



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

HOONE NÕRKVOOLUSÜSTEEMIDE
REKONSTRUEERIMINE

RECONSTRUCTION OF LOW-CURRENT SYSTEMS OF THE OFFICE BUILDING

BAKALAUREUSETÖÖ

MEHHATROONIKA ÕPPEKAVA

Üliõpilane: Vaiko Vare

Üliõpilaskood: 134380MAHB

Juhendaja: Elmo Pettai

Tallinn 2017

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.

“.....” 201.....

Autor:
/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö esitatud nõuetele

“.....” 201.....

Juhendaja:
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees
/ nimi ja allkiri /

Lõputöö kokkuvõte

<i>Autor:</i> Vaiko Vare	<i>Lõputöö liik:</i> Bakalaureusetöö
<i>Töö pealkiri:</i> Hoone nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimine	
<i>Kuupäev:</i> 24.05.2017	53 lk
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool	
<i>Teaduskond:</i> Inseneriteaduskond	
<i>Instituut:</i> Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut	
<i>Töö juhendaja(d):</i> dotsent Elmo Pettai	
<i>Töö konsultant (konsultandid):</i> Kalev Mesila	
<i>Sisu kirjeldus:</i> Käesoleva bakalaureusetöö teemaks oli hoone nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimine. Selle töö raames valiti objektiks välja vana hoone, milleks oli Karu tn 17 üliõpilaselamu, ning koostati selle nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimiseks kirjeldused ja eskiisprojekt. Rekonstrueerimise vajaliku analüüsi käigus võrreldi erinevate nõrkvoolusüsteemide seadmeid ja tehti objektiivne valik vastavalt üldiste nõuete kohaselt. Automaatse tulekahjusignalisatsiooni puhul pidi siseministri poolt sätestatud määruseid järgima projekteerimisel ning seadmete valikul. Automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi kohta on nõuetele vastavad joonised olemas. Selle kohaselt uues dokumentatsioonis asendati vanad seadmed uutega. Turvasüsteemidel puudusid sellekohaseid nõuded ning valiti integreeritud süsteem, milleks oli valvesignalisatsiooni- ja läbipääsusüsteem. Valvealadeks valiti kontoriruumid, administraatoriruum, serveriruum ning rattaparklaruum. Ühtlasi integreeriti valvekeskseadmele läbipääsuks moodulid, mille läbipääs toimub kiipkaardi vahendusel. Samuti sai lahendatud turvasüsteemi häireedastus turvafirmasse. Videovalvesüsteemi valiku määras ära uudne tehnoloogia, kus sai kasutada vana kaablit uue kaamera jaoks, selleks kasutati HD-CVI kaameraid ning salvestit.	
<i>Märksõnad:</i> Rekonstrueerimine, nõrkvool, tulekahjusignalisatsioonisüsteem, turvasüsteem, videovalvesüsteem.	

Summary of the Diploma Work

<i>Author:</i> Vaiko Vare	<i>Type of the work:</i> Bachelor Thesis
<i>Title:</i> Reconstruction of low-current systems of the building	
<i>Date:</i> 24.05.2017	<i>53 pages</i>
<i>University:</i> Tallinn University of Technology <i>School of Engineering</i>	
<i>Department:</i> Department of Electrical Power Engineering and Mechatronics	
<i>Tutor(s) of the work:</i> Associate Professor Elmo Pettai <i>Consultant(s):</i> Kalev Mesila	
<i>Abstract:</i> This topic of current thesis was reconstruction of low-current systems of the building. This work was chosen as the subject of the old building, which was Karu tn 17 student campus, while setting up the low-current systems descriptions and sketches for the reconstruction project. The reconstruction necessary analysis compared the different systems in the low-current devices and an objective choice was made in accordance with the general requirements. Automatic fire alarm, the Minister of the Interior had to adhere to the regulations set by the design and equipment selection. An automatic fire alarm system of the drawings there is compliant. According to this new documentation to replace the old equipment with new ones. Restraints were selected and the requirements therefor lacked an integrated system, which was alarm system and access control system. Alarm areas were elected office room, administrative room, server room and bicycle parking room. In alarm system, door access modules were also be integrated with a pass-through is a chip card. Video surveillance system selection determined the new technology, which was used in the old cable for a new camera, using an HD-CVI cameras and recorder.	
<i>Keywords:</i> Reconstruction, low power, fire alarm system, security system, video surveillance system.	

Lõputöö ülesanne

Lõputöö teema:	Hoone nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimine
Üliõpilane:	Vaiko Vare, 134380MAHB
Eriala:	Mehhatroonika
Lõputöö liik:	Bakalaureuse töö
Lõputöö juhendaja:	Dotsent Elmo Pettai
Lõputöö ülesande kehtivusaeg:	25.05.2017
Lõputöö esitamise tähtaeg:	25.05.2017

Üliõpilane (allkiri)

Juhendaja (allkiri)

Instituudi direktor (allkiri)

Teema põhjendus:

Teema on aktuaalne seoses paljude hoonete nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimise vajadusega ja hoone automaatikasüsteemi kiire arenguga.

Töö eesmärk:

Põhieesmärgiks on ühiskondliku hoone vana nõrkvoolusüsteemi kaasajastamine.

Lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

Lahendatavaks ülesandeks on olemasoleva hoone nõrkvoolusüsteemide arendamine ning rekonstrueerimiskava koostamine. Töös kaasajastatakse ja laiendatakse nõrkvoolusüsteemide dokumentatsiooni. Projekteeritav nõrkvoolusüsteem sisaldab automatiseeritud tulekahjusignalisatsiooni-, läbipääsu-, valvesignalisatsiooni-, videovalvesüsteemi.

Lähteandmed:

Üliõpilaselamu Karu tn 17 vana projektdokumentatsioon.

Lõputöö konsultandid (vajadusel):

Konsultant Kalev Mesila (allkiri, kuupäev)

Sisukord

Lõputöö kokkuvõte.....	3
Summary of the Diploma Work	4
Sisukord.....	6
Eessõna.....	8
Sissejuhatus	9
1. Hoone tutvustus.....	10
2. Olemasolevad süsteemid	12
2.1. Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem	12
2.2. Läbipääsusüsteem	13
2.3. Videovalvesüsteem	13
2.4. Traadita ja kaabliga internetivõrk	13
2.5. Kaabeltelevisioon.....	14
3. Eskiisiprojekti koostamine	14
3.2. Automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteem	14
3.2.1. Süsteemi valik	15
3.2.2. Keskseadme valik.....	17
3.2.3. Andurite tüübi valik	19
3.2.4. Seadmete spetsifikatsioon	22
3.2.5. ATS toiteallikas.....	23
3.2.6. TeostusJoonised	25
3.3. Turvasüsteem	26
3.3.1. süsteemi valik.....	26
4. Videovalvesüsteem.....	37
Kokkuvõte	41
Summary.....	42
Kasutatud kirjandus	43

Lisad	46
Lisa 1 . Automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteemi Joonised 1.-7. korrus	46

Eessõna

Käesoleva bakalaureusetöö autoriks on Vaiko Vare. Töö autor töötab ettevõttes Nõrkvoolu Paigalduse OÜ [1], kus tema peamisteks tööülesanneteks on turva- ja nõrkvoolusüsteemide paigaldus ja hooldus. Bakalaureusetöö teema valiti isiklikust huvist nõrkvoolusüsteemide vastu.

Põhiline osa töös kasutatavatest andmetest on leitav internetis. Töö koostamisel on põhiteadmised saadud: füüsika 2, elektriajamite üldkursus, raalprojekteerimine, elektroonika.

Bakalaureusetöö ülesehitusel ning vormistamisel oli abiks töö juhendaja dotsent Elmo Pettai. Nõrkvoolusüsteemidel juhendas ettevõtte tegevdirektor Kalev Mesila.

Sissejuhatus

Rekonstrueerimine on suur töö, mis vajab palju aega ja raha. Hoone ise võib olla väga heas korras, kuid tehnika võib olla vananenud. Täpselt samamoodi on meie igapäevane kodutehnika, mis vananevad teatud aja tagant ning vahetatakse välja. Vananemise peamisteks põhjusteks on seadmete enda väsimises ja üldises tehnoloogia arengus. Seadmete mõistlikuks elueaks loetakse 10-15 aastat ja kui neid on regulaarselt puhastatud ning nõuetekohaselt hooldatud, siis peaksid need selle perioodi laitmatult toimima, kuid igal reeglil on omad erandid.

Käesolevas lõputöö ülesandeks olekski otsida piisavalt vana hoone, arendada rekonstrueerimiskava ning koostada nõrkvoolussüsteemide põhiprojekti. Töö käigus kaasajastatakse ja dokumenteeritakse nõrkvoolusüsteemid. Projekteeritav nõrkvoolusüsteem sisaldab automatiseeritud tulekahjusignalisatsiooni, läbipääsusüsteemi, valvesignalisatsiooni, videovalvesüsteemi.

