

TEHNIČKI ZAHTJEVI EKO DIZAJNA ZA IZVORE SVJETLOSTI I ZASEBNE PREDSPROJNE SPRAVE

Sljedeće definicije se primjenjuju u ovom prilogu:

- (1) **izvor svjetlosti napajan iz mreže (MLS)** je izvor svjetlosti čije se napajanje može vršiti direktno iz električne mreže. Izvori svjetlosti čije se napajanje vrši direktno iz električne mreže, a mogu i indirektno raditi na takvo napajanje pomoću zasebne predspojne sprave, smatraju se izvorima svjetlosti napajanim iz mreže;
- (2) **izvor svjetlosti nenapajan iz mreže (NMLS)** je izvor svjetlosti kojem je potrebna zasebna predspojna sprava kako bi radio na napajanje iz mreže;
- (3) **zasebna predspojna sprava** je predspojna sprava koja nije fizički integrisana sa izvorom svjetlosti i stavljena je na tržište kao zaseban proizvod ili kao dio proizvoda koji sadrži izvor svjetlosti;
- (4) **usmjereni izvor svjetlosti (DLS)** je izvor svjetlosti sa najmanje 80% ukupnog svjetlosnog toka u prostornom uglu od π sr (što odgovara konusu sa uglom od 120°);
- (5) **neusmjereni izvor svjetlosti** je izvor svjetlosti koji nije usmjereni izvor svjetlosti;
- (6) **povezani izvor svjetlosti (CLS)** je izvor svjetlosti koji, radi održavanja "referentnih upravljačkih podešavanja", uključuje djelove za data povezivanje koji su fizički ili funkcionalno neodvojivi od djelova za emitovanje svjetlosti. Djelovi za data povezivanje mogu biti fizički integrisani sa izvorom svjetlosti u jednom neodvojivom kućištu ili se izvor svjetlosti može kombinovati sa fizički odvojenim djelovima za data povezivanje, koji se zajedno sa izvorom svjetlosti stavljaju na tržište kao jedinstven proizvod;
- (7) **djelovi za data povezivanje** su djelovi koji obavljaju jednu od sljedećih funkcija:
 - (a) prijem ili prenos žičnih ili bežičnih data signala i njihova obrada (koriste se za upravljanje funkcijom emitovanja svjetlosti, a moguće i za druge namjene);
 - (b) detekcija i obrada detektovanih signala (koriste se za upravljanje funkcijom emitovanja svjetlosti, a moguće su i druge namjene);
 - (c) kombinaciju navedenih funkcija;
- (8) **izvor svjetlosti sa podešavanjem boja (CTLS)** je izvor svjetlosti koji se može podesiti za emitovanje svjetlosti sa širokim spektrom boja izvan raspona definisanog u članu 4. Takođe se može postaviti za emitovanje bijele svjetlosti, unutar raspona utvrđenog u članu 4, na osnovu čega je izvor svjetlosti obuhvaćen područjem primjene ovog Pravilnika. Izvorima svjetlosti sa podešavanjem boja (CTLS) ne smatraju se izvori bijele svjetlosti sa podešavanjem boja koje je moguće podesiti samo za emitovanje svjetlosti sa različitim koreliranim temperaturama boje, unutar raspona definisanog u članu 4, kao ni izvori svjetlosti sa mogućnošću prigušivanja, kod kojih se emitovanje bijele svjetlosti može smanjiti na nižu koreliranu temperaturu boje i tako prigušiti, čime se oponaša rad izvora svjetlosti sa žarnom niti;
- (9) **čistoća pobuđivanja** je procenat koji se za CTLS (podešen za emitovanje svjetlosti određene boje) izračunava primjenom postupka opisanog u normama, iscrtavanjem ravne linije na prostornom grafikonu boja (sa koordinatama x i y) koja polazi od tačke sa koordinatama boje $x = 0,333$ i $y = 0,333$ (ahromatski podražaj; tačka 1), kroz tačku koja predstavlja (x i y) koordinate boje izvora svjetlosti (tačka 2) i završava se na spoljnoj granici grafikona boja (kriva; tačka 3). Čistoća pobuđivanja izračunava se kao udaljenost od tačke 1 do tačke 2, podijeljena sa udaljenošću od tačke 1 do tačke 3. Ukupna dužina linije označava čistoću boje od 100 % (tačka na krivoy). Tačka ahromatskog podražaja označava čistoću boje od 0 % (bijelo svjetlo);
- (10) **izvor svjetlosti visoke osvijetljenosti (HLLS)** je LED izvor svjetlosti čija je prosječna osvijetljenost veća od 30 cd/mm^2 u smjeru vršnog intenziteta;
- (11) **osvijetljenost** (u određenom smjeru, u određenoj tački stvarne ili zamišljene površine) je svjetlosni tok, koji se prenosi elementarnim snopom koji prolazi kroz zadatu tačku i širi se u prostorni ugao koji sadrži zadati smjer, podijeljen sa površinom presjeka tog snopa koji sadrži zadatu tačku (cd/m^2);
- (12) **prosječna osvijetljenost (osvijetljenost - HLLS)** za LED izvor svjetlosti je prosječna osvijetljenost na površini emitovanja svjetlosti čija je osvijetljenost veća od 50 % vršne osvijetljenosti (cd/mm^2);
- (13) **djelovi za upravljanje rasvjetom** su djelovi koji su integrisani u izvor svjetlosti ili su fizički odvojeni, ali stavljani na tržište zajedno sa izvorom svjetlosti kao jedinstveni proizvod i nisu potrebni za emitovanje svijetla pri punom opterećenju, već omogućavaju (ručno ili automatski) direktno ili daljinsko upravljanje svjetlosnom jačinom, hromatičnošću, koreliranom temperaturom boje, svjetlosnim spektrom i/ili uglom svjetlosnog snopa. Uređaji za regulaciju intenziteta svjetlosti takođe se smatraju djelovima za upravljanje rasvjetom. U djelove za upravljanje rasvjetom spadaju i djelovi za data povezivanje, ali ne uređaji obuhvaćeni propisom kojim se uređuju zahtjevi eko dizajna za upotrebu električne energije u stanju pripravnosti ili isključenom stanju za električnu i elektronsku kućnu i kancelarijsku opremu;
- (14) **nerasvjetni djelovi** su djelovi koji su ugrađeni u izvor svjetlosti ili u zasebnu predspojnu spravu, ili su fizički odvojeni i stavljani na tržište zajedno sa izvorom svjetlosti ili zasebnom predspojnom spravom kao jedinstveni proizvod, a koji nisu potrebni za emitovanje svjetlosti pri punom opterećenju i koji ne spadaju u djelove za upravljanje rasvjetom. Na primjer, u nerasvjetne djelove (bez ograničenja) spadaju: zvučnici (audio), kamere, pojačivači komunikacionih signala za povećavanje raspona (npr. za WiFi), djelovi za održavanje balansa mreže (za prebacivanje na unutrašnje baterijsko napajanje po potrebi), za punjenje baterija, za vizuelno obavještenje o događajima (pristigla pošta, zvono na ulaznim vratima, alarm), za upotrebu tehnologije Light Fidelity (Li-Fi, dvosmjerna i potpuno umrežena bežična komunikaciona tehnologija velike brzine). U ove djelove spadaju i djelovi za data povezivanje koji se upotrebljavaju za druge funkcije mimo upravljanja funkcijom emitovanja svjetlosti;
- (15) **korisni svjetlosni tok (Φ_{use})** je dio svjetlosnog toka izvora svjetlosti koji se uzima u obzir pri određivanju njegove energetske efikasnosti i to:
 - za neusmjerene izvore svjetlosti korisni svjetlosni tok je ukupni tok koji se emituje u prostorni ugao od 4π sr (što odgovara sferi od 360°),
 - za usmjerene izvore svjetlosti sa uglom snopa $\geq 90^\circ$ korisni svjetlosni tok je tok koji se emituje u prostorni ugao od π sr (što odgovara konusu sa uglom od 120°),

- za usmjerene izvore svjetlosti sa uglom snopa svjetlosti $< 90^\circ$ korisni svjetlosni tok je tok koji se emituje u prostorni ugao od $0,586 \pi \text{ sr}$ (što odgovara konusu sa uglom od 90°);

(16) **ugao snopa svjetlosti usmjerenog izvora svjetlosti** je ugao između dvije zamišljene linije u ravni koja sadrži optičku osu snopa, a koje prolaze kroz središte prednje strane izvora svjetlosti i kroz tačke u kojima je svjetlosna jačina 50% vrijednosti jačine svjetlosti u središtu snopa. Pri tome je jačina svjetlosti u sredini snopa vrijednost jačine svjetlosti izmjerena na optičkoj osi snopa.

