



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Virumaa kolledž

**HÄDAVALGUSTUSSÜSTEEMI
TEOSTUSDOKUMENTATSIOONI KOOSTAMINE GOLFI
KLUBIMAJA NÄITEL**

**PREPARATION OF AN EMERGENCY LIGHTING SYSTEM
DOCUMENTATION BASED ON GOLF CLUBHOUSE**

MASINAEHITUS- JA ENERGIATEHNOLOOGIA PROTSESSIDE JUHTIMINE
ÕPPEKAVA LÕPUTÖÖ

Üliõpilane: Sergei Tomikas

Üliõpilaskood: 193211EDJR

Juhendaja: Aleksei Hõbesaar,
Noorem lektor

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"...." 20.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab rakenduskõrgharidusõppe lõputööle/magistritööle esitatud nõuetele

"...." 20.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"...." 20.....

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS JA REPRODUTSEERIMISEKS

Mina Sergei Tomikas (sünnikuupäev: 13.04.1983)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose golfi klubimaja hädavalgustuse kontroll ja puuduste kõrvaldamine mille juhendaja on Aleksei Hõbesaar,
 - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta kolmandate isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ja teistest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

TalTech Inseneriteaduskond Virumaa kolledž

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Sergei Tomikas

Õppekava, peeriala: EDJR16/17, Masinaehitus- ja energiatehnoloogia protsesside juhtimine

Juhendaja(d): Aleksei Hõbesaar, Noorem lektor, aleksei.hobesaar@taltech.ee

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Hädavalgustussüsteemi teostusdokumentatsiooni koostamine golfi klubimaja näitel

(inglise keeles) Preparation of an emergency lighting system documentation based on golf clubhouse

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Olemasoleva hädavalgustuse õige toimimise kontroll
2. Hädavalgustus projekti korrigeerimine nõuetele vastamiseks

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Olemasoleva hädavalgustus süsteemi kontroll	03.2023
2.	Hädavalgustus projekti kooskõlastamine	04.2023
3.	Hädavalgustus süsteemi puuduste likvideerimine	05.2023

Töö keel: eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg:

“19”mai 2023a

Üliõpilane:
/allkiri/

“.....” 20.....a

Juhendaja:
/allkiri/

“.....” 20.....a

Programmijuht:
/allkiri/

“.....” 20.....a

SISUKORD

EESSÕNA	6
LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU	7
SISSEJUHATUS	8
1. HÄDAVALGUSTUSE PÕHIMÕTTED	9
1.1 HÄDAVALGUSTUSE LIIGID.....	10
1.2 HÄDAVALGUSTUSE VAJADUS	11
2. HÄDAVALGUSTUSE NORMDOKUMENTATSIOON	12
2.1 TURVAVALGUSTUSE VALGUSTITE ASUKOHAD	12
2.2 KAABLITE TULETUNDLIKKUS	13
2.3 VALGUSTI TEHNILINE DOKUMENTATSIOON	15
3. GOLF KLUBI MAJA HÄDAVALGUSTUS SÜSTEEM	17
KOKKUVÕTE	25
SUMMARY.....	26
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	27
LISA1.....	28
LISA2.....	29
LISA3.....	30
LISA4.....	31

EESSÕNA

Lõputöö teemat pakkus välja Golf klubimaja omanik turvalgustussüsteemi korda tegemiseks. Autor leiab, et teema on aktuaalne kuna turvalgustussüsteem mängib ohutuse ja õnnetuste ennetamisel olulist rolli, kui ka antud hetkel keskendutakse energiakasutuse vähendamisele ja hoonete säästvamaks muutmisele. Sellega tuleb olemasoleva süsteemi nõuetele vastavust kontrollida ja tarbimist optimeerida.

Töö autor soovib tänada omaniku koostöö eest ja oma juhendajat Aleksei Hõbesaart diplomitöö juhendamise ja motiveerimise eest.

Võtmesõnad: Hädaalgustus, valgustustihedus, standard, elektri hind, diplomitöö

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

Lx – luks, valgustustiheduse ühik SI-süsteemis

Lm – lumen, valgusvoo mõõtühik SI-süsteemis

W- vatt, võimsuse mõõtühik SI-süsteemis

LED – inglise keelest light-emitting diode – valgust kiirgav diod

SISSEJUHATUS

Tänapäeva kaasaegses maailmas on sõltuvus elektrienergiast kasvanud hüppeliselt. Kuna arvukad elektroonikaseadmed, seadmed ja valgustussüsteemid on igapäevaste tegevuste keskmes, on lihtne pidada elektrienergia pidevat kättesaadavust enesestmõistetavaks. Kuid hädaolukorrad, nagu tulekahjud, loodusõnnetused või elektrikatkestused, võivad ootamatult häirida elektrivarustust, pimestades ruume ja seades potentsiaalselt elusid ohtu. Antud olukordades muutub hädavajalikuks hädavalgustus, mis valgustab evakatsiooniteed ja hõlbustab nõuetekohast evakueerimist.

Erakorralised valgustussüsteemid hõlmavad eri tüüpi valgusteid, sealhulgas väljapääsumärgid, teekonna märgid ja reserv valgustid, mis on kavandatud nii, et need lülituvad automaatselt sisse, kui esmane valgustus ei toimi. Need süsteemid ei paku mitte ainult olulist valgustust hädaolukorras, vaid aitavad ka kaasa elanike turvatunde ja heaolu loomisele. Evakueerimise ajal vähendavad turvavalgustussüsteemid õnnetuste, vigastuste ja paanika ohtu, kuna väljapääsud on selgelt märgitud ja tagavad piisava valgustuse koridorides, trepikojas ja muudes ruumides navigeerimiseks.

Lisaks sellele on turvavalgustusel oluline roll esmaabi andmisel ning ohu tuvastamisel kahjustatud hoonetes. Tänu selgele nähtavusele võimaldavad need süsteemid päästetöötajatel oma ülesandeid tõhusamalt ja tulemuslikumalt täita.

Turvavalgustus on kaasaegse ehitise projekteerimise ja ohutuseeskirjade hädavajalik aspekt. See tagab, et hoones viibijad saavad hädaolukorras ohutult hoonest väljuda, vähendab õnnetuste ja vigastuste ohtu ning aitab esmaabiandjatel oma ülesandeid täita. Kui me mõistame turvavalgustuse tähtsust, saame paremini hinnata selle rolli avaliku ohutuse edendamisel ja tõhusa hädaolukordadele reageerimise hõlbustamisel.

Diplomitöö on jagatud neljaks osaks: Esimeses kirjeldatakse hädavalgustussüsteemi tööpõhimõtet, teises tehakse ülevaadet nõuetele ja standarditele, kolmandas osas kirjeldatakse olemasolevat süsteemi ja koostatakse nõutud dokumentatsiooni.

1. HÄDAVALGUSTUSE PÕHIMÕTTED

Turvavalgustuse peamine ülesanne on tagada inimeste ohutu evakueerimine ohuolukorras, kui üldvalgustus ebaõnnestub. See võimaldab ohustatud isikutel enne evakueerimist peatada ja lõpetada potentsiaalselt ohtlikud tegevused. Lisaks aitab turvavalgustus kaasa tulekustutus- ja päästetööde efektiivsusele. [1]

Turvavalgustusel on 2 töörežiimi: [2]

- püsirežiim (hädavalgustuse lambid töötavad alati, kui normaal- või avariivalgustus on vajalik (kasutatakse nagu üldvalgustust))
- ooterežiim, (hädavalgustuse lambid lähevad põlema ainult siis, kui üldvalgustuse toide katkeb).