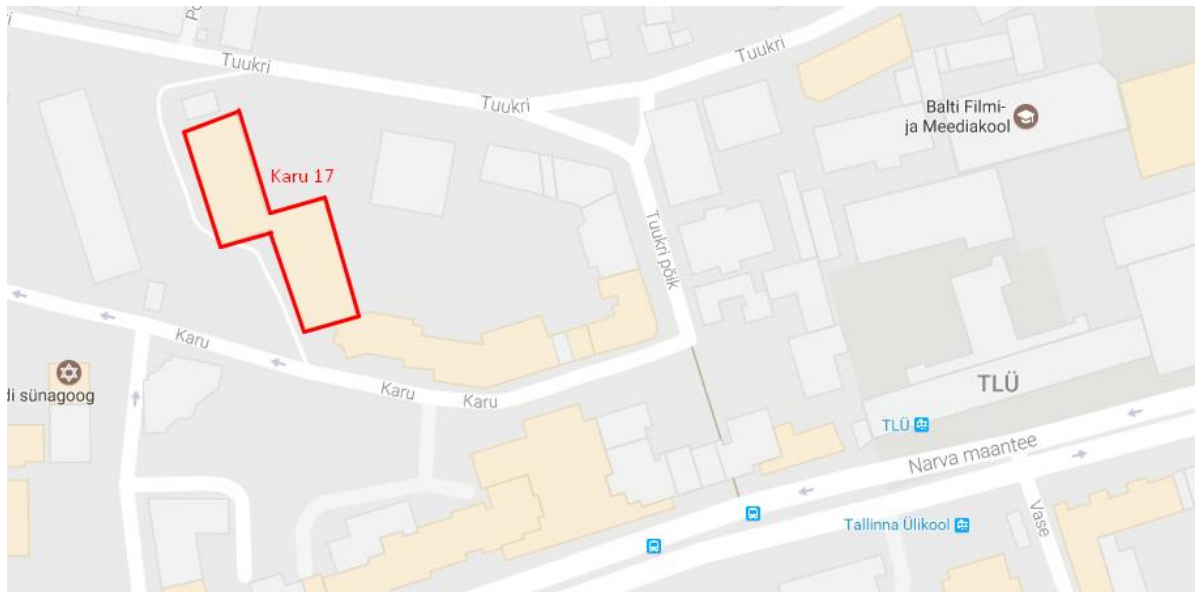
Valida oli väga palju objekte, mille süsteemid on iganenud, näiteks Linnahall, mis ehitati 1980. aastal. Seal on kogu süsteem peaaegu olematu. Seda hoonet hetkel rekonstrueeritakse ning lõpetatakse 2018. aasta suvel. Teiseks näiteks on Pirita 16-korruselise kortermaja, mis ehitati 2003. aastal ning asub lauluväljaku kõrval. Seal on samuti tehnika iganenud ning seal on olnud tulekahju elektrišahatis, tuli sai alguse elektripaigalduse rikkest. Neid erinevaid ja huvitavaid objekte võibki jääda loendama.

Valituks sai Karu tn 17 üliõpilaselamu, asub Tallinna kesklinnas Tallinna Ülikooli vahetus läheduses. Maja ehitati 1982. aastal ning üliõpilased kolisid sisse 1983. aastal. Maja renoveeriti täielikult 2007. aasta suvel, kus vahetati välja ka nõrkvoolusüsteem, kuid tänaseks on süsteem iganenud.

Karu 17 dokumentatsioon kogu nõrkvoolusüsteemidele on ebatäielik. Antud lõputöös tuleb koostada nõrkvoolusüsteemi põhiprojekt, valida välja ühiselamule kaasajastatud süsteemid.

1. Hoone tutvustus

Valitud hooneks sai üliõpilaselamu, aadressil Karu 17, asub Tallinna kesklinnas Tallinna Ülikooli vahetus läheduses (Joonis 1.1). Maja on 7. korruseline, milles on 451 majutuskohta, millest 70 on välistudengite kasutuses (Joonis 1.2 ja 1.3). Maja 1. korruse plaan on Joonisel 1.4 [2].



Joonis 1.1 Üliõpilaselamu Karu 17 kaardil



Joonis 1.2 Üliõpilaselamu Karu 17 [2]



Joonis 1.3 Üliõpilaselamu Karu 17 [2]



Joonis 1.4 1. korruse plaan [2]

2. Olemasolevad süsteemid

Üliõpilaselamus on automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem, läbipääsusüsteem, videovalvesüsteem, kaabeltelevisioon, traadiga ja traadita internetivõrk.

2.1. Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem

Hoonel Karu 17 on kasutusel Siemens FC330A-4 keskseade (Joonis 2.1), adresseeritav süsteem, mille külge on ühendatud üle 400 suitsuanduri. Praeguseks on töös olnud 10 aastat ning süsteem ei ole enam täielikult toimiv.



Joonis 2.1 FC330A-4 Keskseade [24]

Dokumentatsioon on süsteemil korras, Joonised olemas suitsuandurite, käsiteadustite ning häirekellade asukohtadest. Süsteem on puudulik selle poolest, et on esinenud palju valehäireid, tundlikkust pole võimalik maha keerata ning bokside esikutes on ~50 suitsuandurit maha võetud. Valehäireid põhjustas liigne tolmu ja tuuletõmbed. Hoone pole täielikult varustatud suitsuanduritega, kuna leidub varjualuseid, kus hoiustatakse põlevmaterjale, mille põlemiskoormus on üle 300 MJ/m² ning mille pindala 5m² ja enam [3].

Samuti on keskseadmepoolsetes eelprogrammeeritud funktsioonid, ventilatsiooni juhtimine häire korral, häireteate saatmine otse päästeametisse, tuletõkkeuste sulgemine ja evakuatsiooniuste avamine häire korral.

Keskseadme hooldamine on keeruline, antud Siemensi seeria süsteeme ei toodeta enam ning selle töökorras hoidmine on kulukas. Varuosade tarnimine, laiendamine ja tehniline tugi on antud süsteemile puudulik.

2.2. Läbipääsusüsteem

Antud süsteemi kohta dokumentatsioon puudub, Joonised on ebatäielikud, pole teada kus kontrollid asuvad ning kuidas nad omavahel ühendatud on. Süsteem siiski toimib, kontrollkaardiga saab uksest läbi, saab läbipääsu õiguseid teha, lisada ja kustutada.

Läbipääsukontrolleri tootja firmat ei olnud võimalik tuvastada. Mis tähendab seda, et puudub andmete leht kontrollerist ning kogu süsteemi ülesehitus. Läbipääsukontrollerid on välisustel, koridori ustel ja rattaparkla ruumil. Läbipääsukontrolleritel on toiteplokkid koos akudega ning pole teada kui palju neid on ühiselamus.

2.3. Videovalvesüsteem

Analoog videovalvesüsteem. Joonised on olemas kaamerate asukohtadest. Kaameratel on olemas 3 salvestit ning need asuvad 2. korrusel serveriruumis. 6 kaamerat on maja väliskülgedel ja koridorites on 16 kaamerat. Kaamerate kvaliteet on kehv ning resolutsioon väike, sõiduki numbrimärk ei ole loetav ning inimeste näod on hägusad. Kaamerapiltide salvesti pikkuseks on ~20 päeva. Normaalne on 30 päeva.

2.4. Traadita ja kaabliga internetivõrk

Üliõpilaselamus on olemas traadita ja kaabliga internetivõrk. Võrgu ühenduse kiiruseks on 20 Mbit/s. Kiirused sõltuvad kasutaja seadmest, kasutaja asukohast eluruumis [2].

Dokumentatsioon on puudulik, kuna Joonistel on olemas interneti pistikupesad, kuid puuduvad Wi-Fi tugipunktide asukohad. Kohapeal vaadates asuvad ruuterid koridorites, 2xRJ45 pesad asuvad igas boksi magamisruumides.

2.5. Kaabeltelevisioon

Televiisori vaatamise võimaldamiseks on magamistoad ja puhkeruumid varustatud igas magamistoas ning puhkeruumides.

3. Eskiisiprojekti koostamine

Kõige rohkem tähelepanu tuleb pöörata automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteemi uuendamisele, kuna süsteem on tootmisest maas, osa suitsuandureid süsteemist maha kantud, mistõttu ühiselamu ei ole täielikult kaetud. Valvesignalisatsioonisüsteem ei ole nii oluline sellisele hoonele, kuid valvestada saaks serveri-, rattaparkla-, administraatori- ning kontoriruumide. Läbipääsusüsteemi võiks uuendada ja integreerida valvesüsteemiga, et oleks mugavam ja valida tuleks piisavalt tõhus ja töökindel süsteem. Videovalvesüsteemis tuleb vahetada kõik analoogkaamerad kaasaegsemate vastu.