Kod izvora svjetlosti sa različitim uglovima snopa svjetlosti u različitim ravnima, u obzir se uzima najveći ugao snopa svjetlosti.

Kod izvora svjetlosti sa uglom snopa svjetlosti kojim korisnik može upravljati, u obzir se uzima ugao snopa svjetlosti koji odgovara "referentnom upravljačkom podešavanju";

(17) **puno opterećenje:**

- je stanje izvora svjetlosti unutar definisanih radnih uslova u kojem emituje najveći (nepriгуšeni) svjetlosni tok; ili
- su operativni uslovi i opterećenja predspojne sprave tokom mjerenja efikasnosti kako je definisano u relevantnim normama;

(18) **stanje bez opterećenja** je stanje zasebne predspojne sprave u kojem je njen ulazni dio priključen na izvor napajanja iz električne mreže, ali je izlazni dio namjerno odspojen od izvora svjetlosti i (ako je primjenjivo) od djelova za upravljanje rasvjetom i nerasvjetnih djelova. Ako se ti djelovi ne mogu odspojiti, moraju se isključiti i njihova potrošnja se mora smanjiti na najmanju moguću mjeru na osnovu uputstva proizvođača. Stanje bez opterećenja se primjenjuje samo za zasebne predspojne sprave za koje je proizvođač ili dobavljač u tehničkoj dokumentaciji naveo da su predviđene za rad u tom stanju;

(19) **stanje pripravnosti** je stanje izvora svjetlosti u kojem je izvor svjetlosti priključen na napajanje, ali ne emituje svjetlost i pripravan je za vraćanje u stanje emitovanja svjetlosti nakon dobijanja upravljačkog signala. Djelovi za upravljanje rasvjetom koji omogućavaju funkciju pripravnosti moraju biti u upravljačkom načinu rada. Nerasvjetni djelovi moraju biti odspojeni ili isključeni, odnosno njihova potrošnja električne energije mora se smanjiti na najmanju moguću mjeru, prema uputstvu proizvođača;

(20) **umreženo stanje pripravnosti** je stanje povezanog izvora svjetlosti (CLS) u kojem je povezani izvor svjetlosti priključen na napajanje, ali ne emituje svjetlost i pripravan je za vraćanje u stanje emitovanja svjetlosti ako dobije signal od strane daljinskog aktivatora. Djelovi za upravljanje rasvjetom moraju biti u upravljačkom načinu rada. Nerasvjetni djelovi moraju biti odspojeni ili isključeni, ili se njihova potrošnja električne energije mora smanjiti na najmanju moguću mjeru prema uputstvu proizvođača;

(21) **upravljački način rada** je stanje djelova za upravljanje rasvjetom u kojem su isti povezani sa izvorom svjetlosti i obavljaju svoje funkcije, tako da mogu proizvesti upravljački signal ili primiti signal daljinskog aktivatora (žično ili bežično), pa ga zatim obraditi kako bi signal uslovio promjenu u emitovanju svjetla iz izvora svjetlosti;

(22) **daljinski aktivator** je signal spoljnog izvora koji dolazi do izvora svjetlosti putem mreže;

(23) **upravljački signal** je analogni ili digitalni signal koji se (žično ili bežično) prenosi do izvora svjetlosti putem modulisanog napona u zasebnim upravljačkim vodovima ili putem modulisanog signala u naponu napajanja. Prenos signala se ne odvija preko mreže već npr. iz internog izvora ili sa daljinskog upravljača koji se isporučuje sa proizvodom;

(24) **mreža** je komunikaciona infrastruktura koja ima svoju topologiju veza i arhitekturu koja uključuje fizičke komponente, organizacione principe, komunikacione postupke i formate (protokole);

(25) **snaga u uključenom stanju (P_{on})**, izražena u vatima (W), je potrošnja električne energije izvora svjetlosti pri punom opterećenju, pri čemu su odspojeni svi djelovi za upravljanje rasvjetom i svi nerasvjetni djelovi. Ako se ti djelovi ne mogu odspojiti moraju se isključiti ili se njihova potrošnja mora smanjiti na najmanju moguću mjeru prema uputstvu proizvođača. Kod NMLS za koji je potrebna zasebna predspojna sprava, P_{on} se može direktno izmjeriti na ulazu u izvor svjetlosti ili se odrediti pomoću predspojne sprave sa poznatom efikasnošću, čija se vrijednost potrošnje električne energije oduzima od izmjerene ulazne vrijednosti napajanja iz električne mreže;

(26) **snaga u stanju bez opterećenja (P_{no})**, izražena u vatima (W), je potrošnja električne energije zasebne predspojne sprave u stanju bez opterećenja;

(27) **snaga u stanju pripravnosti (P_{sb})**, izražena u vatima (W), je potrošnja električne energije izvora svjetlosti ili zasebne predspojne sprave u stanju pripravnosti;

(28) **snaga u umreženom stanju pripravnosti (P_{net})**, izražena u vatima (W), je potrošnja električne energije CLS-a u umreženom stanju pripravnosti;

(29) **referentna upravljačka podešavanja** su upravljačka podešavanja ili kombinacija upravljačkih podešavanja koja se upotrebljavaju za provjeru usaglašenosti izvora svjetlosti sa ovim pravilnikom. Ta podešavanja su važna za izvore svjetlosti koji ručno ili automatski, odnosno direktno ili daljinski, omogućavaju krajnjem korisniku upravljanje svjetlosnom jačinom, bojom, korelisanom temperaturom boje, spektrom i/ili uglom snopa svjetlosti emitovanog svjetla.

Referentna upravljačka podešavanja u načelu su podešavanja koje je odredio proizvođač kao zadate fabričke vrijednosti sa kojima se korisnik susreće pri prvoj ugradnji (vrijednosti u gotovom proizvodu). Ako je u postupku ugradnje predviđeno automatsko ažuriranje softvera tokom prve ugradnje ili ako korisnik ima mogućnost za takvo ažuriranje, potrebno je u obzir uzeti moguće promjene podešavanja.

Ako je vrijednost u gotovom proizvodu namjerno postavljena različito od referentnih upravljačkih podešavanja (na primjer na nisku snagu radi sigurnosti), proizvođač u tehničkoj dokumentaciji navodi način opoziva referentnih upravljačkih podešavanja za potrebe provjere usaglašenosti, kao i tehničko obrazloženje zašto se vrijednosti podešene u gotovom proizvodu razlikuju od referentnih upravljačkih podešavanja.