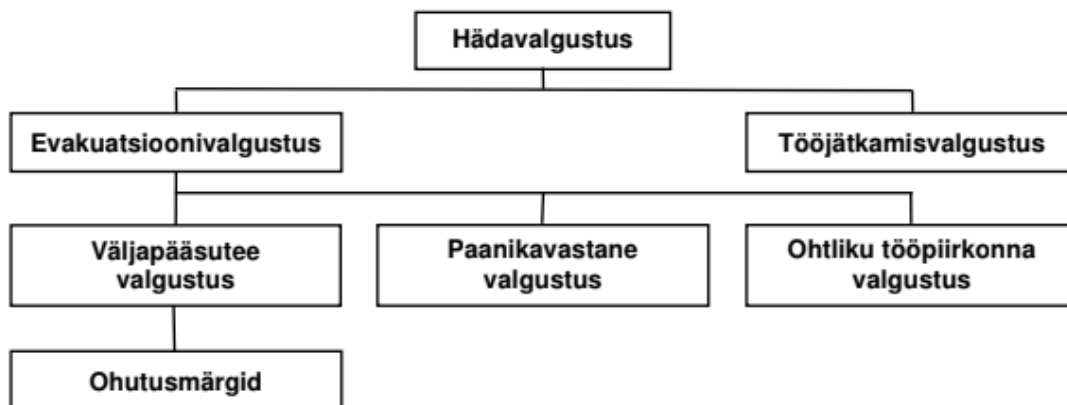
Turvavalgustuse töörežiimi valik sõltub süsteemi eesmärgist, aga soovitatav on kasutada püsirežiimis töötavaid EXIT-valgusteid kohtades, kus viibivad inimesed, kes ei ole antud hoonega või selle ehitusega tuttavad. Evakuatsioonipäasude leidmine hädaolukorras võib olla keeruline ja isegi ka olukorras, kus elektritoide on sees. Antud olukorras valgustamata märgid võivad olla mitte piisavalt nähtavad. Eriti oluline on see meditsiini-asutustes või hoonetes, kus viibivad inimesed, kelle nägemisteravus on halvem kui tavainimestel.

Kasutatakse ka süsteemi, kus paigaldatud valgustid saavad energiat eraldi asuvast akuseadmest (Joonis 1.1) või generaatorilt, tihti antud süsteeme kasutatakse uuemates hoonetes. Akusüsteemiga valgustuse kohta kehtib eraldi selleks mõeldud standard EVS-EN 50171 „Tsentraalsed toitesüsteemid“. Eelisteks on: lihtsam süsteemi seisundi kontrollimine ja väiksemad eksploatatsioonikulud (eriti hea kui süsteem on suur).



Joonis 1.1. Erinevad akutoitega turvavalgustid

1.1 HÄDAVALGUSTUSE LIIGID



Joonis 1.2. Hädavalgustuse eri liigid [3]

Hädavalgustuse ülesanne on tagada tavapärase elektrikatkestuse korral ohutu väljumine ohualast. Allpool on esitatud hävalgustuse erinevad liigid (Joonis 1.2.) [3]:

- Väljapääsutee valgustuse ülesanne on hõlbustada inimeste ohutut liikumist potentsiaalselt ohtlikust alast, pakkudes sobivaid visuaalseid tingimusi orienteerumiseks nii pikki evakuatsiooniteid kui ka erinevatest punktides. Samuti tagab see tulekaitse- ja kustutusvahendite mugavat asukohta ja kasutamist.
- Väljapääsutee ohutusmärkide hädavalgustuse ülesanne on pakkuda tuge evakuatsioonitee tuvastamisel ja kasutamisel, tagades sobivad visuaalsed tingimused ja õige liikumissuuna.
- Paanikavastase valgustuse ülesanne on vähendada paanika tekkimise võimalust ja tagada inimeste ohutu liikumine evakuatsiooniteedel, tagades sobivad visuaalsed tingimused ja näidates liikumissuunda.

- Paanikavastase valgustuse ülesanne on vähendada paanika tekkimise võimalust ja tagada inimeste ohutut liikumist evakuatsiooniteedel, tagades sobivad visuaalsed tingimused ja näidates liikumissuunda.

Evakuatsiooniteedel ja avatud ruumides peaks valgustus valgustama alumist tööpinda ning kuni 2 meetri kaugusel sellest pinnast asuvaid takistusi.

- Ohtliku tööpiirkonna valgustuse (riskiala hädavalgustuse) ülesanne on tagada potentsiaalselt ohtlikes tööprotsessides või olukordades osalejate ohutus ning tagada seadmete nõuetekohane väljalülitamine, et kaitsta teisi samas piirkonnas viibivaid inimesi.

Evakuatsioonivalgustuseks kasutatavad valgusallikad võib jagada evakuatsioonitee valgustuseks ja märgivalgustuseks. Evakuatsiooniteede valgustus peaks tagama piisava valgustuse, et inimesed saaksid ohutult liikuda. Samuti peab see aitama leida ja kasutada päästevahendeid ning esmaabivahendeid. Evakuatsioonimärkide valgustus peab tagama nende selge nähtavuse. Märke võib valgustada nii seest kui ka väljastpoolt. [3]

1.2 HÄDAVALGUSTUSE VAJADUS

Turvavalgustussüsteemide paigaldamine on paljudes riikides kohustuslik ehitusseadustiku ja ohutuseeskirjade kohaselt. Nende õiguslike nõuete täitmine on oluline kasutusloa saamiseks, hoone õigusliku seisundi säilitamiseks ning hoone omanike, haldajate ja kasutajate huvide kaitsmiseks. Hädaolukordades, näiteks elektrikatkestuste, tulekahjude või muude vahejuhtumite ajal võivad esmased valgusallikad olla ohustatud, mis muudab ruumid pimedaks ja desorientatsiooni tekitavaks.

Avariivalgustuse süsteemid tagavad kriitilise valgustuse, mis võimaldab elanikel ohutult liikuda väljapääsude ja evakuatsiooniteede suunas, vähendades seeläbi vigastuste, õnnetuste ja paanika ohtu. Turvavalgustussüsteemid on olulised esmareageerijate, sealhulgas tuletõrjajate, meditsiinitöötajate ja õiguskaitseametnike abistamisel. Tagades selge nähtavuse hoones, võimaldavad need süsteemid esmareageerijatel kiiresti hinnata ohte, leida abi vajavad isikud ja täita oma ülesandeid tõhusamalt.

Rajatistes, kus katkematu toimimine on ülioluline, näiteks haiglates, andmekeskustes või teaduslaboratooriumides, tagavad turvavalgustussüsteemid, et kriitilised alad jäävad hädaolukorras töökorda. See aitab kaasa oluliste teenuste jätkuvale osutamisele ning kaitseb väärtuslikke varasid ja ressursse. Hästi teostatud turvavalgustussüsteem soodustab hoones viibijate turvatunnet ja heaolu. Lisaks sellele, et need süsteemid tagavad valgustuse hädaolukorras, võivad need ka hoida

ära kuritegelikke tegevusi, tagades, et evakuatsiooniteed ja väljapääsud on igas olukorras nähtavad ja juurdepääsetavad.