3.2. Automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteem

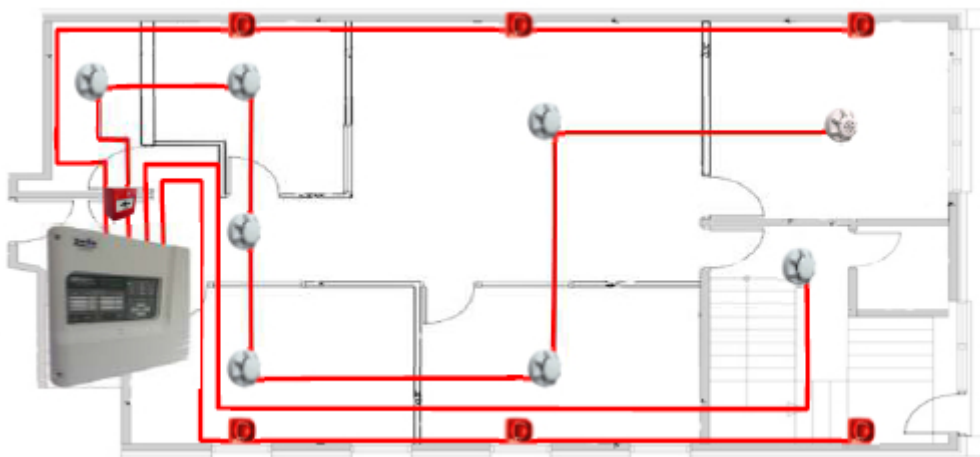
Automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteem (edaspidi – ATS) on mõeldud hoiatamiseks inimest olemasolevast tulekahju ohust võimalikult varajases staadiumis. ATS-i eesmärk on hoida ära inimohvrid ja materiaalse kahju.

Tulekahjusignalisatsioonisüsteemi projekteerimisel lähtutakse käesolevast määrusest ja tootjapoolsetest juhistest. Samuti võib nõutava ohutustaseme saavutamiseks kasutada asjakohaseid tehnilisi spetsifikatsioone ja standardeid [3].

Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem tuleb projekteerida ja paigaldada selliselt, et see avastaks kontrollitaval alal algava tulekahju võimalikult varases staadiumis ja annaks sellest teate avastamispiirkonna äranäitamise ja avastaks süsteemi tööd ohustavad rikked, andes nendest rikketeate [3].

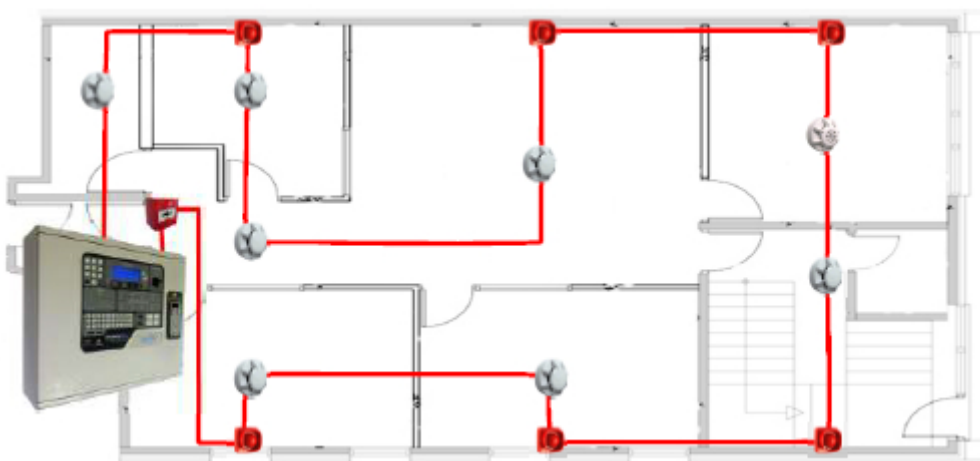
3.2.1. Süsteemi valik

On väga tähtis teha vahet, mis tähendab konventsionaalne ja adresseeritud süsteem. Konventsionaalne süsteem (Joonis 3.1) on süsteem, mille puhul keskseade kuvab tulekahjuteate ahela täpsusega. Ahel on keskseadmega ühenduv silmusekujuline või tupikliin, millega on ühendatud tulekahjuandurid, tulekahjuteatenupud ja muud seadmed [3].



Joonis 3.1 Konventsionaalne süsteem [6]

Adresseeritud süsteem (Joonis 3.2) on automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem, milles teated süsteemi võimalike seisundite kohta edastatakse ja kuvatakse keskseadme monitoril teate tekitanud adresseeritud seadme täpse füüsilise asukoha aadressina: hoone, korrus, ruum, seadme aadress [3].

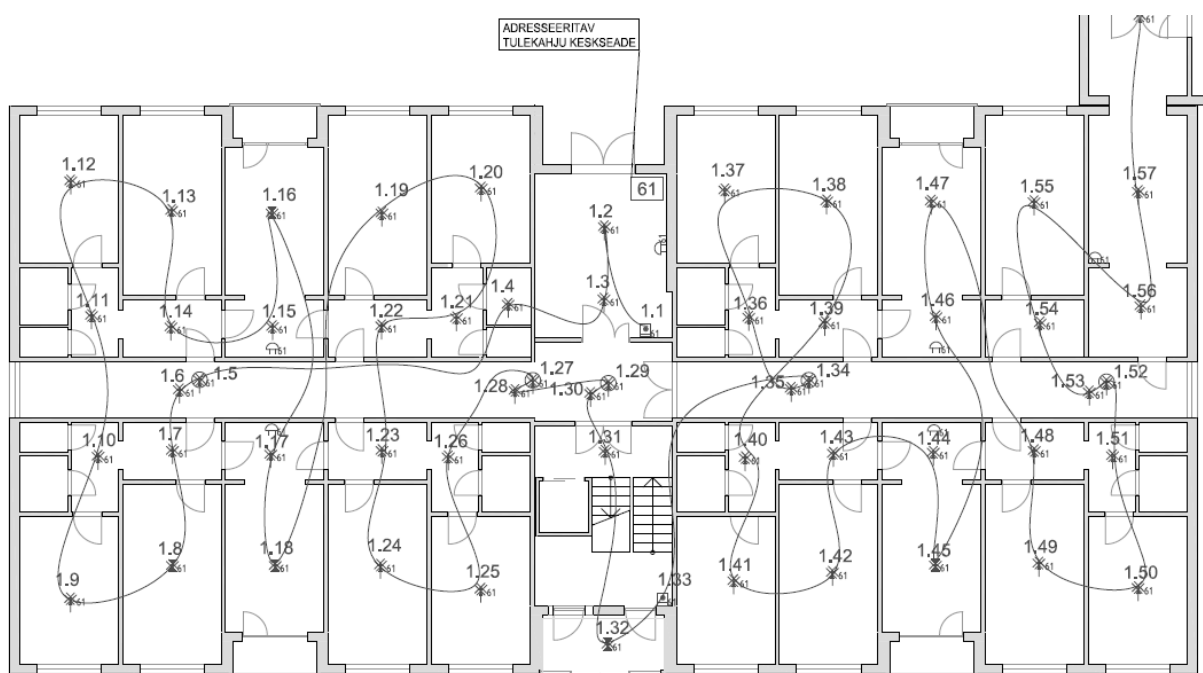


Joonis 3.2 Adresseeritav süsteem [6]

Vaadates ühiselamu esimese korruse majaplaani (Joonis 1.4, lk. 8) ning olemasoleva ATS paiknemisskeemi (Joonist 3.3), siis on hoone ületab ruumide piirarvu ja maksimaalset avastamispiirkonda. Sellekohane nõue tuleneb siseministri määrusest. Tabelist 3.1 on näha konventsionaalsete süsteemide ruumide piirarvu ja maksimaalset avastamispiirkonda. Konventsionaalne süsteem ei sobi just hoone suuruse tõttu. Seega osutub valituks adresseeritud süsteem.

Tabel 3.1 konventsionaalsete süsteemide ruumide piirarv ja maksimaalne avastamispiirkond

Ruumide piirarv	Piirkonna pindala m ²
1	1600
3	1200
5	1000
10	650
15	500
20	400



Joonis 3.3 Karu 17 1.korruse ATS (Lisa 1, Joonis 31-11-369_1K)

3.2.2. Keskseadme valik

Projekti tellija ja üldiste, ühiskondlikele hoonetele esitatavat, nõuete kohaselt kasutatakse projekteerimisel adresseeritud süsteemi. Adresseeritud süsteem on praegu ka ühiselamus töös. Praeguse keskuse Siemensi FC330A-4 suurimaks puudusteks on anduri tundlikkuse keeramise võimalus, varuosade vajadus ning keskseadme raske orienteerumine. Tänapäevased keskseadmed on kasutajasõbralikud ja rohkemate funktsioonidega.

