Keskkonnahoidliku riigihanke kriteeriumid teevalgustuse ja fooride kohta

Tallinn 2020

Keskkonnahoidlike riigihangete kriteeriumite kohandamist toetas

KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Sissejuhatus

Keskkonnahoidliku riigihanke (KHRH) kriteeriumid on välja töötatud eesmärgiga hõlbustada ametiasutustel väiksema keskkonnamõjuga toodete, teenuste ja tööde ostmist. Kriteeriumide kasutamine on vabatahtlik. Kriteeriumid on sõnastatud nii, et kui asutus peab seda vajalikuks, võib ta need (osaliselt või täielikult) hankedokumentidesse lisada, ilma et peaks neid oluliselt muutma, v.a valgustite juhtimise osa. Kui avaliku sektori hankija kavatseb kasutada käesolevas dokumendis soovitatud kriteeriume, peab ta seda tegema viisil, mis tagab vastavuse ELi riigihankealaste õigusaktide nõuetele. Avaliku sektori hankijad peaksid samuti teadvustama asjaolu, et keskvalitsusasutuste riigihangete korraldajad on energiatõhususe direktiivi[1] artikli 6 alusel kohustatud ostma üksnes selliseid tooteid, mis vastavad rakendusmeetmetega ette nähtud energiatõhususkriteeriumidele, kui toode on ökodisaini direktiivi[2] alusel hõlmatud sellise rakendusmeetmega.

Vastavalt standardi tehnilisele aruandele CEN/TR 13201-1 mõistetakse „teevalgustuse“ all kohtkindlaid valgustuspaigaldisi, mis on ette nähtud kasutajate jaoks hea nähtavuse saavutamiseks avalikel välisliiklusaladel pimeda ajal, et tagada liiklusohutus, häirevaba liiklus ja avalik julgeolek. Siia ei kuulu tunnelite, tollipunktide, kanalite ja lüüside, parkimisplatside, kaubanduslike või tööstusalade, spordirajatiste, ausammaste ja hoonefassaadide valgustuspaigaldised, kuigi osad nõuded on rakendatavad ka teistele välisaladele.

Allpool toodud kriteeriumid on välja töötatud koostöös teede valgustuse valdkonnas tegutsevate Eesti spetsialistidega ning üheskoos läbi arutatud. Esitatud kriteeriumid on kohaldatavad Eesti oludele, kuid tuleks igaaastaselt uuesti läbi vaadata, et täiendada neid vastavalt teadmiste ning toodete tehnoloogilisele arengule. Käesolevad kriteeriumid ei täida standardite ülesandeid, mistõttu ei ole nendes termineid lahti selgitatud ega standardites toodud nõudeid ümber kirjutatud.

Hangitavate valgustite tehniline kirjeldus

Põhikriteerium: Valgustid peavad vastama kehtivale madalpingedirektiivile ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile ning omama kehtivat CE-märgist CE ja teevalgustite korral ka ENEC märgist koos sertifitseerinud labori numbriga.

Lisakriteerium: Hankijal on õigus küsida ENEC+ sertifikaati, kui ta peab seda vajalikuks. ENEC+ sertifikaadi olemasolu tõendab valgusti tootelehel esitatud toimivusnäitajate õigsust. Kuigi ENEC ja ENEC+ märgise olemasolu on kontrollitav läbi vastavate andmebaaside, on hankijal õigus nõuda nii CE- kui ENEC-märgisega seotud dokumente ja testraporteid.

1. **Nõuded valgusti konstruktsioonile**

1.1. Valgusti korpus koos jahutuselemendiga peab olema valmistatud ilmastikule vastupidavast alumiiniumist või samaväärsest või paremate soojusvahetuslike omadustega metallist, tagamaks piisavat soojusvahetust. Sundjahutamist (nt ventilaator, pumbad vms) kasutada ei ole lubatud. Mereäärsesse piirkonda (0,5 km merepiirist) paigaldatavad valgustid peavad omama kaitset sooladest tingitud elektrokeemilise korrodeerumise vastu.

1.2. Kõik valgusti komponendid peavad olema tuvastatavad, omama tootja nime, tootekoodi ning olema ligipääsetavad ja eemaldatavad ilma komponenti või valgustit kahjustamata, st leedmoodulid ja elektrilised komponendid ei tohi olla korpuse külge liimitud ning peavad ka pärast garantii lõppu olema vahetatavad selleks ettenähtud tingimustes.

