



Tiiu Tamm
Tiiu Tamm Inseneri-
büroo OÜ

Innovaatilistest hädavalgustus- lahendustest

Hädavalgustuse olemasolu on tasapisi muutunud meie igapäevaelus lahutamatuks kaaslaseks. Ka uues suures kaubanduskeskuses esimest korda olles võib tekkida vahel ahastus, kuidas hoonest ometigi välja saaks. Appi tulevad kohustuslikud evakuaatsioonivalgustid oma roheliste jooksvate mehikestega, mis suuna ilusti kätte näitavad, kuigi hädaolukord on ainult enda ajanappuses. Tõsisemaks läheb olukord aga tõelise hädaohu korral, kui põhivalgustus tulekahju või plahvatusohu tõttu välja lülitub. Seetõttu ongi hädavalgustuse olemasolu kohustuslik kõikjal ametiasutustes, ühiskondlikes hoonetes, tehastes jm. Hädavalgusti on valgusti, mis jätkab ala valgustamist ka võrgupinge kadumisel ning on vajalik selleks, et inimesed pääseksid ohutult hoonest või selle ohtlikust osast välja. Kuid sama oluline on hädavalgustuse olemasolu päästemeeskonnale, kes hoonet tundmata peab suutma hädasolijaid abistada ning neid hoonest välja viia. Hädavalgustuse kohustuslikkus on ka Ehitusseaduses §3 lõike 11 all toodud määruses 315. Hädavalgustuse projekteerimise, ehitamise ja hoolduse kohta on välja antud standardid EVS-EN 1838 ja EVS-EN 50172.

Kuigi hädavalgustuse olemasolus ei pea keegi kahtlema, tehakse selle valgustuspaigaldise liigi hankimisel ometigi lühinägelikke otsuseid, valides tavaliselt turu odavaimad. Vaatleme selle tagamaid.

Hädavalgusti võimsuse P arvutamiseks on järgmine valem:

$$P = P_i + P_{ei} + P_{ci},$$

kus

P_i on valgusti võimsus;

P_{ei} on hädavalgusti laadimisvõimsus;

P_{ci} on hädavalgusti ooteseisundi võimsus, mil valgusti elektroonika ootab võrgupinge katkemist ja vajadust hakata akusid laadima.

Seega, mida võimsamat lampi hädavalgustis kasutatakse, seda võimsam peab olema aku ning seda rohkem energiat hädavalgusti ka tarbib.

Hädavalgustites kasutatakse erinevaid akusid. Akud sisaldavad endas raskmetalle ja seetõttu tuleb need tööea lõppedes utiliseerida selleks ettenähtud kohtades, et loodust mitte reostada. Aku tööiga valgustis on tava-

liselt 4–5 aastat. Akutootjad peavad garanteerima oma akude nimitoimeaja vastupidavuse ka neljanda aasta lõpuks. Kuna samu akuseadiseid kasutatakse erinevate võimsusega lampide korral, peavad valgustite tootjad tegema oma valiku akuseadise valgustisse valikul sellisel, et nende poolt valitud aku annab valgustis ka neljanda aasta lõpuks välja nimitoimeaja nagu on märgitud tootele, mistõttu enamasti kasutatakse näiteks 1 tunnise aku asemel 1,5- või 2-tunnist akut, 3-tunnise asemel aga 4- või 5-tunnist akut. Aku täislaadimine võtab enamikel kasutuses olevatel akudel aega 24 tundi.

Viimastel aastatel on hakatud kasutama ka veidi kallimaid NiMH-akusid, mille tööiga on pikem kui NiCd-akudel, mõõtmel sama mahutavuse juures aga kolmandiku võrra väiksemad, s.t ka aku soojuseraldus on NiCd-akude omast väiksem. See võimaldab akusid kasutada juba ka nendes valgustites, kuhu akut liigse soojuse tõttu paigaldada ei tohtinud. Sellegipoolest on Eestis valitsenud aastaid trend ise aku valgustisse monteerida teadmata, et alati ei ole valgusti sisekeskkond liigseks soojuse vastuvõtuks valmis ning lisatud soojusallika tõttu hakkavad valgusti komponendid kiiremini läbi minema ning valgusti hajuti võib inetult värvi muuta juba mõne kuuga. Ise valgustisse aku paigaldamisega rikutakse lisaks valgustile kehtivat garantiid ja enamasti aetakse probleemid valgustiga ebaõiglaselt valgusti tootja, mitte valgusti ehitust muutnud ehitaja kaela.