Eestis müüdavatest automatiseeritud tulekahjusignalisatsiooni süsteemidest on meil valikus järgmised: [5]

Kentec Syncro AS Lite

adresseeritav keskseade (Joonis 3.4)

- Ühe silmusega, 16 tsooni;
- 240 seadet silmuse kohta;
- Tundlikkuse reguleerimine;
- 2 programmeeritavat sireenide/kellade väljundit;
- 3 programmeeritavat releed.



Joonis 3.4 Syncro AS Lite [5]

Kentec Syncro AS Lite võimaldab ühendada kuni 240 andurit ühe silmuse peale. Paraku on ühiselamus rohkem kui 400 suitsuandurit ning keskus ei jõua niipalju seadmeid töös hoida. Pealegi puudub sellel võrguühendus.

Kentec Syncro AS adresseeritav keskseade:

2 silmusega 16 tsooni;
240 seadet silmuse kohta;
Tundlikkuse reguleerimine;
2 programmeeritavat sireenide/kellade väljundit;
3 programmeeritavat releed;
Võrku saab ühendada koos Syncro juhtpaneelidega;
Kuni 512 programmeeritavat sisend/väljund moodulit.

Kentec Syncro AS näeb välimuselt samasugune välja nagu Lite (Joonis 3.4). sellegipoolest on sellel keskusel rohkem võimalusi. Mahutab kõik ühiselamu vajalikud seadmed ära ning sellel on võrguühildus olemas. Vanal Siemensi keskseadmepel on 4 silmust ning seega 4 ahelat terve maja peale. Mugavuse mõttes oleks parem võtta ka uus 4 silmusega keskus, et mitte vaevata renoveerimisel uue kaabeldusega.

Kentec Syncro adresseeritava keskseadme kasutamisel on järgmised võimalused (Joonis 3.5):

- 4 silmusega 96 tsooni;
- 240 seadet silmuse kohta;
- Tundlikkuse reguleerimine;
- 4 programmeeritavat sireenide/kellade väljundit;
- 3 programmeeritavat LED indikaatorit;
- Kuni 512 programmeeritavat sisend/väljund moodulit;
- RS485 link;
- Eesti keel;
- Sertifitseeritud EN54-2/EN54-4.



Joonis 3.5 Kentec Syncro [5]

Kentec Syncro 4 silmusega adresseeritav keskseade. Syncro juhtpaneel saab laiendada ja võrku ühendada. Oma suure graafilise ekraani ja ergonoomiliste nuppude ja indikaatorite paigutusega on Syncro juhtpaneel lihtne ja arusaadav. Kentec Syncro on kompaktne ja stiilse korpusega keskseade [5].

Selle seadme suureks eeliseks on see, et seda tarnivad ja oskavad hooldada mitmed ettevõtted Eestis. Lisaks on jätkuvalt tootmises ja odav. Kõiki neid argumente arvesse võttes, on see hea valik ühiselamule.

3.2.3. Andurite tüübi valik

Siseministri määruse nr. 42 järgi peab tulekahjusignalisatsioonisüsteemi kavandamisel valima sõltuvalt ühiselamu erisusest ja selle kasutamistarbeks kasutamiseks sobivat tüüpi andurid, mis peab tagama tulekahju avastamise võimalikult varases staadiumis ning välistama valesignaalide tekkimise [3].

Anduri tüübi valikul peab arvestama järgmisi tegureid [3]:

- Inimeste ohutus;
- Põlevmaterjalide olemasolu ja põlemisviis kontrollitavas piirkonnas;
- Kontrollitava piirkonna planeering, sealhulgas lae kõrgus (tabel 3.2);
- Ventilatsiooni- ja kütteseadmete mõju;
- Keskkonnatingimused ruumis;
- Valehäire esinemise tõenäosus.

Tabel 3.2 andurite valik sõltuvalt ruumi kõrgusest [16]

Anduri tüüp	Ruumi kõrgus					
	4,5	>4,5≤6	>6≤8	>8≤11	>11≤25	>25
Temperatuuriandur						
1.klass 54 – 62 °C	x	x	x	O	-	-
2.klass 62 – 70 °C	x	x	O	-	-	-
3.klass 70 – 78 °C	x	O	-	-	-	-
Kõrgete temperatuuride andurid 74 – 160 °C	x	x	O	-	-	-
Suitsuandurid	x	x	x	x	O	-
Liiniandurid	x	x	x	x	x	-

x – sobib

O – kasutatakse erandjuhtudel

- – ei sobi

Üldjuhul eelistatakse suitsuandureid, kuid teist tüüpi andurite valikul tuuakse põhjendus ning valiku aluseks olnud tegurid kajastatakse põhiprojekti seletuskirjas [3].

Suitsuandureid ei kasutata kohtades, kus esineb tavapärasest rohkem suitsu, aure, tolmu ja muud tegurid, mis võivad tekitada valehäireid. Alternatiivina kasutatakse temperatuuriandureid, kuhu saab paigutada kööki, laborisse ja garaaži.

Projektiks valitud keskus Kentec Syncro toetab erineva protokolliga seadmeid: Hochiki (Joonis 3.6)[8], Apollo (Joonis 3.7)[9] ja Argus Vega (Joonis 3.8)[10]. Hochiki protokolliga saab ühe silmuse ühendada kuni 127 seadet, Apollo protokoll toetab kuni 126 seadet ning Argus Vega 240 seadet.



Joonis 3.6 Hochiki seadmed [8]



Joonis 3.7 Apollo seadmed [9]



Joonis 3.8 Argus Vega seadmed [10]

Pealtnäha on seadmed üpris sarnased, erinevus on digitaalses protokollides ning nende töökindluses. Nendest kõige volehäirete kindlam on protokoll Argus Vega, mis on ka ühtlasi kõige uuem. Lisaks saab Kentec Syncro keskseadmes ühendada ühele silmusele 240 seadet,

peaaegu 2 korda rohkem kui Apollo või Hochiki protokolliga. Sellega osutub valituks Argus Vega protokollidega seadmed.

3.2.4. Seadmete spetsifikatsioon

Kõikide ATS süsteemis kasutatavad komponentide omadused vastavad Euroopa harmoneeritud standardile EN-54 Tabelis 3.3 on antud projekti seadmete spetsifikatsioon [3].

Tabel 3.3 Automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi seadmete spetsifikatsioon

Seade	Nimetus	Kogus	Ühik
Keskseade	Kentec syncro	1	tk
Aku	Täpsustamisel	2	tk
Optiline suitsuandur	Argus Vega, Adresseeritav, EN54	679	tk
Temperatuuritõusuandur	Argus Vega, Adresseeritav, EN54	56	tk
Käsiteadusti	Argus Vega, Adresseeritav, EN54	28	tk
Tuletõkkeukse hoidemagnet	24VDC	7	tk
Häirekell	6" (24VDC)	83	tk
Adresseeritavad moodulid	Argus Vega sisend- ja väljundmoodulid	3	tk
Välisireen maja ees	IP66, (24VDC/40mA) vilkuriga	1	tk
Andurikaabel	J-Y(St)Y 2x0,8+0,8		
Tulekindel kaabel	FP200 2x1,0mm ²		

3.2.5. ATS toiteallikas

ATS tuleb varustada kahe sõltumatu toiteallikaga, milleks on üldjuhul elektrivõrk ja akud. ATS keskseadmele peab olema tagatud reservtoide valveseisundis 72h jooksul ja 0.5h jooksul häire seisundis. Samu nõudeid on rakendatud ka kõikidele ATS-ga seotud toiteseadmetele. Võrgutoide on toodud omaette grupiautomaadi alt [3].

Enne süsteemi kasutuselevõttu peab teostama tulekahju- signaalsüsteemi keskseadme tegeliku voolutarbimise kontrollmõõdistamise, teostama reservtoiteakude mahtuvuse kontrollarvutuse ja vajadusel valima suurema mahtuvusega akud, et oleks täidetud määruses esitatud nõuded [3].

Antud lõputöös ei ole kontrollmõõdistus teostatav, küll aga saab teostada kontrollarvutuse. Kasutades valemit (3.1) [11] leiame ATS reservtoiteallika energiatarbimise:

$$E_{\text{kokku}} = 1,3(h_{\text{norm}} \cdot I_{\text{norm}} + h_{\text{häire}} \cdot I_{\text{häire}}), \quad (3.1)$$

kus I_{norm} – normaaloleku voolutarve (A),

$I_{\text{häire}}$ – häireoleku voolutarve (A),

h_{norm} – valveseisundi aeg (h),

$h_{\text{häire}}$ – häireseisundi aeg (h).