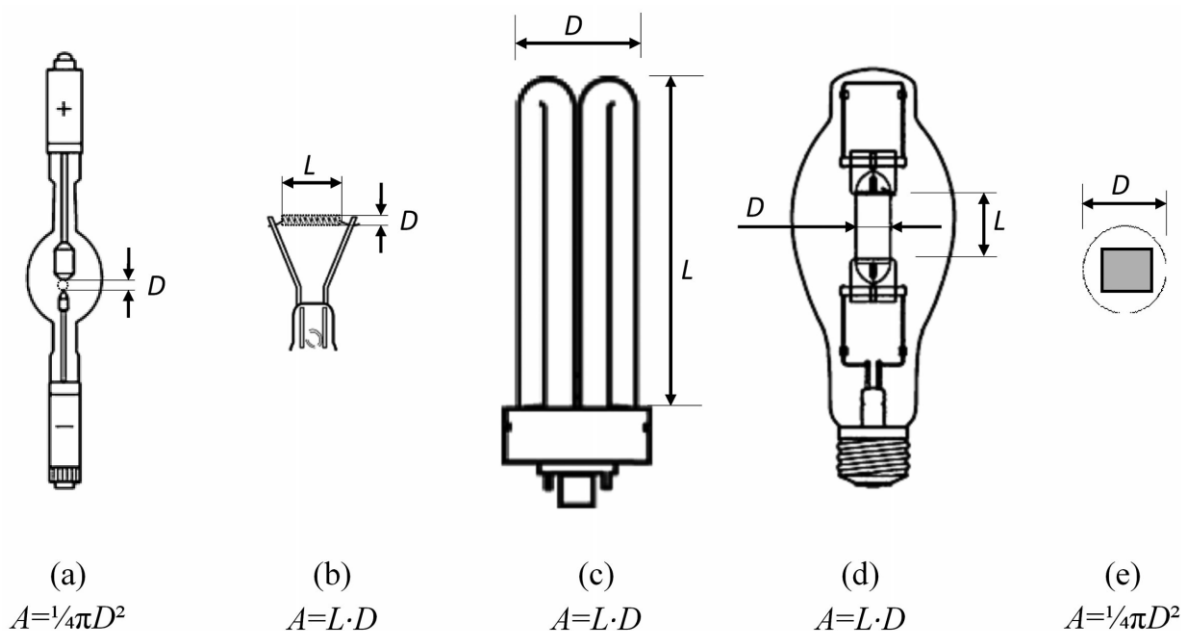
Proizvođač izvora svjetlosti određuje referentna upravljačka podešavanja, tako:

- da je izvor svjetlosti obuhvaćen područjem primjene ovog pravilnika i ne primjenjuje se nijedan od uslova za izuzeće;
- da su djelovi za upravljanje rasvjetom i nerasvjetni djelovi odspojeni ili isključeni ili, ako to nije moguće, potrošnja energije tih djelova je najmanja moguća;
- da je ostvareno stanje punog opterećenja;
- da se podešavanja podešu na referentna upravljačka podešavanja izvora svjetlosti ako se krajnji korisnik odluči za vraćanje u fabričko stanje.

Kod izvora svjetlosti u proizvodima koji ih sadrže, čiji proizvođač ima mogućnost da odluči o primjeni od uticaja na karakteristike izvora svjetlosti (npr. određivanje radne jačine struje, toplotni dizajn), a koje krajnji korisnik ne može kontrolisati, referentna upravljačka podešavanja nisu potrebna. U tom slučaju primjenjuju se nominalni ispitni uslovi koje je odredio proizvođač izvora svjetlosti;

- (30) **živin izvor svjetlosti visokog pritiska** je izvor svjetlosti visokog intenziteta pražnjenja u kojem se veći dio svjetlosti, direktno ili indirektno, uglavnom dobija zračenjem iz para žive sa parcijalnim pritiskom većim od 100 kPa;
- (31) **metahalogeni izvor svjetlosti (MH)** je izvor svjetlosti visokog intenziteta pražnjenja u kojem svjetlost nastaje zračenjem iz mješavine metalnih para, metalnih halida i produkta disocijacije metalnih halida. Izvori svjetlosti MH mogu imati jedan ("jednostruki") konektor ili dva ("dvostruki") konektora za napajanje električnom energijom. Materijal od kojih se izrađuje lučna cijev izvora svjetlosti MH može biti kvarc (QMH) ili keramika (CMH);
- (32) **kompaktni fluorescentni izvor svjetlosti (CFL)** je fluorescentni izvor svjetlosti sa jednim podnoškom čija je konstrukcija sa savijenom cijevi projektovana za smještanje u male prostore. CFL izvori svjetlosti mogu biti oblikovani u obliku zavojnice (na primjer u obliku spirale) ili kao spojene paralelne cijevi sa drugim omotačem u obliku sijalice sa žarnom niti, ili bez takvog omotača. Dostupni su CFL-ovi sa fizički integrisanim predspojnim spravama (CFLi) ili bez takvih sprava (CFLni);
- (33) **T2, T5, T8, T9 i T12** su cijevni izvori svjetlosti prečnika približno 7, 16, 26, 29, odnosno 38 mm, kako je određeno u normama. Cijev može biti ravna (linearna) ili savijena (npr. u obliku slova "U", odnosno kružna);
- (34) **LFL T5-HE** je visokoeфикасни linearni fluorescentni izvor svjetlosti T5 sa radnom jačinom struje nižom od 0,2 A;
- (35) **LFL T5-HO** je linearni fluorescentni izvor svjetlosti T5 visoke izlazne vrijednosti sa radnom jačinom struje jednakom ili većom od 0,2 A;
- (36) **LFL T8 od dvije stope, LFL T8 od četiri stope ili LFL T8 od pet stopa** je linearni fluorescentni izvor svjetlosti T8 dužine otprilike 600 mm (dvije stope), 1 200 mm (četiri stope) ili 1500 mm (pet stopa), kako je definisano u normama;
- (37) **izvor svjetlosti sa magnetnom indukcijom** je izvor svjetlosti koji koristi fluorescentnost i u kojem se energija prenosi gasnim pražnjenjem putem indukovanog magnetnog polja visoke frekvencije, umjesto putem elektroda smještenih u gasu gdje dolazi do pražnjenja. Magnetni induktor može biti spoljni ili unutrašnji u odnosu na oblik lučne cijevi;
- (38) **G4, GY6.35 i G9** je električni interfejs izvora svjetlosti koji se sastoji od dva mala pina sa razmakom 4, 6.35 i 9 mm, kako je definisano u normama;
- (39) **HL R7s** je linearni halogeni izvor svjetlosti koji se napaja iz električne mreže sa dvostrukim podnoškom prečnika 7 mm;
- (40) **K39d** je električni konektor (podnožak) za izvor svjetlosti koji se sastoji od dvije žice sa ušicama koje se mogu pričvrstiti zavrtjima;
- (41) **G9.5, GX9.5, GY9.5, GZ9.5, GZX9.5, GZY9.5, GZZ9.5 G9.5HPL, G16, G16d, GX16d, GY16, G22, G38, GX38 i GX38Q** je električni interfejs za izvor svjetlosti koje se sastoji od dva mala pina, sa razmakom 9.5, 16, 22 i 38 mm, kako je definisano u normama. G9.5HPL uključuje rashladno tijelo posebnih dimenzija kakvo se upotrebljava na halogenim sijalicama visokog intenziteta, pa može uključivati dodatne pinove za uzemljenje;
- (42) **P28s, P40s, PGJX28, PGJX36 i PGJX50** je električni interfejs izvora svjetlosti u kojem se upotrebljava prirubnica za pravilno pozicioniranje (predfokus) izvora svjetlosti u reflektoru, kako je definisano u normama;
- (43) **QXL (Lampa za brzu zamjenu)** je električni interfejs izvora svjetlosti koji se na strani izvora svjetlosti sastoji od dva bočna jezička, uključujući električne kontaktne površine, i od centralne izbočine na suprotnoj (zadnjoj) strani koja omogućava da se izvor svjetlosti uhvati sa dva prsta. Posebno je dizajniran za upotrebu u specifičnim tipovima svjetiljki za scensko osvetljenje, u kojima se izvor svjetlosti ubacuje sa zadnje strane svjetiljke okretanjem za jednu četvrtinu, da bi se pričvrstio ili odvojio;
- (44) **proizvod na baterijsko napajanje** je proizvod koji radi samo na jednosmjernu struju obezbijedenu iz izvora koji se nalazi u istom proizvodu i nije direktno ni indirektno priključen na napajanje iz električne mreže;
- (45) **drugi omotač** je drugi spoljni omotač na izvoru svjetlosti HID koji nije potreban za proizvodnju svjetlosti, kao npr. spoljni omotač za sprječavanje ispuštanja žive i stakla u okolinu, u slučaju loma svjetiljke. U postupku utvrđivanja postojanja drugog omotača, lučne cijevi HID se ne smatraju omotačima;
- (46) **neprozirni omotač za izvor svjetlosti HID** je neprozirni spoljni omotač ili spoljna cijev u kojoj nije vidljiva lučna cijev koja proizvodi svjetlost;
- (47) **zaštita od blještanja** je mehanički ili optički, reflektujući ili nereflektujući svjetlosni nepropusni štiti, projektovan da blokira direktno vidljivo zračenje iz emitera svjetlosti kod usmjerenog izvora svjetlosti, čime se izbjegava privremena djelimična zaslijepljenost pri direktnom posmatranju. Površinski premaz emitera svjetlosti u usmjerenom izvoru svjetlosti ne predstavlja zaštitu od blještanja;
- (48) **efikasnost predspojne sprave** je količnik izlazne snage napajanja izvora svjetlosti i ulazne snage zasebne predspojne sprave, pri korišćenju uslova i metoda definisanih normama. Svi dijelovi za upravljanje rasvjetom i nerazsvjetni dijelovi su odspojeni, isključeni ili podešeni na najmanju moguću potrošnju energije prema uputstvu proizvođača, pa se potrošnja energije oduzima od ukupne ulazne snage;
- (49) **funkcionalnost nakon ispitivanja izdržljivosti** je funkcionalnost LED ili OLED izvora svjetlosti nakon ispitivanja izdržljivosti definisanog u Prilogu 2;
- (50) **treperenje** je percepcija vizuelne nepravilnosti kod statičnog posmatrača u statičnom okruženju, izazvana svjetlosnim podražajem, čija se osvijetljenost ili spektralna distribucija mijenja tokom vremena. Promjene mogu biti u pravilnim i nepravilnim razmacima i može ih izazvati sam izvor svjetlosti, izvor napajanja ili drugi faktor. Mjerna vrijednost za treperenje, koja se upotrebljava u ovom pravilniku, iskazuje se parametrom "Pst LM", gdje "st" označava kratkoročno, a "LM" metod mjerenja treperenja svjetlosti pomoću flikermetra, kako je definisano u normama. Kada je vrijednost Pst LM = 1, to znači da je vjerovatnoća da prosječni posmatrač otkrije treperenje 50%;
- (51) **stroboskopski učinak** je promjena percepcije pokreta kod statičnog posmatrača u okruženju koje nije statičko, izazvana svjetlosnim podražajem čija se osvijetljenost ili spektralna distribucija mijenja sa vremenom. Promjene mogu biti u pravilnim i nepravilnim razmacima, a može ih izazvati sam izvor svjetlosti, izvor napajanja ili drugi faktori. Mjerna vrijednost stroboskopskog učinka, koja se upotrebljava u ovom Pravilniku, je "SVM" (mjera stroboskopske vidljivosti), kako je definisano u normama. SVM = 1 je prag vidljivosti za prosječnog posmatrača.
- (52) **deklarisana vrijednost** je vrijednosti koju je dostavio dobavljač za navedene, izračunate ili izmjerene tehničke parametre, u skladu sa članom 7 ovog pravilnika;
- (53) **specifična efektivna snaga ultralubičastog svjetla (mW/klm)** je efektivna snaga ultralubičastog svjetla izvora svjetlosti, ponderisana prema spektralnim korekcionim faktorima i povezana sa njegovim svjetlosnim tokom;
- (54) **jačina svjetlosti (kandela ili cd)** je količnik svjetlosnog toka koji izlazi iz izvora svjetlosti i prenosi se u element prostornog ugla koji obuhvata zadati smjer i elementa prostornog ugla;