1.3. Valgusti tehniline lahendus peab tagama kliimatingimustele vastava pikaealise valgustisisese mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega tohi lasta kondensatsiooniveel valgustisse tekkida.

1.4. Valgusti peab taluma valgustivälist töökeskkonnatemperatuuri –40…+50 °C. Valgusti tunnustoimivusnäitajad peavad olema tagatud töökeskkonna temperatuuril –25…+25 °C. Külmemas keskkonnas peavad valgustid talitlema, kuid kõrvalekalle toimivusnäitajatest on lubatud.

[1] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN

[2] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009L0125-20121204&from=EN

1.5. Valgusti kaitseaste peab olema vähemalt IP66 ja löögikindlus vähemalt IK08, kuni 4 m kõrgusele paigaldatavatel valgustitel IK10. Valgusti IP ja IK peavad olema tagatud kogu lubatud eluea jooksul. Hankijal on õigus küsida testprotokolle.

1.6. Valgusti konsoolikinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil ka tugevate tuulte korral. Lisakinnitusvahendite kasutamine ei ole lubatud. Valgusti paigaldusnurka peab saama vajadusel muuta. Selleks peab valgusti kinnitus olema varustatud nurgakraadidega. Valgusti kaal peab jääma masti taluvuspiiridesse. Hankija annab valgusti maksimaalse kaalu ette.

1.7. Valgusti konstruktsioon peab olema teostatud selliselt, et valgusti korpus, elektroonika ja leedmoodul on sama potentsiaali alla ühendatud, ning tagama avatud valgusti korral nii elektroonikale kui ka leedmoodulile kaitse elektrostaatilise ülepinge eest (ESD).

1.8. Vältimaks töömaal valgusti avamist, peab valgusti olema eelnevalt varustatud paigalduskaabliga, mille margi, soonte arvu ja pikkuse annab hankija ette. Kaabli viik valgustisse peab vastama valgusti kaitseastmele.

1.9. Valgusti juhtimiskontroller jääb väljapoole valgustit, v.a juhul, kui koos valgustiga tarnitakse ka juhtimissüsteem.

1.10. Vähendamaks häirivat valgust ja pimestamist, peab kõikide valgustite ülespoole suunatud valguse osatähtsus ***R_{ULO}*** ***(ULOR)*** olema 0,0%. 97% kogu valgusest peab olema suunatud vertikaaljoone suhtes $75,5^0$ nurga all. Sama kehtib ka siis, kui maastiku iseärasuste tõttu tekib vajadus valgusti kallutusnurka muuta.

1.11. Valgusti optiline süsteem peab olema valmistatud materjalist, mis tagab pikaajalise valguse läbipaistvuse vastavalt valgusti toimivusnäitajatele.

2. Nõuded valgusti elektrilistele parameetritele

2.1. Valgusti peab olema eraldi seadmega kaitstud min 10 kV liig- ja impulsspingete eest.

Lisaliigpingepiirik võib valgustis olla ühendatud nii jada- kui ka paralleelühendusse. Eelistatud on liigpingepiiriku ühendus jadaühendusena, mis tähendab seda, et liigpingepiiriku eluea lõppedes lülitub välja ka valgusti. Hankija võib vastava nõude lisada hankesse.

Täiendava liigpingekaitse seadme näitajad peavad olema kantud seadmele ja olema järgmised:

- nimilahendusvool *I*n≥ 5 kA;
- piiriku lubatud talitluspinge *U*c ≥10 kV-,
- maksimaalne impulssvool *I*max ≥ 10 kA;
- kaitsetase *U*p ≤ 1,5 kV – selle hetkväärtuse juures rakendub kaitse (vastavalt standardile IEC 60364-4-44 peavad tundlike teedevalgustite elektroonikaseadmete piirikud impulssliigpinge tasandama alla 1,5 kV).

Samaväärselt peavad olema kaitstud lisasoon ja juhtimisahelad.

2.2. Valgusti võimsustegur cosϕ peab vastavalt standardile IEC 61000-3-2 ning täisvõimsusel talitlemisel olema cosϕ $\geq$ 0,9.

2.3. Kui valgustid peavad omama konstantvalgusvoo (***CLO***) funktsiooni, ei tohi eluea lõpul liiteseadisest leedmoodulile antav pärivool ületada väärtust 1050 mA. Välja tuleb tuua sisse lülitatud CLO funktsiooni korral valgusti algsisendvõimsus ja valgusti sisendvõimsus toimivusnäitajatega lubatud eluea lõpul.