Süsteemi ühendavate seadmete voolutarbimised on vastavalt tootelehel [12]. Tabelites 3.4 on arvatud seadmete voolutarbed ning arvutuslikud summaarsed voolutarbed normaal- ja häireolekus tabelis 3.5.

Tabel 3.4 Seadmete voolutarbed normaal- ja häireolekus.

	Voolutarve	
	Normaalolek(mA)	Häireolek (mA)
Suitsuandur A1000	0,085	0,085
Temp. Andur A3500	0,085	0,085
käsiteadusti VCP100	0,07	0,07
Väljundmoodulid	0,2	0,2
Häirekell MBF-6EV	0	11
Sireen vilkuriga	0	13

Tabel 3.5 Seadmete arvutuslikud summaarsed voolutarbed normaal- ja häireolekus

	Seadmeid kokku	Summaarne voolutarve	
		Normaalolek (mA)	Häireolek (mA)
Suitsuandur A1000	679	57,72	57,72
Temp. Andur A3500	56	4,76	4,76
käsiteadusti VCP100	28	1,96	1,96
Väljundmoodulid	3	0,60	0,60
Häirekell MBF-6EV	83	0,00	913,00
Sireen vilkuriga	1	0,00	13,00
	Kokku:	65,04	991,04

On teada, et alarmseadmete normaaloleku arvutuslik summaarne voolutarve on 65,04mA ning häireoleku summaarne voolutarve on 991,04mA. Samuti on teada koefitsiendi suurus, mis on 1,3.

Siseministri määrus 1 ütleb: „Kui automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi rikked on kohe avastatavad ning ehitise valdaja ja automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi hooldaja vahel on sõlmitud leping, millega tagatakse maksimaalseks parandusperioodiks vähem kui 24 h, võib garanteeritud vooluvarustuse aega vähendada 72 tunnilt 30 tunnini. Perioodi võib lühendada veel nelja tunni võrra, kui kontrollitavas hoones on ööpäevane valvepersonal.“ [3]

Antud hoone valdajal on sõlmitud leping tulekahjusignalisatsioonisüsteemi hooldajaga. Samuti on hoonel ööpäevane valvepersonal. Sellega on meil teada valverežiimi aega, mis on 26 tundi ning alarmseadmete tööolekuaeg on 0,5 tundi. Saab välja arvutada kontrollarvutuse. Kasutades valemit (3.1) on arvutatud tulekahjusignalisatsioonisüsteemi kogu alarmseadmete energiatarbimine. Vajaliku energia väärtus on:

$$E_{\text{kokku}} = 1,3(26 \cdot 65,04 + 0,5 \cdot 991,04) = 2842,4 \text{ mAh} = 2,8 \text{ Ah.}$$

Tulemuseks saime 2,8 Ah, mis tähendab seda, et vajalik akude mahutavus on 2,8 Ah. Keskseade tahab 24 VDC toiteallikat, selleks võtame 12 voldise akud 2 tükki ning paneme jadaühendusse, et saavutada keskuse piisav toide (24 V).

On olemas erinevaid kvaliteetseid akusid Boschilt, PowerSonicult ning suurt eelistusi pole. Kuna vaja läheb 2,8 Ah mahutavusega akud, siis lähim mahutavusega akud mis saadaval, on 7 Ah akud. Sobivad Boschi 12 V 7 Ah akud (Joonis 3.9).



Joonis 3.9 Boschi aku 12V 7Ah [25]

3.2.6. Teostusjoonised

Karu 17 ühiselamu tulekahjusignalsatsioonisüsteemi teostusjoonised koostas R.Musten firmast AS Pristis ning on kasutatud firma Autodesk AutoCAD programmiga. Teostusjoonised on koostatud 08.11.2007 ning vastab kõikidele nõuetele. Antud projektis vahetame vana keskseadme, suitsuandurid ja temperatuuriandurid uute vastu. Joonistel ei pea kajastuma seadmete spetsifikatsioon, nõutud on keskseadme asukoht (tähistatakse nr. 61), andurite asukoht, selle aadress ning tüüp. Uue keskseadme asendame vana asukohaga, vanad suitsuandurid asendame vastava tüüpi anduriga ning vanad temperatuuriandureid asendame samuti uue sama tüüpi anduriga. Siinkohal saab lihtsamalt ja Jooniste muutmise ja täiendamine pole vajalik.

Teostusjoonised asuvad Lisa 1. Automatiseeritud tulekahjusignalsatsioonisüsteemi Joonised.

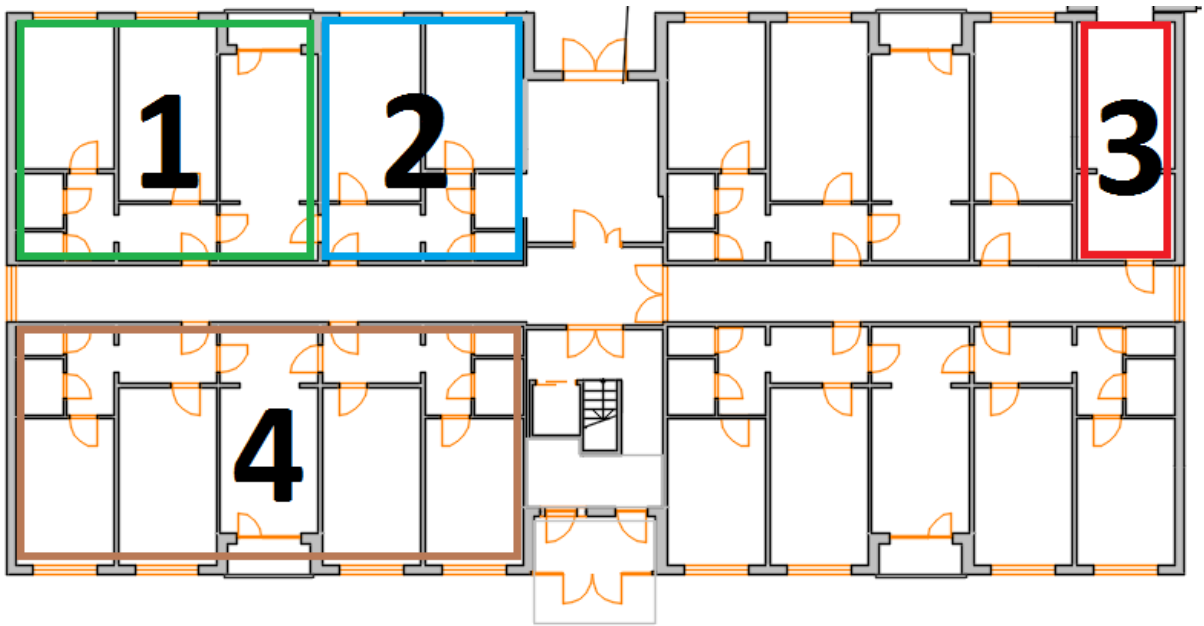
3.3.Turvasüsteem

Turvasüsteeme jaotatakse valvesüsteemideks ja läbipääsusüsteemideks, samuti kasutatakse kombineeritud varianti, kus ühe keskusega juhitakse mõlemat süsteemi. Sellist kombinatsiooni kasutatakse suurematel hoonetel, näiteks kaubanduskeskused, büroohooned ja kooliasutused [13].