- (55) **korelisana temperatura boje (CCT [K])** je temperatura boje Plankovog crnog tijela koja u ljudskoj percepciji najviše odgovara boji datog izvora svjetlosti pri istoj osvijetljenosti u određenim uslovima gledanja. Prosječna dnevna osvijetljenost (D65) ima spektar zračenja sličan sunčevom sa korelisanom temperaturom boje od 6500 K;
- (56) **postojanost boje** je maksimalno odstupanje od početnih (nakon kratkog perioda) prostorno uprosječenih koordinata hromatičnosti (x i y) jednog izvora svjetlosti od centralne tačke hromatičnosti (c_x i c_y) koje je naveo proizvođač ili uvoznik, izraženo kao veličina (u koracima) MacAdam elipse koja se formira oko centralne tačke hromatičnosti (c_x i c_y);
- (57) **faktor faznog pomjeraja ($\cos \phi$)** je kosinus faznog ugla ϕ između osnovnog harmonika napona električne mreže i osnovnog harmonika jačine struje električne mreže. Isti se upotrebljava za izvore svjetlosti napajane iz mreže, koji upotrebljavaju tehnologiju LED ili OLED. Faktor faznog pomjeraja mjeri se pri punom opterećenju, a gdje je to primjenjivo pri referentnim upravljačkim podešavanjima, sa svim djelovima za upravljanje rasvjetom u upravljačkom načinu rada i nerasvjetnim djelovima odspojenim, isključenim ili postavljenim na najmanju moguću potrošnju energije prema uputstvima proizvođača;
- (58) **faktor održavanja svjetlosnog toka (XLMF)** je odnos svjetlosnog toka koji izvor svjetlosti emituje u određenom trenutku svog životnog vijeka i njegovog početnog svjetlosnog toka;
- (59) **faktor preživljavanja (LSF)** je utvrđeni dio ukupnog broja izvora svjetlosti koji i dalje rade u određenom trenutku, u određenim uslovima i pri određenoj učestalosti njihovog uključivanja;
- (60) **životni vijek za LED i OLED izvore svjetlosti** je vrijeme (izraženo u satima) od početka njihove upotrebe do trenutka kada se kod 50 % populacije izvora svjetlosti izlazna vrijednost svjetlosnog toka postepeno smanji ispod 70 % njegove početne vrijednosti. Takođe se životni vijek naziva $L_{70B_{50}}$;
- (61) **fotoosjetljivi pacijenti** su osobe čije stanje uzrokuje simptome osjetljivosti na svjetlost i koji doživljavaju negativne reakcije zbog prirodnog svjetla i/ili određenih vrsta vještačkih rasvjetnih tehnologija;
- (62) **projektovana površina izvora svjetlosti (A)** je površina vidnog polja (izražena u mm^2) u ortografskoj projekciji površine koja emituje svjetlost iz pravca sa najvećim intenzitetom svjetlosti, pri čemu je površina emitovanja svjetlosti ona površina izvora svjetlosti koja emituje svjetlost u skladu sa deklarisanim optičkim karakteristikama, kao što je približno okrugla površina luka (a), cilindrična površina žarne niti (b) ili sijalice sa pražnjenjem gasa (c, d), ravni ili poluokrugli omotači LED sijalice (e). Kod izvora svjetlosti sa neprozirnim omotačem ili zaštitom od blještanja, površina izvora svjetlosti je cijela površina kroz koju svjetlo izlazi iz izvora svjetlosti. Kod izvora svjetlosti koji sadrže više od jednog emitera svjetlosti, površinom izvora svjetlosti smatra se projekcija najmanje bruto zapremine koji obuhvata sve svjetlosne izvore. Za izvore svjetlosti HID primjenjuje se definicija iz tačke (a), osim ako se dimenzije definisane u tački (d) primjenjuju sa $L > D$, pri čemu je L razmak između vrhova elektroda, a D unutrašnji prečnik lučne cijevi.



Za potrebe usaglašenosti i provjere usaglašenosti sa zahtjevima ovog pravilnika sprovode se mjerenja i proračuni primjenom usklađenih normi ili drugih pouzdanih, tačnih i ponovljivih metoda, kod kojih se uzimaju u obzir opšte prihvaćene savremene metode.