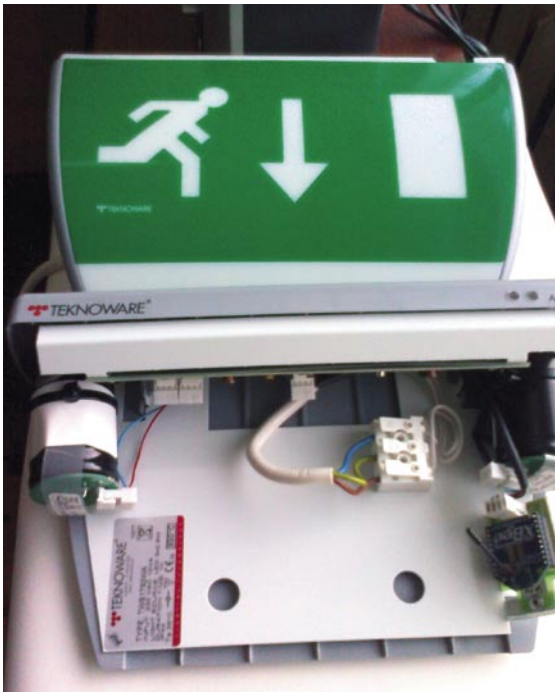
Leetide (LED) tormiline areng on sisevalgustuse osas mõjutanud kõige enam hädavalgustust. Leetmoodulitel töötavad hädavalgustid vajavad tööks tunduvalt vähem energiat, nende akud on seetõttu palju väiksemad, mis annab kokku märksa energiatõhusama hädavalgusti ja mille tühijooksuenergia (ooterežiim koos laadimisrežiimiga) on samuti väiksem. Lisaks on leetide tööiga kordades pikem kui luminofoorlampide tööiga. Valgustites, mis on muidu mõeldud töövalgustiks, kasutatakse eraldi leetmooduleid hädavalgustusmoodulina energia kokkuhoiu eesmärgil. Leetmoodulite efektiivsus külma valge valguse puhul on kasvanud juba 150 lm/W ja lähitulevikus loodetakse saavutada juba 180 lm/W, mis on luminofoorlampide efektiivsusest tunduvalt kõrgem. Siinkohal tuleb aga ära märkida turul saada olevate leetmoodulite erinevat taset ja

toodud väärtus 150 lm/W kehtib siiski uusima tehnoloogia järgi valmistatud leetide, mitte valgustite, kohta.

Väikese energiakuluga leetmoodulitega hädavalgustid andsid võimaluse kasutada veelgi väiksemaid akusid – Li-Po-akusid, mis oma suuruselt on võrreldav *Krona* patareiga. Liitium-polümeerakude täislaadimiseks kulub aega poole vähem, seega hädavalgusti tarbitav energia väheneb selliste akude puhul veelgi.

Superkondensaatorite kasutamist oleme harjunud seostama nende olemasoluga hübriidajamiga autodes. Ometi toodab meie põhjanaaber *Teknoware OY* hädavalgusteid ESCAP, milles akude asemel kasutatakse superkondensaatoreid. Superkondensaatoril on akude ees suur hulk eeliseid. Superkondensaator ei sisalda raskmetalle, s.t et nad ei ole keskkonnale ohtlikud. Kui aku ei tööta miinuskraadide juures ning ladustamisel miinuskraadidega ruumides võib isegi rikkuda, siis superkondensaator töötab probleemivabalt temperatuurivahemikus $-25...+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lühiajaline töö väljaspool antud temperatuurivahemikku ei mõjuta superkondensaatori vastupidavust. Katsed Soomes on näidanud, et isegi $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ keskkonnas töötab superkondensaator laitmatult edasi.

