

Tiiu Tamm,
Tiiu Tamm Inseneri-
büroo OÜ



Iganenud tõekspidamised valgustuse valdkonnas

Leedvalgustuse ja digitaaltehnikate kiire areng on teinud tõsisemaid korrektsioone meie igapäevaelus. Paljud harjumused ja teadmised, mis olid tuntud traditsiooniliste valgustite ja lampide puhul, ei sobi enam tänapäeva leedtehnoloogia juures kasutamiseks.

1. Väreluse mõõtmine telefoni abil. Seni, kuni valgustid ja lambid talitlesid valdavalt 100 Hz dominantsagedusega ning meie telefonikaamerad ei olnud piisavalt tundlikud, oli võimalik vaadelda nende värelemist või mittevärelemist läbi telefonikaamera. Nüüdisaja kvaliteetsed leedvalgustid ja -lambid talitlevad 1000 Hz või isegi tunduvalt kõrgemal dominantsagedusel, mil valgustuse värelusprotsent ei oma teadaolevalt enam tervist kahjustavat mõju. Tänapäevaste teadmiste kohaselt üle 2000 Hz dominantsageduse korral võib valguse värelusprotsent olla ka 90, ilma et see meid mõjutaks. Paraku loovad üha tundlikumaks muutuvad telefonikaamerad illusiooni värelevast valgusest. Värelusmõõtja ei ole odav mõõtesead, mida endale koju hankida. Kui ikka soovitakse värelust ise kontrollida, tuleks tagasi pöörduda stroboskoopvurri poole, mille saab ise ehitada kas laste näpuvurrist või kasutades hoopis võlliga hammasratast, mille käsitsi pöörlema panekul tekib väreleva valguse käes näiliselt mitmel korral suunamuutus.

2. Valgustustiheduse ülemväärtus. Kuigi kehtiv sisevalgustuse standard ei sea piiranguid valgustustiheduse ülemväärtusele töökohtades, tunnevad töötajad end nõuetekohasest valgustustihedusest nelja või enamkordse valguse käes halvasti, sest tavaliselt kaasneb sellega ka liiga tugev rägus. Üldlevinud leedpaneelid, eriti opaalhajutiga lahendustes, tekitavad ärapööramisvajadust sageli ka siis, kui lagi on valge, rääkimata valgest värvist erineval lahendusel. USA-s 90-ndatel levinud arusaam kaubanduses – kui su pood ei paista teiste hulgast välja, ei ole sind olemas – on loonud töötajatele päeva lõpuks painajalikud silma- ja peavalud. Sageli arvatakse ekslikult, et pea- ja silmavalu põhjustajaks on akendeta ruum. Ülevalgustatud kauplustes kaasneb ka tugeva ülevalgustuse korral leedvalguse sinispektrist tulenev materjale pleegitav

toime. Õnneks seab aasta lõpus uuenev sisevalgustuse standard valgustustihedusele ka ülempiirid. Sellegipoolest on mõistlik leedvalgustus valida hämardatav. Meditsiiniteadlaste sõnul on kaasasündinud valgustundlikkus harv nähtus. Valgustundlikkus tekib inimestel elu jooksul kas valgustusseadmete vale valiku, paigalduse või hoopis pideva nutiseadmes viibimise tõttu. Tõsi, ka osa ravimeid võivad valgustundlikkust tekitada. Paraku on valgustundlikkus üha süvenev probleem.

3. 3000 K või 4000 K? Aeg-ajalt küsitakse, kumb valguse värvsüsteemtemperatuur on õigem valida, kas 3000 K või 4000 K. Kui traditsiooniliste lampide puhul oli meelega selgelt eristuv – näiv kollane valgus tekitas mugavust ja laiskust ning näiv valge valgus aitas keskendumisele ja otsustusvõimele kaasa, siis leedvalgustuse korral on asjad teisiti. Mõlemal juhul on üldvalgustuses kasutataval leedvalgusel värviesitusega üle 80 tugev sinispekter olemas. Silmas asuvad melanopsiini sisaldavad ganglionrakukesed annavad valguse mõjul ajukeskusele informatsiooni, kas käes on päev või pime aeg, mil tuleks valmistuda kosutavaks ööuneks. Nende rakukeste tundlikkus kattub osaliselt leedvalguse sinise ja roheline spektrialaga. 3000 K ja 4000 K leedvalguse äratusfunktsiooni erinevus on tulenevalt leedvalguse eripärast ainult 10%. Seega on valik pigem valitava valgustuse kasutaja eelistuses. Tuleb aga teada, et nii nagu luminofoorlampide värvsüsteemtemperatuur läheb ajapikku soojemaks, muutub leedvalguse spekter ajapikku hoopis külmemaks, välja arvatud juhul, kui leedvalgustis kasutatav optika ei vasta leedvalgustite hea tava kohasele ehitusele. Seega, traditsiooniliste valgustite värvsüsteemtemperatuuri mõju ei tohiks samastada leedvalguse omaga.