1. Zahtjevi za energetska efikasnost:

- (a) Deklarisana potrošnja energije izvora svjetlosti P_{on} ne smije preći najveću dopuštenu potrošnju P_{onmax} (W), definisanu kao funkciju deklarisanog korisnog svjetlosnog toka Φ_{use} (lm) i deklarisanog indeksa prikaza boje CRI (-), kako je navedeno u nastavku:

$$P_{onmax} = C \times L + \frac{\Phi_{use}}{F \times \eta} \times R;$$

pri čemu:

- su vrijednosti za graničnu efikasnost η (lm/W) i faktor krajnjeg gubitka L (W) utvrđene u Tabeli 1, zavisno od vrste izvora svjetlosti. To su konstantne vrijednosti koje se upotrebljavaju u proračunima i ne odražavaju stvarne parametre izvora svjetlosti. Granična efikasnost nije najmanja propisana efikasnost; Ova posljednja se može proračunati dijeljenjem korisnog svjetlosnog toka sa proračunatom najvećom dopuštenom potrošnjom,

- su osnovne vrijednosti za korekcionni faktor (C) u zavisnosti od tipa izvora svjetlosti i dodaci za faktor C prema karakteristikama specifičnih izvora svjetlosti, navedene u Tabeli 2,
- je faktor efikasnosti (F):
 - 1,00 za neusmjerene izvore svjetlosti (cijeli svjetlosni tok);
 - 0,85 za usmjerene izvore svjetlosti (dio toka u obliku konusa)
- je faktor indeksa prikaza boje (R):
 - 0,65 za $CRI \leq 25$;
 - $(CRI + 80)/160$ za $CRI > 25$, zaokruženo na dvije decimale.

Tabela 1: Granična efikasnost (η) i faktor krajnjeg gubitka (L)

Opis izvora svjetlosti	η	L
	[lm/W]	[W]
LFL T5-HE	98,8	1,9
LFL T5-HO, $4\,000 \leq \Phi \leq 5\,000$ lm	83,0	1,9
LFL T5-HO, druga izlazna vrijednost lm	79,0	1,9
Kružni FL T5	79,0	1,9
FL T8 (uključujući FL T8 u obliku slova U)	89,7	4,5
FL T8 od dvije, četiri ili pet stopa (primjenljivo od 1. juna 2024. god) (*)	120,0	1,5
Izvor svjetlosti sa magnetnom indukcijom, bilo koje dužine i toka	70,2	2,3
CFLni	70,2	2,3
Zaobljeni FL T9	71,5	6,2
HPS sa jednostrukim konektorom	88,0	50,0
HPS sa dvostrukim konektorom	78,0	47,7
MH ≤ 405 W sa jednostrukim konektorom	84,5	7,7
MH > 405 W sa jednostrukim konektorom	79,3	12,3
Keramički MH sa dvostrukim konektorom	84,5	7,7
Kvarcni MH sa dvostrukim konektorom	79,3	12,3
Organska svjetleća dioda (OLED)	65,0	1,5
HL G9, G4 i GY6.35 (primjenljivo do 1. juna 2024. godine) (*)	19,5	7,7
HL R7 s $\leq 2\,700$ lm	26,0	13,0
Ostali obuhvaćeni izvori svjetlosti koji nisu prethodno navedeni	120,0	1,5 (**)

(*) U skladu sa članom 11 ovog pravilnika kojim se ograničava stavljanje na tržište određenih izvora svjetlosti;

(**) Za povezane izvore svjetlosti (CLS) primjenjuje se faktor L = 2,0.

Tabela 2: Korekcionni faktor C u zavisnosti od karakteristika izvora svjetlosti

Vrsta izvora svjetlosti	Osnovna vrijednost korekcionnog faktora C
Neusmjereni (NDLS) izvor koji ne radi na mrežnom napajanju (NMLS)	1,00
Neusmjereni (NDLS) izvor napajan iz mreže (MLS)	1,08
Usmjereni (DLS) izvor koji ne radi na mrežnom napajanju (NMLS)	1,15
Usmjereni (DLS) izvor napajan iz mreže (MLS)	1,23
Karakteristika posebnog izvora svjetlosti	Dodatak za faktor C
FL ili HID sa korelisanom temperaturom boje $> 5\,000$ K	+0,10
FL sa $CRI > 90$	+0,10
HID sa drugim omotačem	+0,10
Neusmjereni MH > 405 W sa neprozirnim omotačem	+0,10
DLS sa zaštitom od blještanja	+0,20
Izvor svjetlosti sa podesivom bojom (CTLS)	+0,10
Izvori svjetlosti visoke osvijetljenosti (HLLS)	+0,0058 • Osvijetljenost-HLLS - 0,0167

Ako je primjenljivo, bonusi za korekcionni faktor C su kumulativni.

Dodatak za HLLS ne smije se kombinovati sa osnovnom vrijednošću C za DLS (osnovna vrijednost C za NDLS upotrebljava se za HLLS).

Izvori svjetlosti koji krajnjem korisniku omogućavaju da prilagodi spektar i/ili ugao snopa emitovane svjetlosti, čime se mijenjaju vrijednosti korisnog svjetlosnog toka, indeksa prikaza boje i/ili korelisane temperature boje, i/ili čime se mijenja usmjereno ili neusmjereno stanje izvora svjetlosti, ocjenjuju se primjenom referentnih upravljačkih podešavanja.

Snaga u stanju pripravnosti P_{sb} izvora svjetlosti ne smije da prelazi 0,5 W.

Snaga u umreženom stanju pripravnosti P_{net} povezanog izvora svjetlosti ne smije da prelazi 0,5 W.

Dopuštene vrijednosti za P_{sb} i P_{net} se ne sabiraju.

- (b) Primjenjuju se vrijednosti iz Tabele 3, utvrđene za minimalne zahtjeve energetske efikasnosti zasebne predspojne sprave pri punom opterećenju:

Tabela 3: Minimalna energetska efikasnost zasebne predspojne sprave pri punom opterećenju

Deklarisana izlazna snaga predspojne sprave (P_{cg}) ili deklarirana snaga izvora svjetlosti (P_s) (W)	Minimalna energetska efikasnost
Predspojna sprava za halogene izvore svjetlosti - sve vrijednosti snage P_{cg}	0,91
Predspojna sprava za fluorescentne izvore svjetlosti - $P_s \leq 5$ - $5 < P_s \leq 100$ - $100 < P_s$	0,71 $P_s / (2 \times \sqrt{(P_s/36) + 38/36 \times P_s + 1})$ 0,91
Predspojna sprava za HID izvore svjetlosti - $P_s \leq 30$ - $30 < P_s \leq 75$ - $75 < P_s \leq 105$ - $105 < P_s \leq 405$ - $405 < P_s$	0,78 0,85 0,87 0,90 0,92
Predspojna sprava za LED ili OLED izvore svjetlosti sve vrijednosti snage P_{cg}	$P_{cg}^{0,81} / (1,09 \times P_{cg}^{0,81} + 2,10)$

Zasebne predspojne sprave većih vrijednosti snage ispunjavaju zahtjeve iz Tabele 3 u skladu sa najvećom deklarisanom snagom pri kojoj mogu da rade.

Snaga u stanju bez opterećenja P_{no} zasebne predspojne sprave ne smije da prelazi 0,5 W. To se primjenjuje samo za zasebne predspojne sprave za koje je proizvođač ili dobavljač u tehničkoj dokumentaciji naveo da su predviđene za rad u stanju bez opterećenja.

Snaga u stanju pripravnosti P_{sb} zasebne predspojne sprave ne smije da prelazi 0,5 W.

Snaga u umreženom stanju pripravnosti P_{net} povezane zasebne predspojne sprave ne smije da prelazi 0,5 W. Dopuštene vrijednosti za P_{sb} i P_{net} se ne sabiraju.