2. HÄDAVALGUSTUSE NORMDOKUMENTATSIOON

Turvavalgustuse projekteerimisel tuleb võtta aluseks EVS-EN 1838 „Valgustehnika. Hädavalgustus“ ja EVS-EN 50172 „Evakuatsioon. Hädavalgustussüsteemid“ ja „Ehitisele ja selle osale esitatavad tuleohutusnõuded“, (Vabariigi Valitsuse määrus nr 315).

Turvavalgustussüsteeme tuleb projekteerida vastavalt standardite EVS-EN 1838 „Valgustehnika. Hädavalgustus“ ning EVS-EN 50172 „Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid“ nõuetele.

Videovalvega aladele on soovitatav paigutada akkudega töötavad valgustid. Iseseisva toiteallikaga evakuatsioonivalgustid peavad olema varustatud integreeritud akuga, et tagada toiteallikate ohutus. Aku garantii pikkus peaks olema 6 aastat, kui seda regulaarselt hooldatakse.

Tuleb ka veenduda, et turvavalgustus on paigaldatud nii põhikorraldusruumi ja serveriruumi kui ka gaasikatla ruumi, kööki ning töökotta.

2.1 TURVAVALGUSTUSE VALGUSTITE ASUKOHAD

Vastavalt standardile valgustuse vahendite abil nõuavad esiletõstmist järgmised kohad (joonis 2.1.) [3]:

- iga hädaolukorras kasutatava ukse juures
- treppide juures, iga trepikäik peab olema otseselt valgustatud
- iga muu tasandi muutuse juures
- väljapääsutee väliselt valgustatavad ohutusmärgid, väljapääsutee suunamärgid ja muud hädavalgustus olukorras valgustamist nõudvad ohutusmärgid;
- igas suunamuutuse kohas
- igas koridoride ristumiskohas
- iga lõpp väljapääsu juures ja ohutu piirkonna suunas väljaspool hoonet (vt märkus 1);
- iga esmaabipunkti juures, kusjuures esmaabikapi püstpinna valgustustihedus peab olema vähemalt 5 lx

- iga tuletõrjevahendi ja tuletõrje väljakutse punkti juures, kusjuures tuletõrje väljakutse punkti, tuletõrjevahendi ja -paneeli püstpinna valgustustihedus peab olema vähemalt 5 lx



Joonis 2.1. Asukohad lisa avariivalgustiga

2.2 KAABLITE TULETUNDLIKKUS

On olemas siseministri 30.03.2017 määrus nr 1-1/17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“, mis määrab kaabli tuletundlikkuse nõuded. Tabel 1. näitab, et evakuatsiooniteel kasutatakse ainult Cca-s1,d1,a2 kaablit (Joonis 2.2).

Süttimisvõime määratleb materjali võimet süttida, levitada leeki, eraldada kuumust, suitsu, mürgiseid gaase või kuumi süttivaid tilkasid, kui see puutub kokku tulega. See omadus on oluline turvalgustuse kontekstis, kuna põlev kaabli isolatsioon võib eraldada gaase, mis raskendavad turvalgustuse nähtavust. Hoone edukaks evakueerimiseks tuleb tagada, et hoones oleks mitu nõuetekohaselt paigutatud ja kergesti ligipääsetavat väljapääsu, evakuatsiooniteed ja väljapääsu avasid ning hoone funktsioonile, ruumide iseloomule, kohalolevate inimeste arvule ja nende liikumisvõimele vastavaid vajalikke tuletõkkeseksioone. Evakuatsiooniks ettenähtud aeg peab olema piisav, et kõik elanikud saaksid hoonest ohutult väljuda. Evakuatsioonitee ei tohi viia läbi teenindus- või tehniliste ruumide.

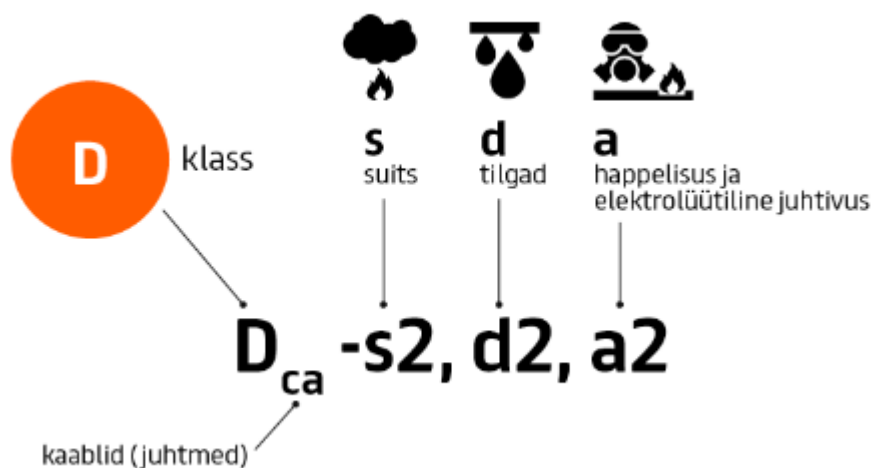
Tabel 1. Kaablite tuletundlikkuse nõuded

KAABLITE TULETUNDLIKKUSE NÕUDED

Ehitise kirjeldus		Tuletundlikkus	
		Ehitis üldiselt	Evakuatsioonitee*
Ehitised, millele üldjuhul ei nõuta ehitusluba	ehitusluse pinnaga kuni 60 m ² ja kõrgusega kuni 5 m	Eca	Eca
Hooned	ehitusluse pinnaga üle 60 m ² ja kõrgusega kuni 28 m	Dca-s2,d2,a2	Cca-s1,d1,a2
Hooned	kõrgusega üle 28 m	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Tööstushooned		Dca-s2,d2,a2	Cca-s1,d1,a2
Parkimismajad, parklad, garaažid, tunnelid sõidukitele		Dca-s2,d2,a2	Cca-s1,d1,a2
Hooned	kus üksikud ruumid on ette nähtud rohkem kui 100 kasutajale	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Õppeasutuse hooned		Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Kogunemishooned	rohkem kui 200 kasutajale	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Majutushooned	rohkem kui 10 voodikohta	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Haiglad, hoolekandehooned	rohkem kui 10 voodikohta	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Lasteaiad, lastehoiuks kasutatavad hooned	rohkem kui 10 kasutajat	Cca-s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2
Tunnelid ja galeriid inimestele	pikkusega üle 100 m	Cca -s1,d1,a2	Cca-s1,d1,a2

Evakuatsioonitee:

- 1) peab olema kergesti tuvastatav, tähistatud vastava märgistusega, lihtsalt juurdepääsetav ja kasutatav;
- 2) sein-, lae- ja põrandakatted ei tohi evakuatsiooni korral kasutajate turvalisust ohustada;
- 3) trepikalle, astmete ja mademete mõõtmed peavad tagama ohutu evakuatsiooni;
- 4) moodustatakse omaette tuletõkkeseksioonina;
- 5) ei tohi olla takistatud.