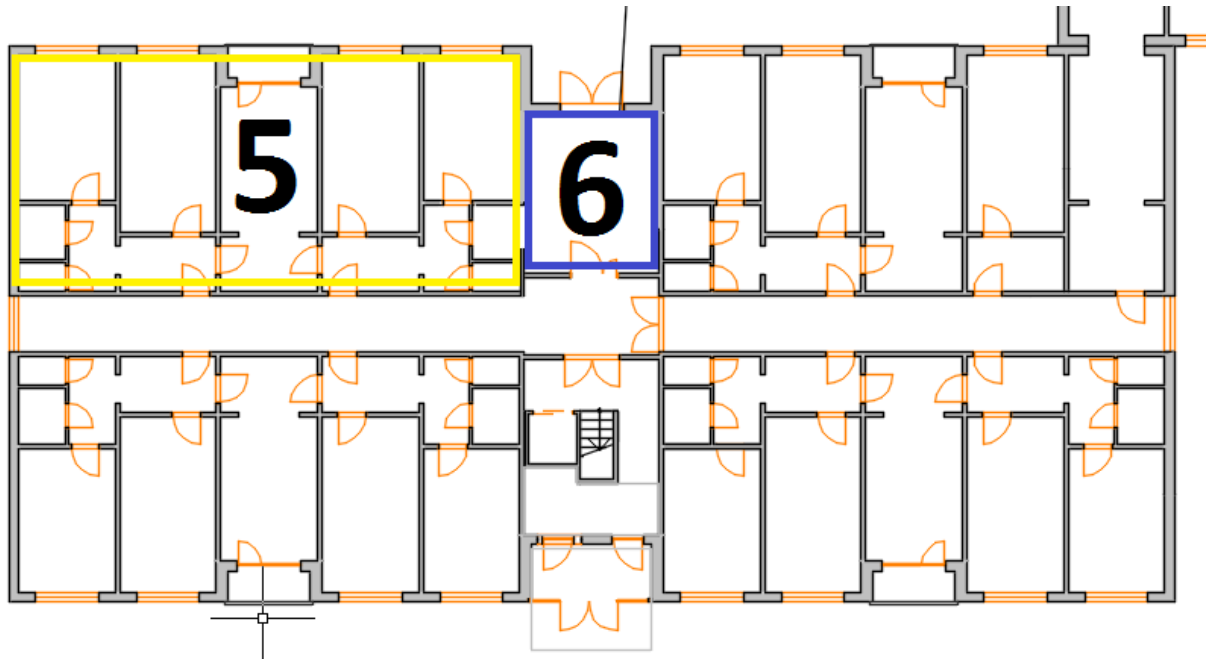
3.3.1. Süsteemi valik

Süsteemi valik sõltub objekti suurusest ja selle otstarbest. Valvesüsteem koosneb keskseadmest, anduritest ja häireedastus seadmetest. Valve keskseade võib olla fikseeritud tsoonide arvuga või laiendatava tsoonide arvuga. Samuti olenevalt keskseadmest on võimalik programmiselt moodustada eraldiseisvaid valvealaseid – näiteks maja erinevad korrused ja erineva otstarbega ruumid. Valvealaseid saab valvestada ja valvest maha võtta sõltumata teistest valvealadest. Keskseade analüüsib andurite seisundeid ja paneb valveolekus häireolekus sireenid tööle ning rakendub häireedastus seadistatud turvafirmasse või omanikule. Valvestamine ning valvest maha võtmine toimub sõrmistikus koodi sisestamisega. Kui on olemas arvuti, millel on valvesignalisatsiooni programm, saab seal ka ala valvesse panna või valvest maha võtta [13].

Ühiselamu Karu tn 17 hoone on selline hoone, kus tudengid jagavad ühiseid ruume ning käiakse koguaeg hoones ringi, mis viitab selgelt sellele, et valvesse pole peaaegu kunagi võimalik panna. Valvesignalisatsioon ei ole nii oluline sellisele hoonele, kuid saaks valvestada serveri-, rattaparkla-, administraatori- ning kontoriruumid. Tudengite eluruumid ja koridoreid ei näe mõtet valvestada. Ruumid on seljuhul kokku 6 tükki. Ruumid asuvad 1. ja 2. korrusel (Joonistel 3.10 ja 3.11).



Joonis 3.10 Valvealad 1. korrusel



Joonis 3.11 Valvealad 2. korrusel

Valvealad on võimalik valvestada ja valvest maha võtta sõltumatult teistest aladest. Seega jaotame need alad otstarbe järgi (Tabel 3.6).

Tabel 3.6 Valvealade vastavused

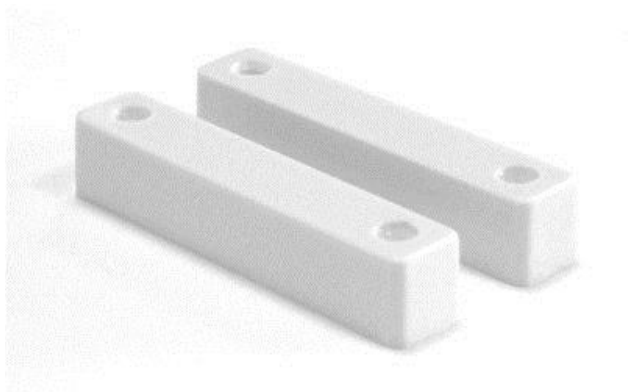
Ala/tsoon	Nimetus
1	Kontoriruumid 1
2	Administraator
3	Rattaparkla
4	Kontoriruumid 2
5	Kontoriruumid 3
6	Serveriruum

Põhilisteks andurite tüüpideks on: infrapuna liikumisandurid (Joonis 3.12), magnetkontaktandurid (Joonis 3.13), klaasipurustusandurid (Joonis 3.14), vibratsioonandurid (Joonis 3.15).



Joonis 3.12 Infrapuna liikumisandur (PIR) [14]

Infrapuna liikumisandurid reageerivad soojuskiirguse muutmisele. On olemas selline funktsioon nagu antimasking, mis annab häiret, kui andurit püütakse katta [13].



Joonis 3.13 magnetkontaktandur [14]

Magnetkontaktandurid koosnevad kahest osast – magnetist ja hermeetilisest kontaktist. Magnet kinnitatakse ukse peale ning hermeetiline kontakt pannakse uksepiida peale [13].



Joonis 3.14 Klaasipurustusandur [14]

Klaasipurustusandur läheb häiresse, kui klaas puruneb, tekib akustiline heli, mida analüüsitakse (heli spekter) [13].



Joonis 3.15 Vibratsiooniandur [14]

Reageerib füüsilisel jõul tekitatud mehhaaniliste võnkumiste tagajärjel [13].

Järgmisena on vaja teada, missuguseid ja kui palju andureid läheb vaja igasse alasse. Enimlevinud andur turvasüsteemis on infrapunaandur, mis kasutatakse ruumides tavatingimustel. Andurite paiknemised ruumides peab vaatama, kus asuvad ukсед, aknad ning muud sissepääsukohad. Jooniseid vaadates, on kõige efektiivsem panna

liikumisandurid suunaga akende poole ning ka liikumisandur suunaga uste poole ja paigutada uksepiitadele magnetkontaktandurid. Andurite arvu igas alas on näha tabelis 3.7.

Tabel 3.7 Andurite arv alades

Nimetus	Liikumisandurid	Magnetkontaktandurid
Kontoriruumid 1	4	1
Administraator	4	1
Rattaparkla	2	2
Kontoriruumid 2	7	2
Kontoriruumid 3	7	2
Serveriruum	2	1
Kokku:	26	9

Kokku 35 seadet ehk läheb vaja vähemalt 35 tsooniga valvekeskust, millel oleks logi vaatamise võimalus, häireedastus turvafirmasse, eraldi alade valvestamise võimalus ning integreerimisvõimalus läbipääsusüsteemiga. Läbipääsusüsteemi on mõistlik siduda valvesüsteemiga, see tõstaks oluliselt turvataset. Läbipääsuksed on üldaladel, välisustel ja koridorite vaheustel, kokku tuleb 30 läbipääsuust.

Nõuded valvesüsteemi keskuse valikuks:

- Vähemalt 6 eraldiseisvat ala valvestamist;
- Häireedastus turvafirmasse;
- Vandaalikindel;
- Integreeritud süsteem – valve- ja läbipääsussüsteem;
- Kasutajate haldamine – ühiselamus on üle 400 tudengi;

Eestis müüdavatest turvasüsteemidest on meil valikus järgmised esindatavad tootjad:

- Inner Range;
- Rosslare Europe;
- Teletek Electronics JSC;
- C-TEC;
- Excel Networking;
- Paradox.

Kõige rohkem lisafunktsioone omav ning integreeritud süsteemi tootjaks on Inner Range. Inner Range on ülemaailmselt tunnustatud turvasüsteemide arendaja ja tootja. Paraku on

nende seadmete hind väga kõrge ning ühiselamu ei ole kõrgendatud turvalisust nõudev hoone.

Teine tootja, mis on ka integreeritud süsteemiga, on Paradox, mis on tunduvalt odavam kui Inner Range, lisaks on kõik vajalikud funktsioonid olemas. Valvesüsteemides on neil pakkuda Digiplex EVO192, Joonisel 3.16 on näha selle süsteemi spetsifikatsiooni.