2. Zahtjevi za funkcionalnost

Za izvore svjetlosti primjenjuju se zahtjevi za funkcionalnost utvrđeni u Tabeli 4:

Tabela 4: Zahtjevi za funkcionalnost izvora svjetlosti

Prikaz boje	$CRI \geq 80$ (osim za izvore svjetlosti HID sa $\Phi_{use} > 4$ klm i za izvore svjetlosti namijenjene za upotrebu na otvorenom, u industrijskim primjenama ili drugim primjenama u kojima norme za rasvjetu dopuštaju vrijednost $CRI < 80$, ako je informacija o tome jasno istaknuta na ambalaži izvora svjetlosti i u svakoj relevantnoj štampanoj i elektronskoj dokumentaciji)
Faktor faznog pomaka (DF, $\cos \phi$) pri ulaznoj snazi P_{on} za LED i OLED izvore svjetlosti sa mrežnim napajanjem	Bez ograničenja pri $P_{on} \leq 5$ W, $DF \geq 0,5$ pri $5 \text{ W} < P_{on} \leq 10$ W, $DF \geq 0,7$ pri $10 \text{ W} < P_{on} \leq 25$ W $DF \geq 0,9$ pri $25 \text{ W} < P_{on}$
Faktor održavanja svjetlosnog toka (za LED i OED)	Faktor održavanja svjetlosnog toka X_{LMF} % nakon ispitivanja izdržljivosti iz Priloga 2 mora biti najmanje $X_{LMF,MIN}$ % proračunato na sljedeći način: $X_{LMF,MIN} \% = 100 \times e^{\frac{(3000 \times \ln 0,7)}{L_{70}}}$ gdje je L_{70} deklarirani životni vijek $L_{70}B_{50}$ (u satima) Ako proračunata vrijednost za $X_{LMF,MIN}$ prelazi 96,0%, upotrebljava se vrijednost $X_{LMF,MIN}$ od 96,0 %
Faktor preživljavanja (za LED i OLED)	Nakon završetka ispitivanja izdržljivosti iz Priloga 2 izvori svjetlosti moraju biti ispravni, kako je navedeno na mjestu "Faktor preživljavanja (za LED i OLED)" u Tabeli 5.
Postojanost boje za LED i OLED izvore svjetlosti	Varijacija hromatskih koordinata unutar MacAdamove elipse od šest koraka ili manje.
Treperenje za LED i OLED izvore svjetlosti sa mrežnim napajanjem	$P_{st} LM \leq 1,0$ pri punom opterećenju
Stroboskopski učinak za LED i OLED izvore svjetlosti sa mrežnim napajanjem	$SVM < 0,9$ pri punom opterećenju (osim za izvore svjetlosti namijenjene za upotrebu na otvorenom, u industrijskim primjenama ili drugim primjenama u kojima norme za osvjetljavanje dopuštaju vrijednost $CRI < 80$) (primjenljivo do 1. januara 2025. god) (*) $SVM < 0,4$ pri punom opterećenju (osim za izvore svjetlosti namijenjene za upotrebu na otvorenom, u industrijskim primjenama ili drugim primjenama u kojima norme za osvjetljavanje dopuštaju vrijednost $CRI < 80$) (primjenljivo od 1. januara 2025. god) (*)

(*) U skladu sa članom 11 ovog pravilnika kojim se ograničava stavljanje na tržište određenih izvora svjetlosti.

3. Zahtjevi u pogledu informacija o proizvodu

Primjenjuju se sljedeći zahtjevi u pogledu pružanja informacija:

3.1 Informacije koje se prikazuju na samom izvoru svjetlosti

Za sve izvore svjetlosti osim CTLS, LFL, CFLni, ostale FL, kao i HID, vrijednost i jedinica korisnog svjetlosnog toka (lm) i korelisane temperature boje (K) prikazuju se čitkim fontom na površini samog izvora svjetlosti, pod uslovom da za to preostane dovoljno prostora nakon prikazivanja informacija o sigurnosti i da se time ne narušava emitovanje svjetlosti.

Za usmjerene izvore svjetlosti navodi se i ugao snopa svjetlosti u stepenima (°).

Ako je raspoloživo dovoljno prostora za samo dvije vrijednosti, prikazuju se korisni svjetlosni tok i korelisana temperatura boje.

Ako je raspoloživo dovoljno prostora za samo jednu vrijednost prikazuje se korisni svjetlosni tok.

3.2 Informacije koje se jasno prikazuju na ambalaži

1) Izvor svjetlosti stavljen na tržište kao zaseban proizvod

Ako se na tržište stavlja izvor svjetlosti, koji nije uključen u proizvod koji ga sadrži, na ambalaži koja sadrži informacije koje su vidljivo prikazane na mjestu prodaje prije kupovine, na jasan i uočljiv način se prikazuju sljedeće informacije:

- korisni svjetlosni tok (Φ_{use}) u fontu najmanje dvostruko većem od prikaza snage u uključenom stanju (P_{on}), sa jasnom naznakom da li se odnosi na svjetlosni tok u sferi (360°), u širokom konusu (120°) ili u uskom konusu (90°);
- korelisana temperatura boje, zaokružena na najbližih 100 K, takođe izražena grafički ili slovima ili kao raspon korelisanih temperatura boje koje se mogu podesiti;
- ugao snopa izražen u stepenima (za usmjerene izvore svjetlosti) ili raspon uglova snopa koji se mogu postaviti;
- detalji o električnom interfejsu, npr. sa podnoškom ili sa konektorom, vrsti napajanja električnom energijom (npr. 230 V AC 50 Hz, 12 V DC);
- L_{70B50} ciklus trajanja za LED i OLED izvore svjetlosti, izraženo u satima;
- snaga u uključenom stanju (P_{on}) izražena u W;
- snaga u stanju pripravnosti (P_{sb}), izražena u W i zaokružena na drugu decimalu. Ako je vrijednost nula, ne mora se navesti na ambalaži;
- snaga u umreženom stanju pripravnosti (P_{net}) za povezani izvor svjetlosti, izražena u W i zaokružena na drugu decimalu. Ako je vrijednost nula, ne mora se navesti na ambalaži;
- indeks prikaza boje, zaokružen na najbliži cijeli broj, ili niz vrijednosti indeksa prikaza boje koje se mogu postaviti;
- ako je $\text{CRI} < 80$ i izvor svjetlosti je namijenjen za upotrebu na otvorenom, u industrijskim primjenama ili drugim primjenama u kojima norme za rasvjetu dopuštaju vrijednost $\text{CRI} < 80$, o tome dati jasnu informaciju. Za izvore svjetlosti HID sa korisnim svjetlosnim tokom $> 4\,000\text{ lm}$ tu informaciju nije potrebno navesti;
- ako je izvor svjetlosti namijenjen optimalnoj upotrebi u nestandardnim uslovima (kao što je sobna temperatura $T_a \neq 25^\circ\text{C}$ ili ako je potrebno posebno toplotno upravljanje), dati informacije o tim uslovima;
- upozorenje ako izvor svjetlosti nije moguće prigušiti, ili se može prigušiti samo sa specijalnim uređajima za regulaciju intenziteta svjetlosti ili posebnim žičanim ili bežičnim metodama prigušenja. U posljednjem slučaju popis kompatibilnih uređaja za regulaciju intenziteta svjetlosti i/ili metoda se pruža na internet stranici proizvođača;
- informacija o tome da li izvor svjetlosti sadrži živu, a ako sadrži, dati upozorenje o tome da sadrži živu i navesti njenu količinu, izraženu u mg i zaokruženu na prvu decimalu;
- ako je izvor svjetlosti obuhvaćen propisima kojim se uređuje odlaganje električnog ili elektronskog otpada ili sadrži živu, upozorenje da se ne smije odložiti kao nerazvrstani komunalni otpad.

Informacije iz podtačke. a) do d) ove tačke prikazuju se na ambalaži na strani prema potencijalnom kupcu, a što se preporučuje i za druge informacije, ukoliko to prostor dozvoljava.

Kod izvora svjetlosti koji mogu emitovati svjetlo različitih karakteristika, navode se informacije za referentna upravljačka podešavanja. Pri tome se može navesti i raspon ostvarivih vrijednosti.

Informacije ne moraju koristiti identične formulacije iz prethodne liste, već se mogu prikazati u obliku grafikona, crteža ili simbola.