Joonis 2.2. Kaabli CPR-märgistus [6]

- Leegitsevad piisad „d“. Väärtustega: „d0“, „d1“ ja „d2“. Antud täht näitab kui palju ja kuidas kaabel põledes tilgub. [6]
- Suitsu teke „s“.Väärtustega: „s1“, „s2“ ja „s3“. Antud tähega mõõdetakse põlemisgaaside optilist läbitavust ja suitsu teket. [6]
- Happesus „a“. Väärtustega: „a1“, „a2“ ja „a3“. Antud tähega mõõdetakse põlemisgaaside happesust ja elektrolüütilist juhtivust. Happesus on kahjulik elusorganismidele ja metallidele, juhtivus on ohtlik elektri- ja elektroonikaseadmetele. [6]

Antud töö jaoks oli kasutatud XPJ-HF C-Pro kaabel (Joonis 2.3.), tootjaks on Draka (Prysmian group). HF tähendab halogeenivaba, mis on ka isekustuv kaabel. Rikke korral tekib vähe suitsu (evakuatsiooni lihtsustamiseks) ja eralduvad gaasid ei kahjusta elektroonikaseadmeid. [9]



Joonis 2.3. XPJ-HF Cca kaabel [9]

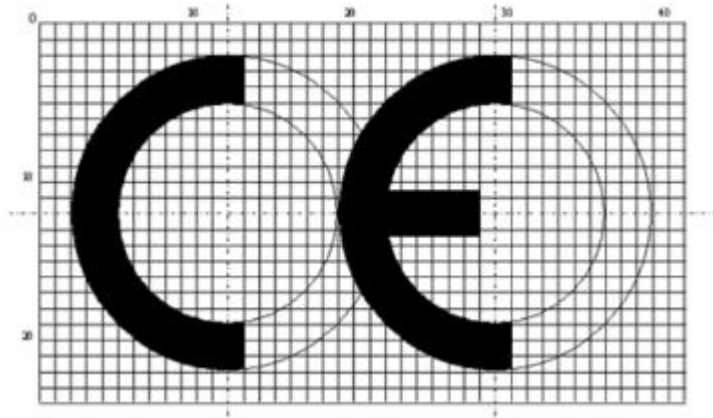
2.3 VALGUSTI TEHNILINE DOKUMENTATSIOON

Kuna hädavalgusti on elektriseade, rakendatakse seadme ohutuse seadust (SeOS), mis käsitleb elektriseade kasutusele võtmist ja paigaldamist. Seadet saab kasutada

ainult siis, kui see vastab nõuetele, tehniliselt on korras ja kasutamiseks ohutu. Seade peab olema seadistatud nii, et sellest lähtuv oht oleks minimaalne ja selle kasutamine ning hooldamine ei ole takistatud.

Hädavalgusti rakendatakse ka Euroopa Liidu direktiivi „Low voltage LVD 2014/35/EU“ , mille eesmärk on tagada elektri- ja elektroonikaseadmete ohutus, mis töötavad madalpinge piirides. Direktiivi abil saab: kaitsta inimeste tervist ja vara elektriseadmetest tulenevate ohtude eest; et enne turule väljalaskmist kontrollida ohutusnõuetele vastavust; hõlbustada seadmete ohutuse hindamist, pakkudes standardseid menetlusi ja nõudeid. [7]

Madalpinge direktiivi kohaselt peavad tootjad või importijad esitama vastavusdeklaratsiooni, mis kinnitab, et nende tooted vastavad direktiivi nõuetele, ja varustama seadmeid CE-märgisega (joonis 2.4.) [7]



Joonis 2.4. CE-märgistuse kujundus

Vastavusdeklaratsioon (lisa 1) on oluline osa vastavushindamisest, mis on mõeldud nõuetele vastavuse hindamisele ja tõendamisele. Antud vastavusdeklaratsiooni koostab tootja ja see peab sisaldama tootja nime ja aadressi, tehnilist kirjeldust, viiteid standarditele ja allakirjutanud isiku andmeid (Joonis 2.5.).

EU DECLARATION OF CONFORMITY No 10/23


1. **Product:** Emergency lighting fittings
2. **Name and address of the manufacturer:** TM Technologie Sp. z o.o.
Morawica 355, 32-084 Morawica, Poland
3. **This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.**
4. **Object of the declaration:**
Type: ONTEC S ...
Series: From batch number 0010074xxx

5. **The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:**

Reference number / Date of effect	Title and Official Journal of the EU number
2014/35/EU / 20.04.2016	Low Voltage Directive (LVD). OJ L 96, 29.3.2014, p. 357-374
2014/30/EU / 20.04.2016	EMC Directive (EMC). OJ L 96, 29.3.2014, p. 79-106
2011/65/EU / 03.01.2013	Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS2). OJ L 174, 1.7.2011, p. 88-110

Joonis 2.5. Vastavusdeklaratsiooni näidis (lisa 4)

3. GOLF KLUBI MAJA HÄDAVALGUSTUS SÜSTEEM

Kontrolli ajal inspektorile ei esitatud evakuatsioonivalgustuse projektdokumentatsiooni ega ei esitatud heleduse ja valgustustiheduse mõõtmistulemuste alusel koostatud evakuatsioonivalgustuse paigaldusjoonised, mistõttu ei ole tõendatud, et kogu hoonesse paigaldatud evakuatsioonivalgustus on nõuetekohane ja piisav ohutu evakuatsiooni läbiviimiseks. Ehitise omanik on kohustatud tagama ehitises nõutavate päästevahendite ja tuleohutuspaigaldiste olemasolu ja korrashoiu. Eeldatakse, et tuleohutuspaigaldis on nõuetekohane, kui selle projekteerimisel ja paigaldamisel on järgitud asjakohast standardit või muud samaväärset dokumenti. Nõuetekohase evakuatsioonivalgustuse olemasolu tõendamiseks tuleb kasutada usaldusväärset tõendusviisi, nt evakuatsioonivalgustuse projektdokumentatsiooni või heleduse ja valgustustiheduse mõõteprotokolli alusel koostatud evakuatsioonivalgustuse paigalduse jooniseid. Ehitis, mis on õiguslikul alusel ehitatud enne käesoleva määruse jõustumist, peab vastama, käesoleva määruse kohastele evakuatsioonile kehtestatud nõuetele.

Käesoleva kontrolli kokkuvõtte alus:

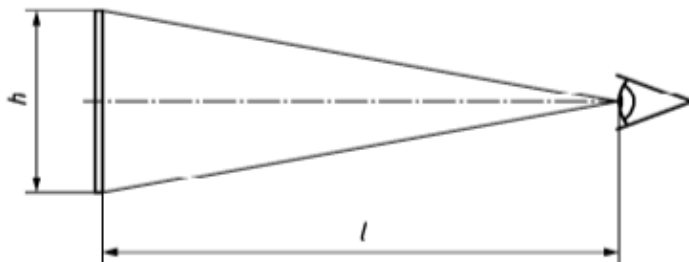
- Tuleohutuse seadus § 30 lg 1 p 5; § 31 ja § 32
- EVS-EN 1838:2013 „Valgustustehnika. Hädavalgustus“.