Superkondensaatori ja leetidega varustatud hädavalgusti on sobivaim lahendus Eestis tagavaraväljapääsude valgustamiseks, kus treppedel kulgeb väljaspool hoonet. Akudega lahenduse korral tuleb aku alati ühe meetri raadiuses hoonesse sisse paigaldada, mis mõnigi kord osutub probleemseks. Superkondensaatorite tuleviku poolt räägib ka see, et tootja annab kondensaatorile 10-aastase garantii. 1-tunnine superkondensaator vajab enda täislaadimiseks vaid ühe tunni. Normaalingimustes kasutamisel, s.t. temperatuuril $-25...+30\text{ }^{\circ}\text{C}$, võivad superkondensaatorid vastu pidada kuni 30 aastat. Suurim ESCAP-tehnoloogial põhinev hädavalgustuslahendus



Teknoware ESCAP sarja hädavalgusti leetmoodulitega 3×0,5 W. Valgusti on varustatud superkondensaatoritega ja raadiojuhtimismooduliga

meie lähinaabruses on *Jyväskylä Forum* Soomes, kuhu paigaldati ligi 500 hädavalgustit.

Hädavalgustite korraline kontroll on enamikes asutustes probleemiks. Standard EVS-EN 50172 paneb paika hädavalgustuse kontrolli reeglid. Eestis laialt levinud odava hinnaga hangitud hädavalgustid on standardlahendusega, s.t toimivus- ja kestmustesti sooritamiseks tuleb hädavalgustitelt võrgupinge maha võtta. See eeldab, et kõik hädavalgustid saavad oma toite eraldi liinidelt. Hädavalgustusfunktsiooniga töövalgustite testimine on seega võimalik vaid töövälisel ajal. Selline testimine muudab hädavalgustuse käidu väga kalliks ja enamasti jäetakse see tegemata. Isetestivad hädavalgustid on hinnalt kallimad, kuid nendesse sisseehitatud inverter korraldab teste ise vastavalt inverteri tootja poolt valitud režiimil: toimivustestid igapäevaselt, iganädalaselt või kord kuus ning kestmustestid jälle vastavalt tootja valikule igakuiselt, paar korda aastas või kord aastas, nagu näeb ette standard. Tulemustest antakse teada valgustiga komplekteeritud leetmoodulitega. Enamasti on valgustis sel juhul 2 leeti, üks punane ja teine roheline, mille erinev vilkumine annab teada, kas hetkel on tegemist mingi käimasoleva testiga või veateatega. Kuna leetmoodulite vilkumine ei ole standardiseeritud, erinevad leetmoodulite tõlgendused tootjati ja need tuleb selgeks teha valgustite tootja kaudu. Siinkohal jällegi meeldetuletus, et tundmatu isetestiva inverteri paigaldamine ehituse käigus võibki jätta leetide lahtimõtestamise mõistatuseks. Selline isetestiv lahendus sobib valgustite mitte väga kõrge paigalduse korral väikestes hoonetes, testi tulemuste kokku kogumiseks tuleb valgustite alt läbi jalutada ja leetide seisundid fikseerida.

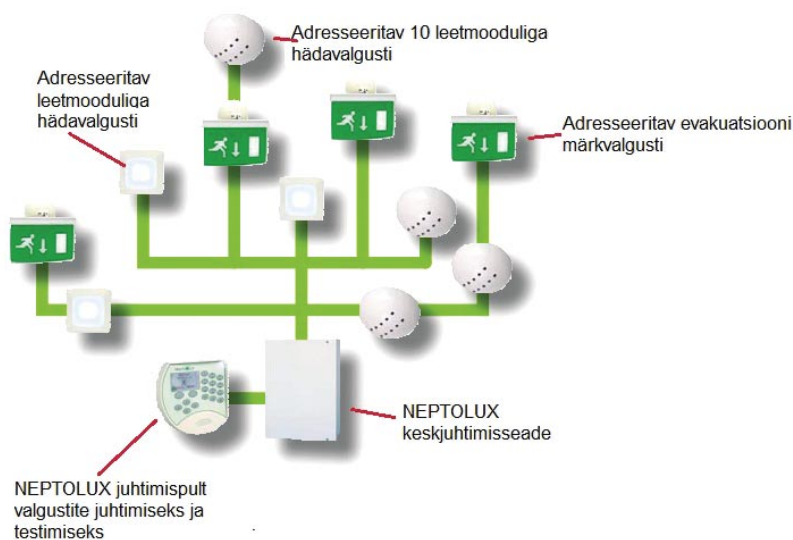
Viimastel aastatel on turule toodud erinevate tootjate poolt huvitavaid hädavalgustuse testimise lahendusi. Selleks on vaja varustada hädavalgustid süsteemiga sobivate liiteseadistega, mis on üldjuhul tootjakesksed. Osa tootjaid müüvad oma liiteseadiseid ka valgustite valmistajatele. Seetõttu tuleb alati enne valgustite hankimist teha nende automaatse testimissüsteemiga sobivus eelnevalt selgeks. Kahest huvipakkuvaimast veidi lähemalt.