2) Zasebne predspojne sprave

Ako se posebna predspojna sprava stavlja na tržište kao samostalan proizvod, a ne kao dio proizvoda koji je sadrži, na ambalaži koja sadrži informacije koje treba da budu vidljivo prikazane potencijalnim kupcima prije njihove kupovine, na jasan i uočljiv način se prikazuju sljedeće informacije:

- najveća izlazna snaga predspojne sprave (za HL, LED i OLED) ili snaga izvora svjetlosti za koji je predspojna sprava namijenjena (za FL i HID);
- vrste izvora svjetlosti za koje je namijenjena;
- efikasnost pri punom opterećenju, izražena u procentima;
- snaga u stanju bez opterećenja (P_{no}), izražena u W i zaokružena na drugu decimalu, ili informacija o tome da sprava nije predviđena za rad u stanju bez opterećenja. Ako je vrijednost nula, ne mora se navesti na ambalaži, ali se nezavisno od toga navodi u tehničkoj dokumentaciji i na internet stranicama;
- snaga u stanju pripravnosti (P_{sb}), izražena u W i zaokružena na drugu decimalu. Ako je vrijednost nula, ne mora se navesti na ambalaži, ali se nezavisno od toga navodi u tehničkoj dokumentaciji i na internet stranicama;
- prema potrebi, snaga u umreženom stanju pripravnosti (P_{net}), izražena u W i zaokružena na drugu decimalu. Ako je vrijednost nula, ne mora se navesti na ambalaži, ali se nezavisno od toga navodi u tehničkoj dokumentaciji i na internet stranicama;
- upozorenje da predspojna sprava nije prikladna za prigušivanje izvora svjetlosti ili se smije upotrebljavati samo sa određenim vrstama prigušivih izvora svjetlosti, ili samo ako se upotrebljavaju posebne žične ili bežične metode prigušenja. U posljednjim slučajevima detaljne informacije o uslovima u kojima se predspojna sprava može upotrebljavati za prigušivanje svjetlosti navode se na internet stranicama proizvođača ili dobavljača;
- QR kod koji upućuje na internet stranice proizvođača, odnosno dobavljača, sa slobodnim pristupom ili na internet adresu stranice na kojoj se mogu pronaći potpune informacije o predspojnoj spravi.

Informacije ne moraju koristiti identične formulacije iz prethodne liste već se mogu prikazati u obliku grafikona, crteža ili simbola

3.3 Informacije koje proizvođač ili dobavljač jasno navodi na internet stranicama sa slobodnim pristupom

- 1) Zasebne predspojne sprave
Za svaku zasebnu predspojnu spravu koja se stavlja na tržište, sljedeće se informacije prikazuju na najmanje jednoj internet stranici sa slobodnim pristupom:
 - a. informacije navedene u tački 3.2 podtački 2), osim informacije na poziciji h (QR kod);
 - b. spoljne dimenzije izražene u milimetrima;
 - c. masa predspojne sprave u gramima bez ambalaže i bez djelova za upravljanje rasvjetom, kao i nerasvjetnih djelova, ako postoje i ako se mogu fizički odvojiti od predspojne sprave;
 - d. uputstva za uklanjanje djelova za upravljanje rasvjetom i nerasvjetnih djelova, ako postoje, ili za njihovo isključivanje ili smanjivanje potrošnje električne energije na najmanju moguću mjeru, tokom ispitivanja upravljačkih uređaja za potrebe provjere usaglašenosti;
 - e. ako se predspojna sprava može upotrebljavati sa prigušivim izvorima svjetlosti, popis minimalnih karakteristika koje bi izvori svjetlosti trebali zadovoljavati, kako bi bili potpuno kompatibilni sa predspojnom spravom tokom prigušivanja, a moguće i popis kompatibilnih izvora svjetlosti;
 - f. preporuke za odlaganje na kraju njenog životnog vijeka.Informacije ne moraju koristiti identične formulacije iz prethodne liste već se mogu prikazati u obliku grafikona, crteža ili simbola.

3.4 Tehnička dokumentacija

- 1) Zasebne predspojne sprave
Informacije navedene u tački 3.3 ovog priloga navode se i u tehničkoj dokumentaciji izrađenoj za potrebe ocjenjivanja usaglašenosti u skladu sa propisom kojim se utvrđuju se zahtjevi za eko dizajn proizvoda koji utiču na potrošnju energije.

3.5 Informacije za proizvode navedene u članu 3 stav 1 tačka 7

Za izvore svjetlosti i zasebne predspojne sprave iz člana 3 stav 1 tačka 7 predviđena namjena navodi se u tehničkoj dokumentaciji za potrebe ocjenjivanja usaglašenosti u skladu sa članom 5 ovog pravilnika i na svim oblicima ambalaže, informacijama o proizvodu i oglasima zajedno sa jasnom naznakom da izvor svjetlosti ili zasebna predspojna sprava nisu namijenjeni za druge upotrebe.

U tehničkoj dokumentaciji sastavljenoj za potrebe ocjenjivanja usaglašenosti, u skladu sa članom 5 ovog pravilnika, navodi se popis tehničkih parametara, na osnovu kojih se dizajn proizvoda smatra specifičnim, kako bi ispunio uslove za izuzeće.

Konkretno, za izvore svjetlosti iz člana 3 stav 1 tačka 7 podtačka p) navodi se sljedeće: "Ovaj izvor svjetlosti isključivo je namijenjen za fotoosjetljive pacijente. Upotreba ovog izvora svjetlosti dovešće do veće potrošnje energije u poređenju sa potrošnjom ekvivalentnog energetski efikasnog proizvoda."

PRILOG 2

FUNKCIONALNOST NAKON ISPITIVANJA IZDRŽLJIVOSTI

Modeli LED i OLED izvora svjetlosti podvrgavaju se ispitivanju izdržljivosti radi provjere faktora održavanja svjetlosnog toka i faktora izdržljivosti. Ispitivanje izdržljivosti sprovodi se metodom ispitivanja koji je opisan u nastavku. U ovom ispitivanju ispituju se deset jedinica modela.

Ispitivanje izdržljivosti LED i OLED izvora svjetlosti sprovodi se na sljedeći način:

- a) Uslovi okruženja i podešavanja ispitivanja:
 - i. ciklusi uključivanja i isključivanja provode se u prostoriji sa temperaturom od 25 ± 10 °C i prosječnom brzinom strujanja vazduha manjom od 0,2 m/s.
 - ii. ciklusi uključivanja i isključivanja na uzorku sprovode se u slobodnom vazduhu u vertikalnom položaju sa osnovom okrenutom prema gore. Međutim, ako je proizvođač ili dobavljač ustanovio da je izvor svjetlosti prikladan samo za upotrebu u određenom položaju, uzorak se stavlja u taj položaj.
 - iii. odstupanja napona koji se primjenjuje tokom ciklusa uključivanja i isključivanja ne smiju biti veća od 2%. Ukupni sadržaj harmonika napona napajanja ne smije premašiti 3%. Smjernice o izvoru napona napajanja navedene su u normama. Izvori svjetlosti projektovani za rad na mrežnom naponu ispituju se pri 230 V i 50 Hz, čak i ako proizvodi mogu raditi pri promjenjivim uslovima napajanja.
- b) Metoda ispitivanja izdržljivosti:
 - i. *mjerjenje početnog svjetlosnog toka*: mjeri se svjetlosni tok prije početka ciklusa uključivanja i isključivanja pri ispitivanju izdržljivosti.
 - ii. *ciklusi uključivanja i isključivanja*: za izvor svjetlosti provodi se 1 200 ponovljenih neprekidnih ciklusa uključivanja i isključivanja bez prekida. Jedan potpun ciklus uključivanja i isključivanja sastoji se od 150 minuta, tokom kojih je izvor svjetlosti uključen pri punoj snazi, nakon čega slijedi 30 minuta, tokom kojih je izvor svjetlosti isključen. Evidentirani sati rada (to jest 3 000 sati) uključuju samo periode ciklusa tokom kojih je izvor svjetlosti uključen, tj. ukupno trajanje ispitivanja je 3 600 sati.
 - iii. *mjerjenje konačnog toka*: na kraju 1 200 ciklusa uključivanja i isključivanja, provjerava se da li postoje neispravni izvori svjetlosti (vidjeti "Faktor preživljavanja" u Tabeli 5 ovog pravilnika) i mjeri se svjetlosni tok izvora svjetlosti koji nisu neispravni.
 - iv. za svaku jedinicu u uzorku koja nije neispravna izmjereni konačni tok dijeli se sa izmjerenim početnim tokom. Izračunava se prosjek dobijenih vrijednosti za sve jedinice koje nisu neispravne, radi izračunavanja utvrđene vrijednosti za faktor održavanja svjetlosnog toka X_{LMF} %.