4. Leedide kahjulikkus. 2019. aasta kevadel andis CIE ametliku teadaande, et leedvalgustuse puhul puudub sinispektrist tulenev terviserisk, kui valgustus on lahendatud vastavalt heale tavale – st vastavalt standardites kirjeldatud soovitudele. Loodusvalguses esineb sinist valgust sadu kordi rohkem kui siseruumides.

Probleemiks on pigem juba eespool kirjeldatud inimeste nutisõltuvus, kus tunde ollakse ninapidi nutiseadmes, mille ekraanilt saadav valgus langeb otse silma võrkkestas asuvatele sinisetundlikele retseptoritele. Täiskasvanute puhul, kelle silmad on juba välja kujunenud, kuid kes puhkepause ei tee ega silmi ei pilguta, muutuvad silma kaugele vaatamise lihased nõrgaks ega tee enam oma tööd korralikult. Uute teadmiste kohaselt kujunevad laste silmad välja esimese 14 aasta jooksul. Selle aja jooksul ei kaitse lapse silmalääts tema silmi valguse kahjuliku mõju eest nii nagu täiskasvanul. Kogu valgus, mis selle aja jooksul saadakse nutiseadme või ümbritsevast keskkonnast, talletub kuskile mällu. See võibki olla põhjuseks, et vanurite silmahaigused on hakanud murdma järjest nooremaid. Väikelaste puhul ei tohiks nutiseadmeid, arvutit ja televiisorit vaadata enne kaheaastaseks saamist. Hiljem tuleks piirduda vaid paari tunniga päevas. Paraku näeme igapäevaselt, kuidas vanemad, vältimaks oma kohustusi laste ees, kasutavad nutiseadmeid ja arvuteid „lapsehoidjana”. Nutiseadmete kasutamine hilisel kellaajal kipub uneaega edasi lükkama. Laste magamatusest tingitud depressioon on muutumas epideemiaks. Väga halvaks eeskujuks oma lastele on VIPid, kes TV-ekraanil naerdes tunnistavad oma nutisõltuvust, kuid ei võta sellega midagi ette, olles telerit vaatavaile inimestele halvaks eeskujuks, tervise ning käitumisprobleemide põhjustajaks. Pole vahet, kas tegemist on alkoholismi, narkomaania või nutisõltuvusega – kõik need sõltuvused vabastavad ajus dopamiini, mis tekitab mõnutunnet. Juba aastaid tagasi võrreldi Aasias nutisõltuvust heroinisõltuvusega. Seda enam ei peaks seda avalikkuses propageerima.

5. Uute valgustuspaigaldiste projekteerimisel kasutatakse õigustamatult liiga kõrget hooldetegurit. Ütlus, aga teised teevad ka nii, ei õigusta valgustusprojekti, milles ei võeta arvesse valgusvoo alanemist ajas. 2019. aasta algusest hakkas kehtima ISO/CIE tehniline standard 22012:2019, mis annab selged juhised, kuidas arvutada leedvalgustuses hooldetegurit. Kõik algab küsimusega, kui pikaks ajaks planeeritakse lahendust kasutada, st mitu tuhat tundi. Alles seejärel arvutatakse hooldetegur vastavalt planeeritud lahendusele. Eriti kurb on näha sotsiaalobjektide projekte, kus ruume kasutatakse 24 tundi 7 päeva nädalas ja hooldetegur on 1! Õige hooldeteguri korral võib uus paigaldus olla liiga heledalt valgustatud, kuid valguse hämardamine tagab nõuetekohase lahenduse. Leedvalgustuses ei tohiks hämardamise pealt kokku hoida. Hämardusega lahendus tasub end energiasäästu mõttes kiiresti ära, rääkimata töötajate produktiivsusest ja tervisest.