Feature	Digiplex EVO192
Maximum Zones	192
On-Board Zones	8 (16 with ATZ)
Partitions	8
User Codes	999
Panel In-Field Firmware Upgradeable	✓
Access Control (doors)	32
Access Levels / Schedules	16 / 32
Events Buffered	2048
PGMs	250 (5 on board)
PGM +/- trigger	✓
Virtual Zones	32
Expansion Modules	254
Supports PCS Series	✓
Supports IP100 (Internet Module)	✓
Supports VDMP3 (Plug-in Voice Dialer)	✓
Software	Winload / NEware / BabyWare
Listen-In Capabilities	✓
Patented 2 opto coupler dialer circuit (US Patents 5751803, RE39406)	✓

Joonis 3.16 EVO192 spetsifikatsioon [18]

Tabelist selgub, et maksimaalne tsoonide arv on 192 (projektis 35), alade arv on 8 (projektis 6), kasutajate arv 999 (projektis üle 400 tudengi), läbipääsuuste arv on 32 (projektis 30 ust), tarkvara paigaldusvõimalus arvutisse (projektis administraatorilaua juurde), häireedastus võimalus. Sellega on kõik tingimused täidetud ning on sobilik turvasüsteem antud hoonele. Süsteemi kokkupanekuks läheb vaja juhtpaneeli, suhtlemiseks sõrmistikku, häireedastusmoodulit, uksekontrollerimoodulit, valvemoodulit, arvutit ja tarkvara ning andureid – liikumisandurid ja magnetkontakt andurid.

EVO192 juhtpaneel näeb välja Joonisel 3.17 [18]



Joonis 3.17 EVO192 juhtpaneel [18]

Juhtpaneeliga suhtlemiseks läheb vaja sõrmistikku, sobivad puutepaneel TM50, puutetundlik sõrmistik K656, K641LX, K641R, ANC1 ning enimkasutatav sõrmistik on K641+ (Joonis 3.18)[18].

K641+ kasutamine on lihtne, selle kaudu saab valvestada ja valvest maha võtta alasisid, häireid vastu võtta, logi vaadata. Kõige praktilisem sõrmistik on K641+ ning on projektile sobilik.



Joonis 3.18 EVO192 sõrmistikud [18]

EVO192 Suhtlusmoodulid on Joonisel 3.19.



Joonis 3.19 EVO192 suhtlusmoodulid [18]

Neist läheb meil vaja PCS250 moodulit, mis edastaks häiret turvafirmasse ning IP150 moodulit, mis on suhtlus arvuti ja EVO192 vahel.

EVO192 liikumisandurid on Joonisel 3.20



Joonis 3.20 EVO192 liikumisandurid [18]

NVX80 on väga intelligentne liikumisandur Anti-Maskiga, mis läheb häiresse kui andurit üritatakse katta. Paraku on seade kallis ning ost käiks ühiselamule üle jõu. Väga hästi sobivad tavalised liikumisandurid DM50, mis täidavad oma funktsiooni – tuvastada liikumist infrapunaga. Neid tuleb soetada 26 tükki. Magnetkontaktanduriteks sobivad SD-70, mis süvistatakse metalluksele (läbimõõt 19mm)(Joonis 3.21) [19].



Joonis 3.21 Süvistatav magnetkontakt metalluksele [19]

Arvuti valiku puhul peab jõudlus olema suurem kui Pentium III 800MHz. Tarkvara puhul on olemas BabyWare, mis on paigaldustarkvara ning NeWare, mis on suunatud lõppkasutajale. Siinkohal on selge valik NeWare ning vajalik on IP150 moodul. NeWare tarkvara on Joonisel 3.22.



Joonis 3.22 NeWare tarkvara [26]

Läbipääsusüsteemi jaoks on vaja eraldi uksemoodulit, selleks sobib ACM12, mis on 4 juhtmega läbipääsumoodul (Joonis 3.23).



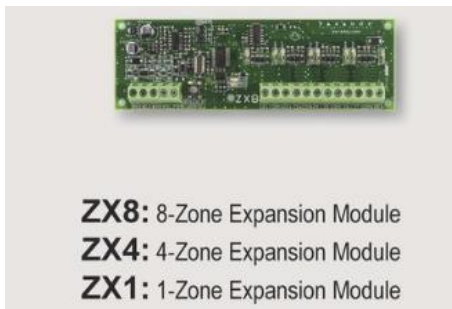
Joonis 3.23 ACM12 läbipääsumoodul [18]

Uksekontrollerid on varustatud akudega, et oleks tagatud läbipääsuvõimalus ka voolukatkestuse korral. Ustele on paigaldatud elektrilised vasturauad ning mõlemale poole ust kaardilugejad. Kaardilugejateks sobib hästi R910 lugeja (Joonis 3.24) [13].



Joonis 3.24 R910 kaardilugeja [18]

Objektile on projekteeritud kokku 35 andurit, teisisõnu 35 tsooni. Juhtpaneelile saab ühendada 8 tsooni, seega 27 tsooni peab veel kuhugi ühendama. Selleks on olemas tsooni laiendusmoodulid ZX1 (ühe tsooniline), ZX4 (nelja tsooniline), ZX8 (kaheksa tsooniline)(Joonis 3.25).



Joonis 3.25 tsoonilaiendid [18]

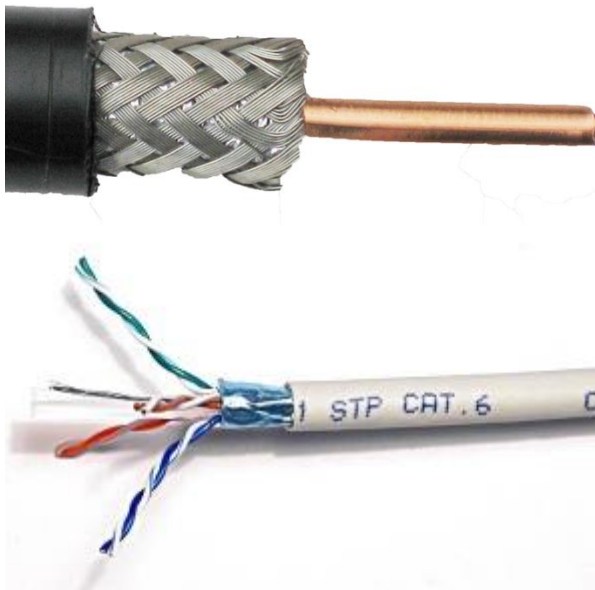
Kokku paigaldaks juurde 4 ZX8 laiendusmoodulit, mis teeb kokku 32 vaba tsooni. 5 Tsooni jääb üle, selle paneks reservi, et kui tekib vajadus andureid juurde paigaldada tulevikus.

Seadmed suhtlevad omavahel data-kaabliga, mis on ühendatud jadamisi. Data kaabli pikkuseks on ~150m kokku terve maja peale. Andurite ja moodulite kaabeldamiseks läheb vaja 4x0,22mm kaablit, kokku ~1000m. Sellega on meil süsteem tervik.

4. Videovalvesüsteem

Nagu eespool mainitud, siis ühiselamus on analoog videovalvesüsteem. Kaameratel on olemas 3 salvestit ning need asuvad 2. korrusel serveriruumis. 6 kaamerat on maja väliskülgedel ja koridorites on 16 kaamerat. Kaamerate kvaliteet on kehv ning resolutsioon väike. Kaamerapiltide salvesti pikkuseks on ~20 päeva.

Plaanis on kõik kaamerad välja vahetada. Praeguses tehnoloogias on pakkuda IP kaamerad, mis tahavad andmesidevõrgukaablit ning HDVCI kaamerad, mis on uus tehnoloogia videovalvemaailmas, kus on ära kasutatud analoogkaamerate töökindlus ja ülesehituse lihtsus ning kaamerate hea kvaliteet. IP kaamerate süsteemis peab uue kaabelduse tegema andmesidevõrgukaabliga, kuna IP kaamerad töötavad interneti protokollil põhisel. Teisisõnu koaksiaalkaabel asendada Cat6 kaabliga (Joonis 4.1)



Joonis 4.1 vasakul koaksiaalkaabel, paremal Cat 6 kaabel [27]

Selline töö on aeganõudev ning kulukas. HDCVI kaamerate puhul on parim viis vana analoogvideovalve kaasajastamiseks kasutades ära koaksiaalkaablit ja säästa raha. HDVCI kaameraid on erinevaid:

- Torukaamerad;
- Kuppelkaamerad;
- Kerakaamerad;
- Pöördkaamerad.

Sisetingimustel kasutatakse enim kuppelkaameraid (Joonis 4.2), videovalve lehel on valikus järgmised tooted:

- Dahua 2MP Lite seeria HDCVI kuppelkaamera • IP67 • IK10 • IR30m • 2.8mm • -40°C HD/SD;
- Dahua 4MP Pro seeria HDCVI kuppelkaamera • WDR • IP67 • IK10 • IR30m • mootorjuhtimine 2.7-12mm.----

Mõlemad on Full HD resolutsiooniga lainurgaga HDVCI kaamerad. Üldjuhul on Dahua 2MP piisavalt hea kaamera ühiselamule. Dahua 4MP on 2 korda kallim kui Dahua 2MP. Sama resolutsiooniga võiks võtta ka välitingimustel. Välitingimustel kasutatakse torukaameraid (Joonis 4.3), sobilik 2MP Dahua kaamera. Tähelepanu peab pöörama sellele, et koaksiaalkaabli korral võib signaalkaabli pikkus olla kuni 500m, keerupaari kaablit võib ka kasutada, sel juhul on maksimaalne lubatud kaablipikkus 250m. Ühiselamu koaksiaalkaabli pikkused jäävad enamjaolt 100m kanti [20].