POSTUPAK PROVJERE USAGLAŠENOSTI SA TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA EKO DIZAJNA

Dopuštena odstupanja pri provjeri utvrđena u ovom prilogu odnose se samo na provjeru deklariranih parametara, a proizvođač/dobavljač ne smije ih upotrebljavati kao dopušteno odstupanje za određivanje vrijednosti u tehničkoj dokumentaciji ili za tumačenje tih vrijednosti u svrhu postizanja usaglašenosti, odnosno za izvješćivanje o većoj efikasnosti na bilo koji način.

Ukoliko je model dizajniran da može otkriti da se testira (npr. prepoznavanjem uslova ispitivanja ili ciklusa testiranja) i da specifično reaguje automatskom promjenom svojih performansi tokom testa, sa ciljem postizanja povoljnijeg nivoa za bilo koji od parametara navedenih u ovom pravilniku ili uključenih u tehničku dokumentaciju ili uključenih u bilo koju dostavljenu dokumentaciju, model i svi ekvivalentni modeli smatraće se da nisu usklađeni.

Kao dio provjere usaglašenosti modela proizvoda sa tehničkim zahtjevima eko dizajna utvrđenim u ovom pravilniku primjenjuje se sljedeći postupak:

1. Provjerava se samo jedna jedinica modela u pogledu tačke 2 podtačke (a) i (b) i tačke 2 podtačke (d) i (e) ovog priloga.
Provjerava se 10 jedinica modela izvora svjetlosti ili tri jedinice modela zasebne predspojne sprave. Dopuštena odstupanja pri provjeri utvrđena su u Tabeli 5.
2. Smatra se da je model u skladu sa primjenjivim zahtjevima:
 - a) ako vrijednosti navedene u tehničkoj dokumentaciji (deklarirane vrijednosti) i, gdje je primjenljivo, vrijednosti upotrijebljene za proračun tih vrijednosti, nisu povoljnije za proizvođača/dobavljača od rezultata odgovarajućih mjerenja navedenih u izvještaju o ispitivanju; i
 - b) ako deklarirane vrijednosti ispunjavaju sve zahtjeve utvrđene u ovom pravilniku, a proizvođač odnosno dobavljač nije u potrebnim informacijama o proizvodu objavio vrijednosti koje su povoljnije za proizvođača/dobavljača od deklariranih vrijednosti; i
 - c) ako se nakon ispitivanja jedinica modela potvrdi da su utvrđene vrijednosti u skladu sa odgovarajućim dopuštenim odstupanjima pri provjeri, navedenim u Tabeli 5, gdje je "utvrđena vrijednost" aritmetička sredina izmjerenih vrijednosti ispitanih jedinica za određeni parametar ili aritmetička sredina vrijednosti parametara izračunatih iz izmjerenih vrijednosti; i
 - d) ako se nakon provjere jedinice modela utvrdi da je proizvođač/dobavljač obezbijedio ispunjavanje zahtjeva iz člana 9 stav 2; i
 - e) ako se nakon provjere jedinice modela utvrdi da ispunjava zahtjev iz člana 9 stav 3 i zahtjeve u pogledu informacija iz tačke 3 Priloga 1.
3. ako rezultati iz tačke 2 podtačke (a), (b), (c), (d) ili (e) nisu postignuti, smatra se da ni model ni ekvivalentni modeli nisu u skladu sa ovim pravilnikom.

Prilikom sprovođenja postupka provjere usaglašenosti primjenjuju se isključivo dopuštena odstupanja koja su utvrđena u Tabeli 5 i koristi se isključivo postupak opisan u ovom prilogu.

Za parametre iz Tabele 5 ne smiju se primjenjivati druga dopuštena odstupanja, poput onih navedenih u usklađenim normama ili bilo kojoj drugoj metodi mjerenja.

Tabela 5: Zahtjevi za funkcionalnost izvora svjetlosti

Parametar	Veličina uzorka	Dopuštena odstupanja pri provjeri
Snaga u uključenom stanju P_{on} [W] pri punom opterećenju:		
- $2 \text{ W} < P_{on} \leq 5 \text{ W}$	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 10 % biti veća od deklarirane vrijednosti.
- $5 \text{ W} < P_{on} \leq 25 \text{ W}$	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 5 % biti veća od deklarirane vrijednosti.
- $25 \text{ W} < P_{on} \leq 100 \text{ W}$	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 5 % biti veća od deklarirane vrijednosti.
- $100 \text{ W} < P_{on}$	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 2,5 % biti veća od deklarirane vrijednosti.
Faktor faznog pomaka [0–1]	10	Utvrđena vrijednost ne smije biti niža od deklarirane vrijednosti umanjene za 0,1 jedinicu.
Korisni svjetlosni tok Φ_{use} [lm]	10	Utvrđena vrijednost ne smije biti niža od deklarirane vrijednosti umanjene za 10 %.
Snaga u stanju bez opterećenja P_{no}, snaga u stanju pripravnosti P_{sb} i snaga u umreženom stanju pripravnosti P_{net} [W]	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 0,10 W biti veća od deklarirane vrijednosti.
CRI [0–100]	10	Utvrđena vrijednost ne smije biti niža od deklarirane vrijednosti za više od 2,0 jedinice.
Treperenje [P_{st} LM] i stroboskopski učinak [SVM]	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 0,1 biti veća od deklarirane vrijednosti.
Postojanost boje [koraci MacAdam elipsa]	10	Utvrđeni broj stepeni ne smije premašiti deklarirani broj stepeni. Centar MacAdam elipse je centar koje je naveo dobavljač uz dopušteno odstupanje od 0,005 jedinica.
Ugao snopa svjetlosti (stepeni)	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 25 % odstupati od deklarirane vrijednosti.
Efikasnost zasebne predspojne sprave [0–1]	3	Utvrđena vrijednost ne smije biti niža od deklarirane vrijednosti umanjene za 0,05 jedinica.

Parametar	Veličina uzorka	Dopuštena odstupanja pri provjeri
Faktor održavanja svjetlosnog toka (za LED i OLED)	10	Utvrđena vrijednost X_{LMF} % uzorka nakon ispitivanja iz Priloga 2 ovog pravilnika ne smije biti niža od $X_{LMF, MIN}$ % ¹
Faktor preživljavanja (za LED i OLED)	10	Najmanje devet izvora svjetlosti u ispitnom uzorku moraju biti ispravni nakon završetka ispitivanja izdržljivosti iz Priloga 2 ovog pravilnika.
Čistoća pobuđivanja [%]	10	Utvrđena vrijednost ne smije biti niža od deklarirane vrijednosti umanjene za 5 %.
Korelisana temperatura boje [K]	10	Utvrđena vrijednost ne smije za više od 10 % odstupati od deklarirane vrijednosti.

Kod izvora svjetlosti sa linearnom geometrijom koji su prilagodljivi, ali veoma velike dužine, poput LED traka ili niti, pri provjerama u obzir uzimaju dužinu od 50 cm ili, a ako se izvor svjetlosti ne može tako prilagoditi, dužinu čija je vrijednost najbliža 50 cm. Proizvođač ili dobavljač izvora svjetlosti navodi koja je zasebna predspojna sprava odgovarajuća za tu dužinu.

Pri provjeri da li je proizvod izvor svjetlosti, direktno se upoređuju izmjerene vrijednosti za hromatske koordinate (x i y), svjetlosni tok, gustinu svjetlosnog toka i indeks prikaza boje sa graničnim vrijednostima, utvrđenim u definiciji za izvor svjetlosti iz člana 4 ovog pravilnika, bez primjene odstupanja. Ako bilo koja od deset jedinica u uzorku ispunjava uslove za izvor svjetlosti, model proizvoda se smatra izvorom svjetlosti.

Izvori svjetlosti koji ručno ili automatski, kao i direktno ili daljinski omogućavaju krajnjem korisniku upravljanje svjetlosnom jačinom, bojom, korelisanom temperaturom boje, spektrom i/ili uglom snopa svjetlosti emitovanog svijetla ocjenjuju se koristeći referentna upravljačka podešavanja (postavke).

¹ Za ovu mjernu vrijednost nema dopuštenog odstupanja obzirom da je riječ o fiksnom zahtjevu i radi njegovog ispunjavanja proizvođač deklarirše vrijednost $L_{70}B_{50}$.