6. Klaasseintega ruumide valgustus. Sellistesse ruumidesse tuleb valida valgustid, mis ei tekita klaaspindadele peegeldusi. Kahtluse korral tuleb tulemust kontrollida läbi valgusarvutuse kiirtejalituspildi (*Ray tracer*). Mida tumedam on pind klaasseina taga, seda enam peegeldub valgus vale optilise süsteemi korral klaasilt tagasi ning tekitab ruumis olijaile häirivat peegeldusräigust. Eriti hulluks ki-

pub olukord minema siis, kui klaasseina taga kasutatakse liikumisanduriga valgusteid, mis ruumi sisenemisel neid ei hämarda, vaid lihtsalt lülitab sisse ja välja.

7. Valgustuspaigaldise arvutus ainult valgustiheduse väärtust arvestades. Vahel tundub, et projekti kontrollimisel aetakse juuksekarv pikuti lõhki, kui piiratakse ainult valgustiheduse väärtuste kontrolliga ja aetakse taga nii tööpiirkonna valgustihedust kui ka sellele vastavat ühtlust kogu ruumi kohta, sh ka ruumi nurkades, kus midagi ei toimu. Vastavalt standardile EVS-EN 12464-1 on ruumid jagatud tööpiirkonnaks, selle vahetuks ümbruseks ja taustapiirkonnaks, millest igaühe puhul kehtivad erinevad nõuded. Vähe on selliseid ruume, kus võiks tööpiirkonnaks lugeda peaaegu terve ruumi. Päris kindlasti ei kuulu tööpiirkonna alla käiguteed ega uksealused alad. Veelgi enam – need peavad olema takistustest vabad, et ohu korral saaks kiiresti ruumist turvaliselt väljuda. Valgustihedus ja selle ühtlus ruumis ei ole ainsad tegurid, mis määravad ära ruumis viibijaile head töötingimused. Kui üliharva teostatakse rägusarvutus, siis töökohtades silindrilist valgusarvutust ei teosta keegi. Ometi on Eesti praktikas juhtumeid, mis just silindrilise valgustuse mittevastavuse tõttu on kohtusse jõudnud ja hageja on selle võitnud. Vastavalt standardile on olulistes ruumides silindrilise valgustiheduse nõue kehtivas standardis 150 lx. Järgnevas standardiversioonis seda ka diferentseeritakse vastavalt ruumide otstarbele. Mis juhtub, kui silindrilise valgustiheduse väärtus on väga madal? Inimene on sellises valgustuses pidevalt väsinud, sest ajukeskus saab signaali magamaminekueelsest valgustusseisundist. Pidev selline seisund viib välja stressini ja sealt muude probleemideni. Koolides aga tekitab õpilastes silma- ja peavalusid ning keskendumisraskusi.

8. Ehitusobjektile ei loeta paigaldatavate valgustite, andurite vms juhendeid. Eriti oluline on see hädavalgustite paigaldamisel, millel on sees oma aku. NiCd ja NiMH akudel on mälu. Kui neid peale paigaldust laetakse esimesel korral ainult 1 või 2 tundi, ei lae need ka tulevikus end kunagi täis ning akud peavad vastu heal juhul aasta, halvemal juhul pool aastat. Süüdistatakse aga täiesti õigustamatult tootjat. Andurite paigaldamisel paigaldatakse vahel päevavalgusandurid ruumis akende ette, kuid töökohad võivad olla ka akende vahel. Tulemusena on akendest ruumi paistva valguse tõttu pimedad töökohad, sest vales kohas anduritel on ju valge olla.

9. Statsionaarsete valgustite kasutamine ehitusperioodil. Leedvalgustid on üldjuhul elektroonikat täis, mistõttu on ebaõige kasutada juba paigaldatud valgusteid ajutistest ehituskilpidest toidetuna ehitusaegeks töövalgustuseks. Ajutisi toitekaableid on kerge kahjustada, mille tulemusena võivad valgustite elektroonsed liiteseadised ülepinge tõttu rivist välja langeda juba mõne kuu möödudes. Ehitajatel peab olema oma ehitustel kasutatav kohtvalgustus, selleks ei sobi juba paigaldatud valgustid.