Eelpool kirjeldatud ESCAP-tehnoloogial põhinev *Jyväskylä Forum* hädavalgustus oma 500 hädavalgustiga oleks tavajuhul päris keeruline hooldada. *Teknoware* poolt välja töötatud *Aalto Control* süsteem lisab igale valgustile väikese raadiojuhtimismooduli, mis võimaldab läbi ääretult lihtsa arvutusprogrammi ja võrgukoordinaatori korraldada valgustite teste automaatselt iga päev ning korjata saadud testitulemused arvutisse kokku. Süsteem töötab juhtmevabalt raadiosagedusel 2,4 GHz, süsteemi saab ühendada mingil hetkel kuni 1500 personaalse aadressiga hädavalgustit ning võrgukoordinaatori ja kaugeima valgusti vaheline kaugus on esialgu kuni 1200 m. Ainus reegel, mida tuleb jälgida, on see, et ükski valgusti ei jääks teistest kaugemale kui 40 m siseruumides (õues 100 m) ja esimese valgusti ning võrgukoordinaatori vaheline kaugus ei ületaks samuti 40 m. Kõik valgustid toimivad nii vastuvõtja kui saatjana, kõik valgustid suhtlevad 40 m raadiuses omavahel. Süsteemi uute valgustite lisamisel liiab võrk need ise üles. Kuna automaatsete väljatrükkid

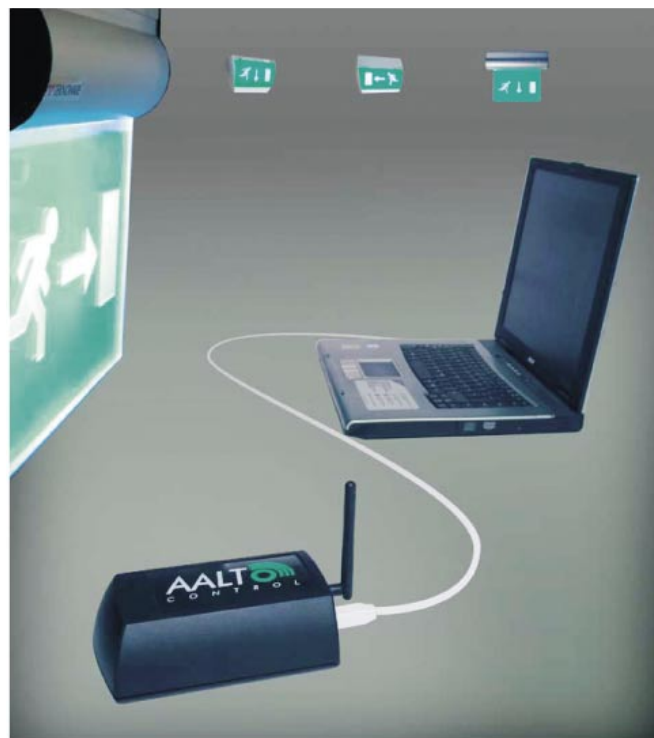
on käidupaeviku lisana aktsepteeritavad, kulub hädavalgustuse hoolduseks kordades vähem raha.