- Siseministri 30. märtsi 2017. a määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“ § 4; § 31; § 32; § 33; § 34; § 341; § 55 lg 2
- EVS-EN 50172:2005 „Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid“



Joonis 3.1. Olemasoleva hädavalgustussüsteemi skeem

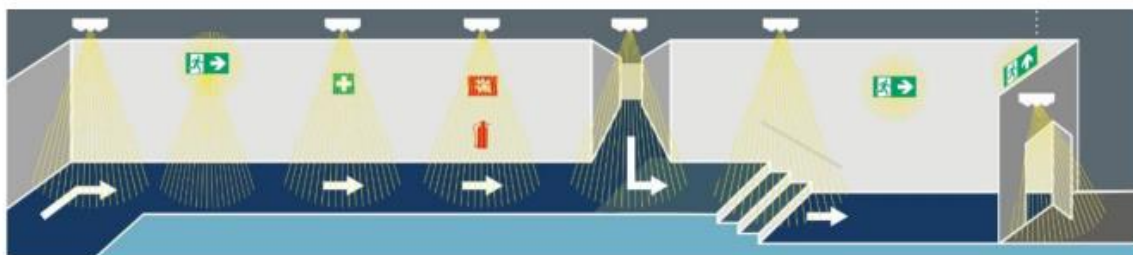
Antud hoones on paigaldatud suunatud turvavalgustid. Edaspidi lisatakse samamoodi suunatud turvavalgusteid juurde, sest suunamine on oluline, et tagada süsteemi efektiivsus ja ohutus hädaolukordades. Valgustite suunamine aitab tagada, et valgusallikas oleks selgelt nähtav ja silmatorkav, eriti pimedas või suitsu sisaldavas keskkonnas. Suunatud valgus aitab parandada nähtavust (Joonis 3.2.) ja suurendab tõenäosust, et inimesed märkavad valgustit ning järgivad juhiseid ohutuks väljapääsuks. Hinnatakse ka süsteemi efektiivsust. Suunatud turvavalgustid aitavad juhtida inimesi evakuatsiooniteedel, näidates selgelt väljapääsu suunda ja vähendades segadust. See omakorda kiirendab evakuatsiooni protsessi ja vähendab paanika tõenäosust. Suunatud turvavalgustid aitavad inimestel hoonetes ja rajatistes hõlpsamini orienteeruda, eriti neis, mis on keeruka kujundusega või suuremahulised. Selge suunaviit aitab vältida eksimist ja tekitab kindlustunde, et inimesed liiguvad õiges suunas



Joonis.3.2. Valgusti nähtavus

Joonisel 3.1 on nähtav, et antud korrusel enne kontrolli paigaldati 7 suunatud väljapääsutee valgustit. Kontrolli ajal tuvastati, et antud turvavalgustite arv ei ole piisav evakueerimiseks hädaolukorra juhul. Samas puudub oluline dokumentatsioon töö kvaliteedi tõendamiseks.

Selleks, et läbida kontrolli tuleb kontrollida olemasolevate valgustite paigaldus kohta, et tuvastada puudu olevate valgustite arvu. Antud töö lõikes kontrolliti kas iga väljapääsu ukse, treppidel, tasandimuutustel, suunamuutustel, ristumiskohal, esmaabipunktil ning tuletõrjevahendil asuvad nõutud mahus turvavalgusteid ja samal ajal koostati tõendusdokumentatsioon.(Joonis 3.3.)

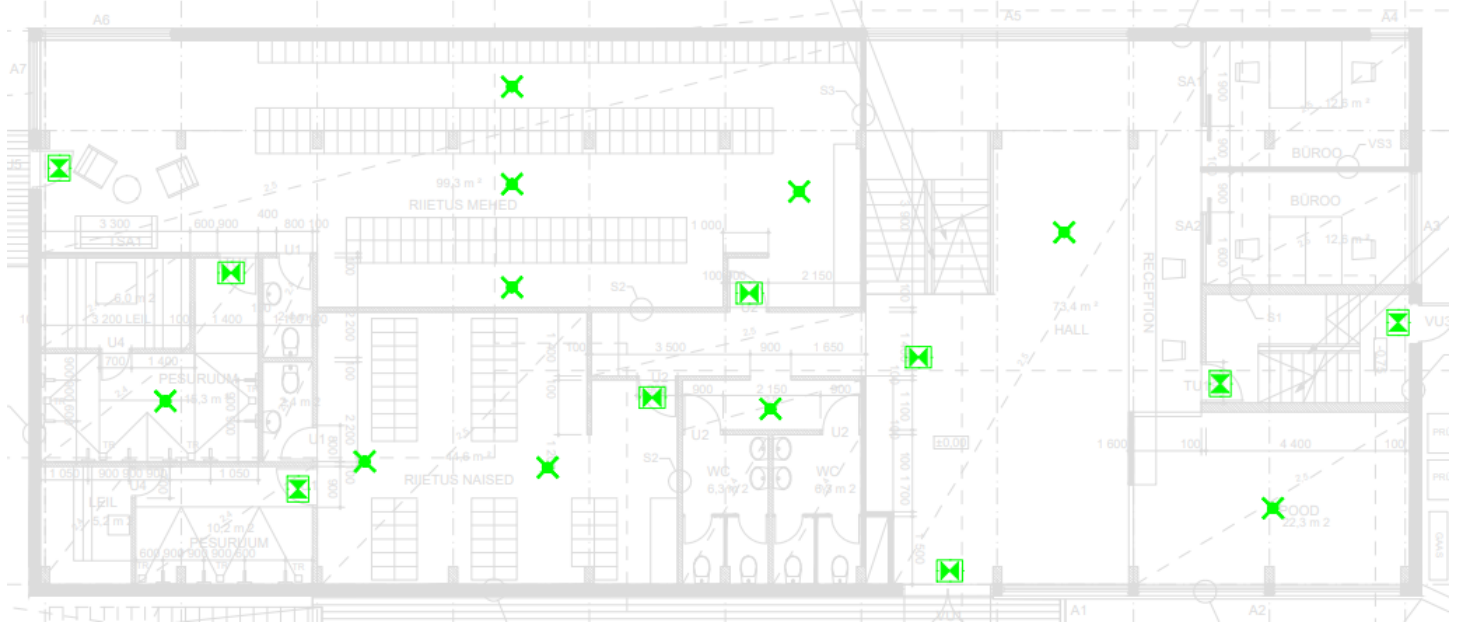


Joonis 3.3. Asukohad, mis nõuavad lisavalgustust [4]

Avariivalgustid peavad olema projekteeritud valgustite eluea jooksul kõige halvemate tingimuste jaoks, võttes arvesse ainult valgustite otsest valgusvoogu. Valguse peegeldumist ruumi pindadelt ei tohiks arvestada. Kui aga turvavalgustitena kasutatakse kaugseid valgusteid, kui valgusti töötab koos peegeldava pinnaga, tuleks esimest valguspeegeldust käsitleda kui valgustussüsteemi otsest valgusvoogu, kuid järgnevaid peegeldusi ei võeta arvesse. [4]