3. Nõuded valgusti toimivusnäitajatele

3.1. Valgusti toimivusnäitajad peavad olema teevalgustitel vähemalt L_{80} 100000h, +25 ºC juures.

3.2. Valgusti peab olema goniomeetriliselt testitud vastavalt standardile EVS-EN 13032.

3.3. Valgustist saadava valguse värvsustemperatuur (***CCT***) võib olla vastavalt hankija soovile vahemikus 2700 K kuni 4000 K. Elurajoonide valgustite maksimaalne valguse värvsustemperatuur $\leq$ 3000 K. Valgustitele lubatav värvsustemperatuuri erinevus võib uute valgustite hankel olla vastavalt MacAdami ellipsitele SDCM < 5.

3.4. Valgusti värviesitusindeks ***CRI*** peab olema ≥ 70.

3.5. *Lisakriteerium:* Valgustite valgusviljakus sõltub suurel määral valgusti konstruktsioonist ja optilistest omadustest ning võimest suunata rohkem valgust seda vajavale alale, mistõttu ei ole õige võrrelda valgustite valgusviljakust ainult numbriliselt. Mitmel tootjal on kasutusel sellised optilised süsteemid, mis piiravad valguse sattumist kõrvalaladele ja on suunatud ainult valgustamist nõudvale alale, mis teeb valgusti valgusviljakuse madalamaks. Kuigi teevalgustite valgusviljakus võiks olla 120 lm/W 3000 K korral ja 130 lm/W 4000 K korral, on see näitaja indikatiivne ega anna energiasäästust ning keskkonnahoidlikust lahendusest tegelikku ülevaadet. Väiksema tarbimisvõimsusega valgusti, mis täidab kõiki kehtivas standardis EVS-EN 13201:2015 esitatud nõudeid ning on arvutuslikul teelõigul väiksema erivõimsusnäitajaga (*power density indicator*) ja energiatarbimisnäitajaga (*annual energy consumption indicator*), on märksa keskkonnahoidlikum ja energiasäästlikum ning peaks olema hankes esmane valik valgusviljakuse ees. Vastavad näitajad saadakse valgustustehnilistest arvutustest.

4. Valgustustehnilised arvutused

4.1. Valgustite hankeks väljastab hankija projekteerija poolt teostatud (näidis)arvutused valgusarvutusfailina või kirjeldab valgusarvutusteks vajalikud algparameetrid ja teeklassid. Soovituslik valgusarvutusprogramm on DialuxEvo.

4.2. Valgusarvutustes kasutatav hooldetegur määratakse vastavalt kehtivale tehnilisele spetsifikatsioonile CIE/ISO TS 22012:2019. Hooldeteguri arvutuse teostab projekti koostaja vastavalt kasutatava valgusti tüübile, toimivusnäitajatele ja kehtivale standardile.

5. Nõuded valgustite juhtimisele ja hämardamisele (*lisakriteeriumid*)

Selles alapeatükis on toodud erinevate juhtimisviiside võimalused. Kui valgustid kuuluvad hämardamisele, kirjutatakse hankesse nendest valikutest ainult üks.

Hankija otsustab ise, millisest võimsuspiirist allapoole on valgustite hämardamine suurenevate hankekulude ja hooldekulude tõttu ebamõistlik. Ka valgustite hämardamisel peavad hämardusajaks valitud teeklassid tagama liiklejaile ohutu liikumise. Hankija võib kaaluda tarbitud elektrienergia arvestust vähemalt elektrikilbist lähtuvate liinide lõikes.

5.1. Valgustite hämardamine valgustisse sisse ehitatud eelprogrammeeritud liiteseadise abil öiseks perioodiks. Valgusti arvestab viimase 3 ööpäeva jooksul valgustite sisse- ja väljalülitusperioodi järgi nn virtuaalse kesköö punkti ning vastavalt ette antud graafikule kas hämardab valgustite valgusvoogu ette antud tundidel enne ja pärast virtuaalset kesköö või teostab astmelise hämarduse vastavalt hankija valitud valgustasemele ja ajale. Hankija esitab vajaliku graafiku hanke käigus.

5.2. Lisasoonega hämardus, kus kilpi paigaldatud kontrollerist või programmkellast antakse valgustile läbi lisasoone juhtimissignaal valguse hämardamiseks. Hankija esitab vajaliku hämardamistaseme (%) hanke käigus.

