u koju su ugrađena učinkovita vanjska LED svjetla.

*Formula 10.*

$$CS_{CO_2} = \left(C_{CO_2} - s_{C_{CO_2}}\right)$$

pri čemu je:

| | |
|---|---|
| $C_{CO_2}$ | uštede $CO_2$ kako je utvrđeno u točki 3. [g $CO_2$/km] |
| $s_{C_{CO_2}}$ | neizvjesnost ušteda $CO_2$, izračunano u skladu s točkom 4. [g $CO_2$/km |