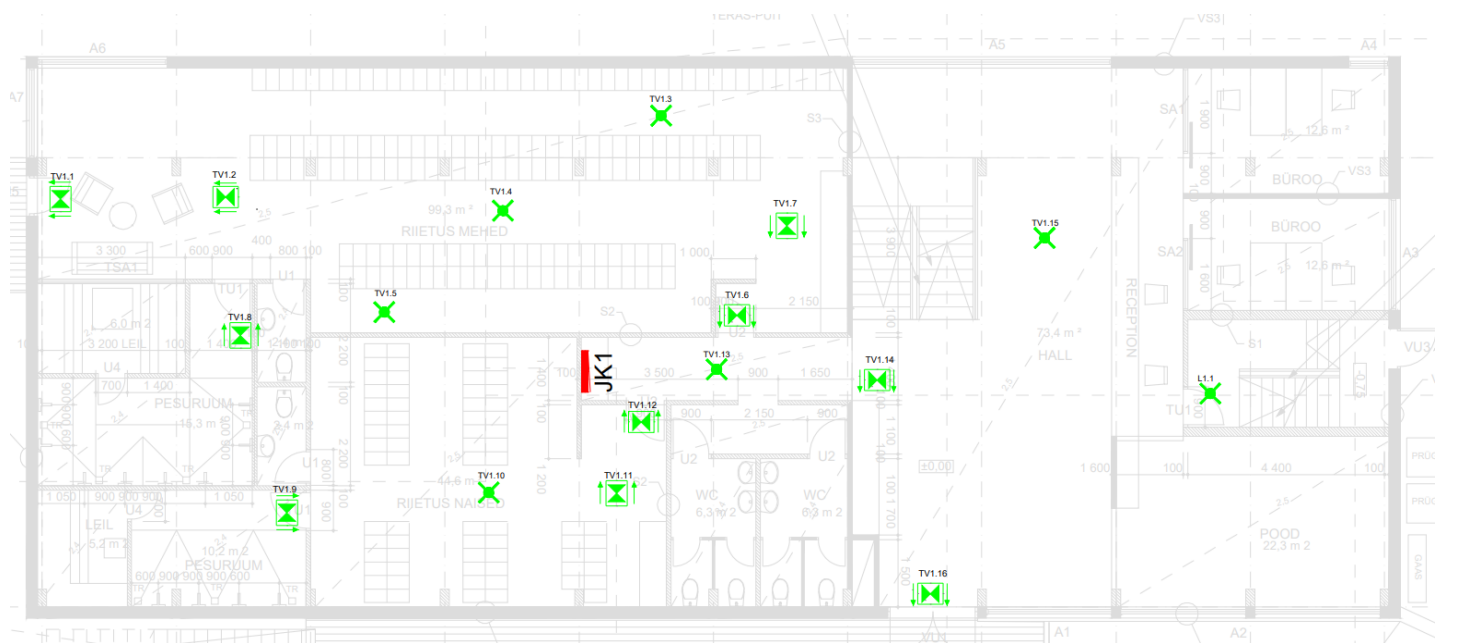
Evakuatsiooni ajal nähtavuse tagamiseks peaks valgustus olema kolmemõõtmeline. Kõikide väljapääsude juurde ja hädaolukorras kasutatavate evakuatsiooniteede äärde paigutatud hädavaljapääsu märgid peavad olema eredalt valgustatud, et pidevalt näidata teed ohutusse piirkonda. Selle standardi kohaselt loetakse see nõue täidetuks, kui evakuatsiooniteedel asuvad tuled ja ohutusmärgid on paigutatud vähemalt 2 m kõrgusele põrandast. Võimaluse korral ei tohi ohutusmärkide vaatenurk kalduda horisontaaljoonest kõrvale rohkem kui 20° maksimaalsel kaugusel märgist. Esmaselt oli tehtud eskiis (Joonis 3.4.), selleks et kaardistada olemasoleva valgustussüsteemi valgustite asukohti. Antud plaanis saab märkida ära ka evakuatsiooniteed, väljapääsud, tuletõkkeuste asukohti. [4]

Siin saab märkida ka olemasolevad elektrisüsteemid, mis on vajalikud turvavalgustuse toimimiseks, näiteks antud eskiisi korral on näidatud PJK kilp, kust on võetud toide hädavalgustuse süsteemile.



Joonis 3.4. Eskiis koos lisatud hädavalgustitega

Joonisel 3.4 oleva hoone hädavalgustussüsteemi skeem koostati tarkvara AutoCad abil ja kontrolli jooksul lisati juurde 10 valgustit, selleks, et tagada turvalisust hädaolukorra ajal. Lisatud valgustid on kooskõlas standardiga ja mõeldud selleks, et kõik inimesed, kes hädaolukorra ajal viibivad majas saaksid ükskõik, mis kohast näha turvalgust ja ohutult evakueerida. Skeemi õigsust kontrollis inspektor ja mõned valgustite asukohad olid muudetud (Joonis 3.5.).



Joonis 3.5 Inspektoriga kooskõlastatud skeem

Kooskõlastatud skeemi abil saab paigaldada turvalgusteid, aga tuleb kindlasti meeles pidada, et antud tööd saavad teha ainult selleks õpitud ja pädevusega inimesed kuna tegu on elektriseadmetega. Tavalised inimesed ei saa paigaldada toitekaableid ja valgusteid, sest esineb elektrilöögi saamise oht. Turvalgusteid tuleb eelnevalt kontrollida, kas toode on efektiivne ja kvaliteetne. Antud juhul kasutati Ontec S M1 180 LED turvalgusteid, mis on madalama elektritarbimisega. Ontec turvalgusti omab vastavusdeklaratsiooni (lisa 4), millega tootja kinnitab olulistele

standarditele vastavust ja valgusti kere peal on lisatud CE-märgis (Joonis 3.6.)



Joonis 3.6. Paigaldatava hädavalgusti CE-märgis

Vastavusdeklaratsiooni olemasolu ei tähenda, et valgusteid ei pea hooldada. Turvavalgustuse korrasolek tagatakse selle järjepideva kontrollimisega (Joonis 3.7.). Igale turvavalgustile määratakse skeemi peal oma number selleks, et hooldus oleks lihtsam. Vajalikud sammud on kirjeldatud standardis EVS-EN 50172:2005 „Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid“:

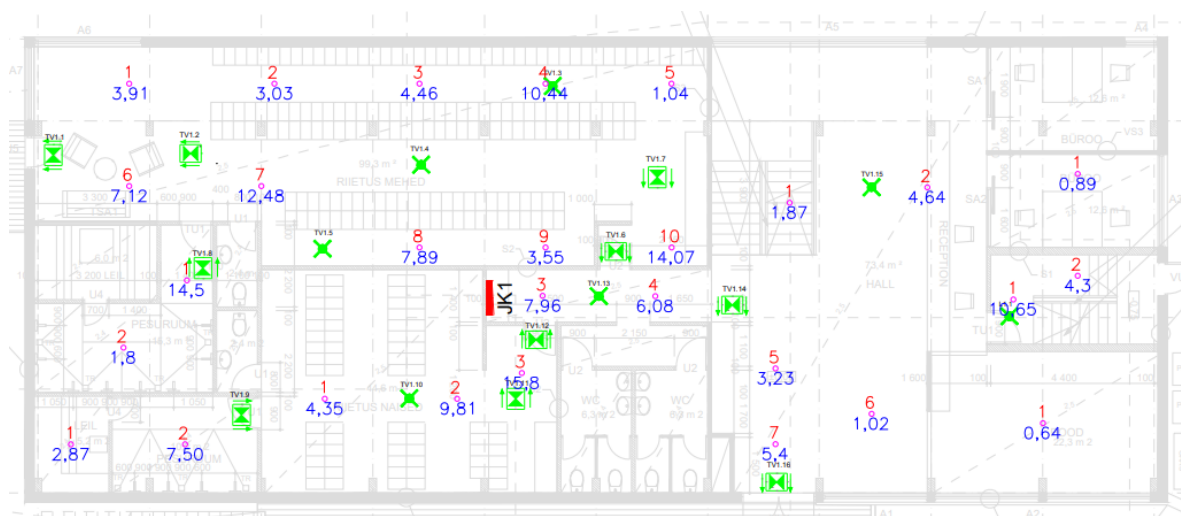
- kord kuus – kõikide valgustite kontroll üldvalguse toitepinge väljalülitamisega;
- kord aastas – kõikide valgustite testimine kogu nominaalse funktsioneerimise aja jooksul.