5.3. Kilbipõhine juhtimine, kus valgusteid lülitatakse ja/või hämardatakse kilbi või rühmade kaupa vastavalt kilbikontrollerisse sisse ehitatud astrokellale ja/või välisele luksmeetrile. Mobiilne side kilbikontrolleri ja serveri vahel tagab info toiteliini riketest ja kilbi avamistest. Hankija esitab vajaliku graafiku hanke käigus.

5.4. Valgustite individuaalne juhtimine valgustis või valgusti läheduses asuva kontrolleri kaudu, mis suhtleb valgustis paikneva DALI-liiteseadisega. Valgustitele saadetakse juhtimiskorraldusi (sisse- ja väljalülitamine, hämardamistase või -graafik). Sõltuvalt hankija vajadustest saadetakse serverile tagasisidet valgustite seisundist ja energiatarbest.

5.5. Erinevate anduritega valgustite juhtimine. Valgustite käitumismudel programmeeritakse kas seadistuse käigus või kasutatakse läbi pilveteenuse võimalust valgustite käitumisreegleid muuta.

5.6. Tulevikuvisioonidele orienteeritud Zhaga pistikuga varustatud ja D4i juhtimisprotokolli standardile vastava liiteseadisega valgustite kasutamine, mis võimaldab nii valgustite hankel kui ka hilisemal perioodil lisada valgustit avamata Zhaga D4i juhtimiskontrollereid või erinevaid andureid.

Enne Zhaga standardile vastavat liiteseadist kasutati mõningatel objektidel USA standardile vastavat NEMA-ühendust. Kui varem on juhtimissüsteemis kasutatud NEMA-ühendust, on mõistlik samasse juhtimissüsteemi kuuluvate valgustite juhtimist jätkata NEMA-ühendusega.

Kõik pilveteenustel põhinevad juhtimislahendused peavad side katkemisel edasi talitlema vastavalt automaatse sisemise kellaga määratud juhtimislahendusele.

Hankija peaks eelnevalt omama seisukohta, kas tal on vajadus elektroonilise teavituse järele valgustite riketest. Väiksemate asulate puhul toimib sageli naabrivalve. Elektroonilise teavituse korral peaks otsustama rikete teavituse täpsuse – valgustiliini või valgusti ulatuses.

Kõik juhtimissüsteemi komponendid peavad vastama kehtivale madalpingedirektiivile ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile ning omama kehtivat CE-märgist.

Juhtimissüsteemi toimel ei tohi valgustiliinid muutuda sellise elektromagnetilise kiirguse allikaks, mis ei vasta elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile.

6. Nõuded esitatavale informatsioonile (kriteeriumidele vastavuse tõendamine)

6.1. Valgusti tootelehel peab muuhulgas olema tootja nimi, kood, seerianumber ja tootmise kuupäev, nimisisendvõimsus, valgusvoog 25 °C juures, lähim värvsustemperatuur, värviesituse üldindeks.

6.2. Valgusti peab omama tootja firma väljastatud korrektset eesti- ja/või ingliskeelset paigaldus- ja hooldusjuhendit. Juhendid esitatakse hankija nõudmisel hanke käigus.

6.3. Valgustite või valgustites kasutatavate liiteseadiste tooteleht või kasutusjuhend peab sisaldama infot käivitusvoolude suuruse ja aja kohta. Samuti peab olema välja toodud, mitu valgustit võib konkreetse suuruse ja karakteristikuga kaitselüliti ahelase ühendada.

6.4. Kõik pakutavad valgustid peavad olema uued ning omama soovituslikult vähemalt viieaastast garantiid valgustile tervikuna. Valgusti varuosad peavad olema kättesaadavad seitsme paigaldusajale järgneva aasta jooksul.

6.5. Pakutavatel valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks EULUMDAT arvutusfailid, mille kohta võib hankija küsida kahtluse korral mõõtelabori goniomeetrilist protokolli. Valgusarvutusfailid peavad olema saadaval tootja kodulehelt vabalt alla laetavana ilma registreerimise ja parooli taotluseta. Hankijal on õigus küsida ka eraldi faile. Testprotokollid ei kuulu avaldamiseks kolmandatele osapooltele.

6.6. Hankijal on õigus nõuda enne lõplikku otsust valgusti näidist näha. Näidise hankimise tähtaeg peab olema hankesse sisse kirjutatud.