Teine põnev hädavalgustussüsteem tuleb jällegi Soomest. *Neptolux*-süsteemi kuuluvad väikese energiakuluga leetidel töötavad hädavalgustid varustatakse Li-Po-akudega. Kuna süsteem töötab koos keskjälgimisseadmega, on keskjälgimisseadmes lisaks oma reservaku. Autonoomsete akude olemasolu valgustites võimaldab ära jätta keskakusüsteemide korral nõutava kalli tulekindla kaabli. Kogu kaabeldus tehakse nõrkvoolukaabliga KLMA 2×0,8 + 0,8. Valgustite ühendusskeem süsteemiga on täiesti vaba. Kesküsteemil on kaks rühmaliini, millest kumbki võib olla kuni 500 m ja kummalegi saab ühendada kuni 127 adresseeritavat *Neptolux*-hädavalgustit, kokku seega 254 valgustit. Kesküsteem jälgib ja korraldab kõiki teste, edastab raportid ette nähtud aadressil ning probleemi korral edastab teate ka ette määratud telefoninumbrile. *Neptolux*-süsteemi unikaalsus seisneb aga selles, et neid saab integreerida *Hedengren Security* poolt välja töötatud *Prodex EML* tulekahjusignalisatsioonisüsteemiga, mis võimaldab tulekahju korral suunata inimesed *Neptolux*-hädavalgustite abil hoonest või hooneosast välja. Võrgupinge kadumisel lülitatakse hädavalgustid 100 % võimsusel esmalt kesküsteemi reservakule ja selle tühjenemisel töötavad valgustid edasi neisse integreeritud akudelt. Algselt tulekahjusignalisatsiooni keskseadmena välja töötatud *Prodex EML* uuemad versioonid võimaldavad lisada andurite liinile kuni 80 *Neptolux*-hädavalgustit. Saadud segasüsteemi nimetatakse uue nimega *Firelux*. Kuna hädavalgustite toiteks kasutatakse nõrkvoolukaabeldust, võib *Firelux*-süsteemi kuuluvad tulekahjuandurid, nupud, sireenid jms ühendada hädavalgustitega samale kaablile.

Eestis on hädavalgustust paigaldatud umbes 15 aastat. Selle aja jooksul on vanad süsteemid mitmeid kordi vahetatud. Tasub järele mõelda, milliseks oma hädavalgustuslahendust ehitada, et selle energia- ja



***Neptolux*-hädavalgustuse juhtimissüsteem, milles akud asuvad valgustites ja keskuhtimisseadmes. Juhtmestus teostatakse KLMA 2 × 0,8 + 0,8. Valgustite ühendamine ahelasse on täiesti vaba konfiguratsiooniga**



Teknoware poolt välja töötatud Aalto Control süsteem

hoolduskulud oleksid minimaalsed. Hädavalgustuse ümberehitamine ei tähenda veel seda, et korraga tuleb ümber ehitada kogu süsteem korraga. Pigem teha korraga vähem, aga paremini, et kulusid minimeerida. Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2010/31/EL 19. maist 2010 kohustab, et aasta 2020 lõpuks on kõik uued hooned liginullenergiahooned ning pärast 31. detsembrist 2018 on uusehitised, mida kasutavad ja omavad riigiasutused, liginullenergiahooned. Liginullenergiahoone on hoone, mille energiatõhusus on väga suur. Nullilähedane või väga väike nõutava energia kogus peab olulisel määral pärinema taastuvatest energiaallikatest, sh kohapeal või lähimbruses taastuvatest energiaallikatest toodetud energiast. Eestlase kogemusest mõelda energiatõhusa lahenduse kasutamisele on kahjuks veel lapsekingades, aasta 2020 on aga käeulatuses ja seetõttu tulekski alustada esmalt võimalustega tutvumisest ning rekonstrueerimise käigus nende lahenduste juurutamisest.

Kasutatud kirjandus

1. EVS-EN 15193:2007. Hoonete energiatõhusus. Energianõuded valgustusele.
2. EVS-EN60598-2-22:1998. Luminaires – Part 2-22: Particular requirements – Luminaires for emergency lighting
3. 1. www.teknoware.fi
4. 2. www.neptolux.fi
5. 3. www.hedengren.ee
6. Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2010/31/EL 19. mai 2010, hoonete energiatõhususe kohta. Euroopa liidu Teataja L 153/13