Kõikide testimiste kuupäevad ning tulemused tuleb fikseerida süsteemi päevikus (lisa 2). Testimise tulemusena (lisa 1) selgunud hooldus- või remonttööde vajaduse puhul tuleb kindlasti arvestada, et üldjuhul on tegemist tugevvoolu seadmetega, mille remonti võivad teostada ainult nõutava pädevusega elektrikud.



Joonis 3.7. Turvavalgusti kontrollimine

Testimisele kuulub ka turvavalgusti kontroll luxmeetriga (Joonis 3.7.), mis mõõdab valgustustiheduse. Kui valgustustihedus ei vasta nõuetele olemasolevat valgustit hooldatakse, vahetatakse või lisatakse ühe juurde valgustustiheduse tõstmiseks. Luxmeetriga AMPROBE LM-120 mõõdetud punktid olid kantud skeemile (Joonis 3.8.).



Joonis 3.8. Testimise tulemused (Valgustustiheduse mõõtmine)

Kui kõik punktid on mõõdetud tuleb koostada valgustustiheduse mõõteprotokoll (Joonis 3.9). Protokollis täidetakse kõik punktid ruumide kaupa, nimipinge mõõtmise ajal, temperatuur, hooldeväärtus, korrektuuri tegur ja nõutud luxide arv vastavalt standardile. Mõõtearuannet loetakse tõendavaks dokumentatsiooniks ja antud aruannet saadetakse inspektorile vastavuse kontrollimiseks.

Nimipinge Un:	230,0
Mõõdetud pinge:	229,0
Parandusühik:	1.0
Temperatuur °:	+2
Korrektuuritegur:	1,4
Hooldeväärtus:	0,9
Nõutud luxide arv:	0,5

Mõõtepunkti nr	Tööpiirkond			
	Mõõtetulem. Et mõõd lx	Korrig. väärtus Et = Et mõõd * F lx x hooldeväärt.	Päevavalgus + tehisvalgus lx	Päevavalgus lx
1	2,83	2,55		
2	6,85	6,17		
3	8,36	7,52		
4	9,08	8,17		

Joonis 3.9. Turvavalgustus valgustustiheduse aruanne

Viimaseks osaks on teostusakti täiendamine (Joonis 3.10).

Akt peab sisaldama:

- Töövõtja info;
- tellija info;
- objekti info;
- töö info ja kirjeldus;
- Lisainfo (kasutatud materjal, valgustustiheduse nr., kommentaarid).

Töövõtja	Tellija
Nimi	Nimi
reg.nr.	reg.nr.
Aadress	Aadress
Tel./email:	Esindaja:
KMKR	
Objekt: Golfklubi maja	
Töö: Turvavalgustite paigaldamine golfklubi majas	
Teostatud kaabeldustööd ja turvavalgustite paigaldus, vastavalt skeemidele:	
0 korrus - skeem ET_0_TV_0kor	
1 korrus - skeem ET_1_TV_1kor	
2 korrus - skeem ET_2_TV_2kor	
3 korrus - skeem ET_3_TV_3kor	
Paigaldatud Onitec S M1 180 M S 3H turvavalgustid.	
Teostatud valgusmõõtmine pimedal ajal. Valgustus vastab normile.	
Valgustustiheduse aruanne-VA2302002	

Joonis 3.10. Teostus akt

Nimetatud dokumentatsiooniga (Elektriskeemid, vastavustiheduse aruanne, teostus akt) saab tõendada töö nõuetele ja standarditele vastavust. Antud tööloikes olid paigaldatud 33 lisa valgustid võimsusega $P_{tk}=3.3W$, mis kokku annab lisa $P_{33}=108,9W$ tarbimist. Saadud tulemust saab lugeda edukaks kuna lõpptarbimine on ökonoomne, aga kogu lahendus on tõestatud ja ohutu hädaolukorra tõttu.

Valgustite maht:

0 korrus – 5tk. vana projekt – 17tk. uus projekt – 12tk. lisatud – $P_0 = 39,6W$

1 korrus – 7tk. vana projekt – 17tk. uus projekt – 10tk. lisatud – $P_1 = 33W$

2 korrus – 7tk. vana projekt – 16tk. uus projekt – 9tk. lisatud – $P_2 = 29,7W$

3 korrus – 1tk. vana projekt – 3tk. uus projekt – 2tk. lisatud – $P_3 = 6,6W$

KOKKUVÕTE

Lõputöö „Golfi klubimaja hädavalgustuse kontroll ja puuduste kõrvaldamine“ eesmärgiks on olemasoleva hädavalgustuse õige toimimise kontroll ja hädavalgustusprojekti korrigeerimine nõuetele vastamiseks.

Püstitatud ülesanded töö eesmärgi saavutamiseks saab lugeda täidetuks.

Töös olid kasutatud usaldusväärsed allikad informatsiooni kogumiseks, et anda ülevaade hädavalgustussüsteemidele esitatavatest nõuetest ning antud informatsiooni abil koostada tõendus dokumentatsiooni ohutu hoone kasutamiseks.

Hädaolukorra puhul nagu tulekahju tekkel evakuatsiooni protsessi muudab ohtlikuks:

Suits, mis vähendab nähtavust.

Gaasid, mis võivad kahjustada hingamisteid.

Seetõttu oluline rakendada tõhusaid tulekahju suitsu haldamise süsteeme, mille oluliseks osaks loetakse turvalgustussüsteemi, mis aitab suitsuga täidetud ruumides paremini näha ja orienteeruda.

Käesolevas lõputöös korrigeeriti olemasoleva turvalgustussüsteemi kuna see ei vastanud nõuetele. Koostati uus skeem, mille abil paigaldati lisaks turvalgusteid, mis vastavad kõikidele elektriseadmetega seotud nõuetele, et paigaldamine, hooldamine ja kasutamine oleks ohutu. Paigaldatud valgustite valgustustiheduse mõõdeti luxmeetriga amprobe LM-120 aruanne jaoks. Viimaseks osaks oli teostuse akti täiendamine töö kirjeldamiseks ja töö kvaliteedi tõendamiseks.

SUMMARY

The author has chosen the following topic because emergencies such as power outages, fires, or natural disasters can abruptly disrupt this service, leading to potentially life-threatening situations. In such events, emergency lighting systems become crucial, illuminating evacuation routes and aiding in swift evacuation.

These systems consist of various types of lights, like exit signs, route signs, and backup lights, that switch on automatically when the main power source fails. Not only do these systems offer vital illumination during emergencies, but they also enhance a sense of security among occupants. They minimize the risk of accidents, injuries, and panic during evacuations by providing sufficient light for safe navigation through corridors, stairwells, and other areas.

This research paper is structured into four parts: The first explores the working principle of emergency lighting systems; the second reviews the relevant requirements and standards; the third section describes an existing system and compiles the necessary documentation.

Two operating modes (continuous/standby) can be chosen and selected operating mode depends on the system's function, but it's recommended to use continuous EXIT lights in places with people unfamiliar with the building layout. In designing emergency lighting systems, it is necessary to use standards EVS-EN 1838 "Lighting Technology. Emergency Lighting" and EVS-EN 50172 "Evacuation. Emergency Lighting Systems" as the basis. SeOS and fire performance of cables requirements are also applied.