7. Kontrollmõõtmised uutes või rekonstrueeritavates valgustuspaigaldistes

Hankijal on õigus kirjutada hankesse sisse nõue kontrollida valgustuspaigaldise nõuetele vastavust akrediteeritud laboris vastavalt standardi EN 13201 nõuetele. Hankija määrab ära tüüptänavalõigud ja mõõtealad (nt teelõikudel, kus muutub valgustusklass ja/või valgustusolukord), kus kontrollmõõtmisi teostatakse. Kontrollmõõtmistega kontrollitakse projekteeritud dokumentatsioonis simulatsioonidega loodud teelõikude vastavust EN 13201 nõuetele reaalsetes oludes. Uute või olemasolevate renoveeritud valgustuspaigaldiste vastuvõtt toimub soovituslikult vaid pärast akrediteeritud labori teostatud mõõtmisi ja mõõtearuannete esitamist. Aruandes esitatakse motoriseeritud teede mõõtmistel järgnevad parameetrid: keskmine teeheledus $\boldsymbol{L}$, pikiühtlus $\boldsymbol{U}_{l}$, üldühtlus $\boldsymbol{U}_{0}$, valgusallika värviesitusindeks $\boldsymbol{R}_{a}$, valgusallikate värvsustemperatuur ***CCT***.

Märkused

1. Nõuded valgustitele tuleb iga uue hanke korral uuesti läbi vaadata ja vajadusel täiendada.

Kasutatud algdokumendid

1. Tänavavalgustite tehnilised tingimused (muudetud 11.07.2017). Kättesaadav: https://www.kik.ee/et/toetatav-tegevus/tanavavalgustuse-taristu-renoveerimine
2. *EU green public procurement criteria for road lighting and traffic signals.* Kättesaadav: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/EN.pdf
3. ELi keskkonnakriteeriumid teevalgustuse ja fooride kohta. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/ET.pdf
4. *Technical specification NMF01:2019 LED luminaires – requirements.* Kättesaadav: https://nmfv.dk/wp-content/uploads/2019/07/NMF01-2019-LED-luminaires-%E2%80%93-requirements-ed2.0.pdf

Soovituslikud nõuded fooritulede hankeks

1. *Põhikriteerium:* Foorituled peavad oma elektrilistelt ja optilistelt parameetritelt vastama standardis EVS-EN 12368:2015 „Liikluse reguleerimise vahendid“ toodud nõuetele. Need tohi tekitada liiklust ning keskkonda häirivat värelust ega fantoomkujutisi.
2. *Põhikriteerium:* Fooritulede temperatuurivahemik peab olema piirides –40…+60 °C. Fooritulede kaitseklass peab olema vähemalt IP54 ning löögikindlus peab vastama klassile IK07.
3. *Põhikriteerium:* Fooritulede toimivusnäitajad peavad leedide korral olema L_{70} 50000 h (100 000 h) +25 °C juures, mis tähendab, et 50 000 (100 000) töötunni saabumisel peab fooridest saama valgust veel vähemalt 70% esialgsest valgusvoost. Samas ei tohi fooritulede valgusvoog esimese 6000 tunni jooksul langeda rohkem kui 4%, mida väljendatakse järgmiselt: L_{96} 6000 h.
4. *Põhikriteerium:* Aktsepteeritav tõrkeprotsent C on 6000 töötunni järel 10. Samas ei tohi esimese 3000 töötunni jooksul ükski leedmoodul rivist välja langeda ega valgusvoos oluliselt kaotada.
5. *Põhikriteerium:* Fooritulede nõutav garantii on 5 aastat. Sama aja jooksul peaksid saada olema leedmoodulite ootamatute rikete kõrvaldamiseks vajalikud varuosad.
6. *Põhikriteerium:* Fooritulede hankel on oluline ka fooritulede sisendvõimsus, mis tuleb hanke käigus välja tuua koos muude elektriliste parameetritega.
7. *Lisakriteerium:* Öisel pimeda ajal peavad foorituled talitlema väiksema intensiivsusega kui päevasel valgel ajal.
8. *Põhikriteerium:* Pakkuja peab esitama fooritulede paigaldus- ja kasutusest kõrvaldamise juhendid. Fooritulede hämardamisel peab pakkuja esitama selleks vajalikud skeemid ja kasutusjuhendid.

Alusdokumendid

1. *EU green public procurement criteria for road lighting and traffic signals*. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/EN.pdf
2. ELi keskkonnakriteeriumid teevalgustuse ja fooride kohta. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/ET.pdf