Last step was to create supporting documentation, which consists of lighting installation schematics, measure it with luxmetre and create illuminance report. At the end implementation act is created to confirm that work was done with high quality. Totally there were added 33 lamps with total consumption of ~110W.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

1. Nõuded turvalgustussüsteemile.[Online] (01.05.2023)
<https://www.riigiteataja.ee/akt/88185>
2. Tuleohutuskonsultandi koolitusmaterjal.2013 [Online] (01.05.2023)
<https://www.rescue.ee/files/2019-03/tuleohutuskonsultandile.pdf?32f95ef11e>
3. EVS-EN 1838:2013 Valgustehnika. Hädavalgustus [Online] (01.05.2023)
<https://www.evs.ee/StandardDownload/DownloadPreview?productId=61976&language=EstonianLanguage>
4. T.Tamm, L.Luik, T.Varjas, A. Hamburg. Hädavalgustuse analüüs. 2023. (01.05.2023) <https://www.rescue.ee/files/Uuringud/2023-hadavalgustuse-analuus.pdf?73f39377f6>
5. Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele [Online] (01.05.2023) <https://www.riigiteataja.ee/akt/104042017014>
6. Kaabli tuletundlikkus [Online] (01.05.2023) <https://www.esvika.ee/wp-content/uploads/2019/05/CPR-kaablivaliku-skeem.pdf>
7. Low Voltage Directive (LVD) [Online] (01.05.2023) https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/low-voltage-directive-lvd_en
8. Elektriseadmed. [Online] (01.05.2023)
<https://ttja.ee/ariklient/ohutus/tooted-teenused/elektriseadmed>
9. XPJ-HF C-Pro kaabel [Online] (01.05.2023) <https://kesko-onninen-pim-resources-production.s3-eu-west-1.amazonaws.com/pimdocuments/15119931.pdf>

LISA1

LISA 3 - Turvalgustus

Toode/tooted	Valgustid – Glamox
Paigaldaja(d)	
Üldinformatsioon	Hoone turvalgustus võimaldab üldvalgustuse kahjustuse korral inimestel lahkuda ohustatud kohast ja enne lahkumist lõpetada või peatada ohtlikud protsessid ning teha päästetöid. Turvalgustus koosneb evakuatsioonivalgustusest. Evakuatsioonivalgustid on paigaldatud müügisaali, koridoridesse, treppidele ja väljapääsudele. Turvalgustus jääb volukatkestuse korral põlema 1 tunniks, mille tagavad valgustitesse paigaldatud autonoomsed akuseadmed.
Valdkonda reguleerivad dokumendid	EVS-EN 50172 "Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid." Toodete kasutusjuhendid.
Omaniku/Valdaja kohustused	Omanik/valdaja teostab kord nädalas vaatlust. Vaatluse tegevused: kontrollida, et kõik valgustid töötavad toite kadumise korral; kontrollida, kas toimub turvalgustite akude laadimine (sellest annab märku indikatsioonilamp või on turvalgustil olemas testnupp, mida vajutades lülitub turvalgustite akutoitele). Vaatlusakti näidis on käesoleva lisa osa. Omanik/valdaja peab määrama hooldustööde eest vastutava kompetentse järelevalvaja. Turvalgustitele tuleb teostada kontrolli: Kord kuus; Kord aastas.
Teenusepakkuja kohustused	Turvalgustussüsteemi kohta tuleb pidada päevikut, kuhu kantakse korraliste ülevaatuste ja testide tulemused, rikked ja muudatused. Päevikusse tuleb kanda järgmine informatsioon: korralise kontrollimise ja testimise kuupäev; hooldustöö, kontrollimise ja testimise kuupäev ja lühikirjeldus; rikete tekkimise ja parandustöö tegemise kuupäev ja lühikirjeldus; testimisprotseduuri kirjeldus süsteemi testimisel automaatse testseadmega Igakuine kontroll: Iga valgusti ja seestpoolt valgustatud ohutusmärgi normaalvalgustuse toitepinge katkestuse simuleerimiseks tuleb avariirežiimis neid pingestada sisemiselt akult nii kaua, et oleks võimalik veenduda kõikide valgustite korrasolekus. <i>Märkus: Simuleeritud pingekatkestus peab olema piisav antud punkti täitmiseks, kuid samal ajal ei tohi ohustada komponente, s.h lampe.</i> Selle ajavahemiku jooksul tuleb kontrollida kõikide valgustite ja märkide olemasolu, puhtust ja nõuetekohast funktsioneerimist. Iga-aastane kontroll Täiendavalt igakuisele kontrollile tuleb täiendavalt läbi viia järgmised katsed: Kõikide valgustite ja seestpoolt valgustatavate märkide funktsioneerimist tuleb testida kogu nominaalse funktsioneerimisaja jooksul (1h), vastavalt tootja instruktsioonidele; Normaalvalgustuse toide tuleb taastada ja kontrollida, et kõik indikaatorlambid ja -seadmed näitaksid normaaltoite taastumist.

LISA2

Turvavalgustuse vaatlusakt

Kuupäev:		Turvavalgustuse vaatlus			
Valgusti	Rakendub toite kadumisel		Laadimine (põleb indikatsioon/testnupp toimib)		
	Jah	Ei	Jah	Ei	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

EN

EU DECLARATION OF CONFORMITY

1. No ... (unique identification of the product)
2. Name and address of the manufacturer or his authorised representative:
3. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer (or installer):
4. Object of the declaration (identification of product allowing traceability. It may include a colour image of sufficient clarity to enable the identification of the product, where appropriate.)
5. The object of the declaration described in point 4 is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:
6. References to the relevant harmonised standards used, or references to the specifications in relation to which conformity is declared:
7. Where applicable: the notified body ... (name, number)... performed ... (description of intervention)... and issued the certificate:
8. Additional information:

Signed for and on behalf of:

(place and date of issue)

(name, function)(signature)

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/9781/attachments/1/translations>

EU DECLARATION OF CONFORMITY No 10/23



1. **Product:** Emergency lighting fittings
2. **Name and address of the manufacturer:** TM Technologie Sp. z o.o.
Morawica 355, 32-084 Morawica, Poland
3. **This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.**
4. **Object of the declaration:**
 - Type:** ONTEC S ...
 - Series:** From batch number 0010074xxx

5. **The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:**

Reference number / Date of effect	Title and Official Journal of the EU number
2014/35/EU / 20.04.2016	Low Voltage Directive (LVD). OJ L 96, 29.3.2014, p. 357-374
2014/30/EU / 20.04.2016	EMC Directive (EMC). OJ L 96, 29.3.2014, p. 79-106
2011/65/EU / 03.01.2013	Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS2). OJ L 174, 1.7.2011, p. 88-110

6. **References to the relevant harmonised standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared:**

EN 60598-1:2015/A1:2018
 EN 60598-2-2:2012
 EN 60598-2-22:2014/A1:2020
 EN 61347-1:2015
 EN 61347-2-7:2012/A1:2019
 EN 61347-2-13:2014/A1:2017
 EN IEC 62031:2020
 EN 62471:2008
 EN IEC 55015:2019/A11:2020
 EN IEC 61000-3-2:2019
 EN 61000-3-3:2013/A1:2019
 EN 61547:2009
 EN 62034:2012
 EN IEC 63000:2018

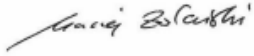
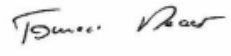
EN 1838:2013
 EN 50172:2004

7. **Additional information:**

Signed for and on behalf of: TM Technologie sp. z o.o.

Place and date of issue: Morawica, 2023-01-20

Name, function, signature:

Maciej Żółciński Board Member 	Tomasz Kaczor Board Member 
---	---