Joonis 4.2 kuppelkaamera [20]



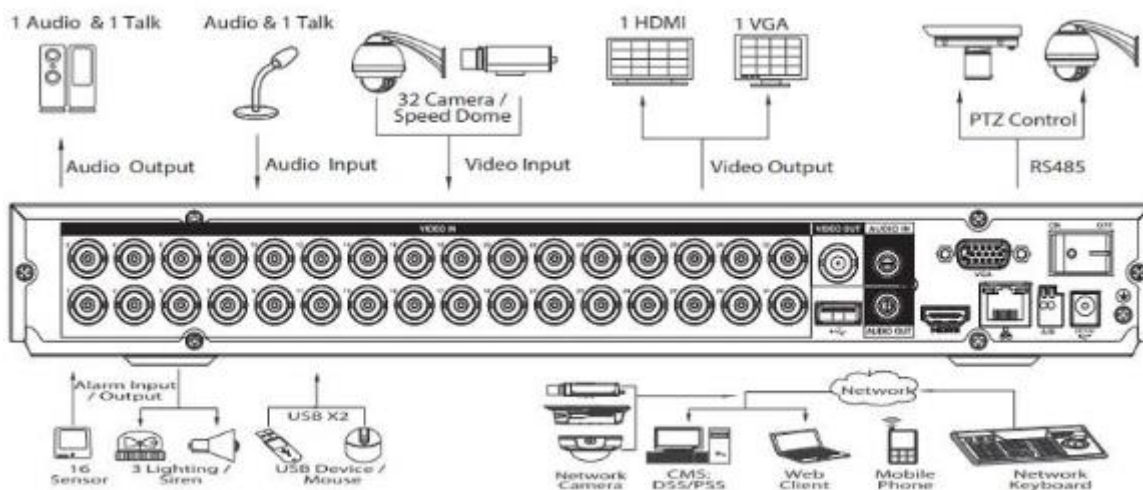
4.3 torukaamera [20]

Järgmiseks on vaja vaadata kaameratele salvestit. Kuna valitud sai HDCVI kamaerad, siis läheb vaja HDCVI salvestit. Videovalve poes on pakkuda 4-, 8-, 16- ja 32 kanaliga HDCVI salvestit. Hoonel on kokku 24 kaamerat, seega jääb ainuke valik võtta 32-kanaliga salvesti. Videovalve poest on pakkuda 2 salvestit [21]:

Dahua 1080p-12fps tribrid HDCVI / IP / Analog salvesti 32IN 2U 2HDMI VGA 8HDD

Dahua Lite seeria tribrid salvesti • 32 (sh16 IP) kanalit • 64Mbps • 2HDD • IP kuni 5MP • 1U metall

Hinnavahe on neil 3-kordne. Vaadates odavama salvesti spetsifikatsioone, siis selle salvestusvõimekus on kõigist sisenditest maksimaalne 12fps 1080p resolutsiooni korral, korpusesse mahub 2 kõvaketast, juhtimine on hiirega või üle võrgu. Odavama seadme Joonis asub Joonisel 4.4.



Joonis 4.4 Dahua Lite salvesti [21]

12Fps (Frames Per Second) on piisav 1080P resolutsiooni puhul, järgmisena on vaja teada kõvaketta mahtu, eeldusel et salvestatakse kaamera ees liikumised viimased 30 päeva. Ligikaudselt liigutakse kaamerate ees kokku 4 tundi päevas. Kui suur peab olema kõvaketas, saab arvutada Bandwidth and storage calculator kaudu [22]. Tulemused on Joonisel 4.5.

Stream Type:	<input type="radio"/> MJPEG <input checked="" type="radio"/> H.264	
Resolution:	<input type="radio"/> D1 (704x480) <input type="radio"/> 720P HD <input checked="" type="radio"/> 1080P HD	<input type="radio"/> 1.3 Megapixel <input type="radio"/> 3 Megapixel <input type="radio"/> 5 Megapixel <input type="radio"/> 10 Megapixel
Video Quality:	<input type="radio"/> Low <input checked="" type="radio"/> Medium <input type="radio"/> High	
Average Frame Size:	34 KB	
Number of Cameras:	22	
Frame Rate per Camera:	12 FPS	
Hours of Motion:	4 Hours a Day	
Storage in Days (per camera):	30	
Total Bandwidth:	71.8 Mbps	
Average Bandwidth per Camera:	3.3 Mbps	
Estimated Storage:	3.9 TB	

Joonis 4.5 Kõvaketta mahu arvutamine salvestile [22]

Vajaliku kõvaketta suuruse tulemuseks tuli 3,9TB. Videovalves on pakkuda WD Purple Surveillance kõvaketas 4TB SATA 6GB/s 64MB 24x7 IntelliPower 3.5" (Joonis 4.6).



Joonis 4.6 4TB SATA kõvaketas [23]

Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöö teemaks oli hoone nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimine. Selle töö raames valiti objektiks välja vana hoone, milleks oli Karu tn 17 üliõpilaselamu, ning koostati selle nõrkvoolusüsteemide rekonstrueerimiseks kirjeldused ja eskiisprojekt.

Rekonstrueerimise vajaliku analüüsi käigus võrreldi erinevate nõrkvoolusüsteemide seadmeid ja tehti objektiivne valik vastavalt üldiste nõuete kohaselt. Automaatse tulekahjusignalisatsiooni puhul pidi siseministri poolt sätestatud määruseid järgima projekteerimisel ning seadmete valikul. Automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi kohta on nõuetele vastavad joonised olemas. Selle kohaselt uues dokumentatsioonis asendati vanad seadmed uutega.

Turvasüsteemidel puudusid sellekohaseid nõuded ning valiti integreeritud süsteem, milleks oli valvesignalisatsiooni- ja läbipääsusüsteem. Valvealadeks valiti kontoriruumid, administraatoriruum, serveriruum ning rattaparklaruum. Ühtlasi integreeriti valvekeskseadmele läbipääsuks moodulid, mille läbipääs toimub kiipkaardi vahendusel. Samuti sai lahendatud turvasüsteemi häireedastus turvafirmasse.

Videovalvesüsteemi valiku määras ära uudne tehnoloogia, kus sai kasutada vana kaablit uue kaamera jaoks, selleks kasutati HD-CVI kaameraid ning salvestit. Lõputöös eesmärk ei sisaldanud hoone nõrkvoolusüsteemide maksumuse määramist, kuid turvasüsteemi ning videovalvesüsteemi valikul võeti hinnainfo arvesse.

Olen rahul bakalaureuse lõputöö teema valikul. Selle kaudu sain töö käigus enda teadmisi täiendada antud valdkonnas.

Summary

The topic of thesis was reconstruction of low-current systems of the building. This work was chosen as the subject of the old building, which was student campus on Karu street 17 and drafted the main project for the reconstruction of low voltage systems.

During the reconstruction options different systems and devices were compared, and an objective choice was made in accordance with the general requirements. When engineering and choosing equipment for the project, there had to follow the regulations created by the Minister of the Interior for automatic fire alarm system. The drawings of an automatic fire alarm system was already drawn. According to this, old equipment was replaced with new on those drawings.

Security systems lacked requirements, therefor an integrated system was selected, which were signalisation surveillance and access control system. Signalisation surveillance was chosen to following rooms: all office space, administrative room, server space and bicycle parking space. In addition, Access door modules was integrated with central surveillance device, what can be used with a chip card. Security alarm system that passed alarm to security company was also solved during the work of thesis.

Video surveillance system selection was determined by new technology, where old cables were able to use for a new camera. The purpose of this thesis was not to include the cost of recontruction of low-current systems of the building. Although, the cost of the security and video surveillance system was taken into consideration during the selection of equipment.

I am pleased with the choice of the thesis. Through this, I got to supplement my knowledge in the field during process of thesis.

Kasutatud kirjandus

- [1] Nõrkvoolu Paigalduse OÜ kodulehekülg [WWW]
<http://www.nvp.ee/> (06.05.2017)
- [2] Dormitorium Tudengimajutus kodulehekülg [WWW]
http://www.dormitorium.ee/et/yliopilaselamud/karu_maja (14.05.2017)
- [3] Riigi teataja [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/akt/118012013002>
- [4] AlarmEST [WWW]
<http://alarmest.ee/teenus/tulehaireusteemid/>
- [5] AlarmTEC [WWW]
<http://www.alarmtec.ee/tooted/tulekahjusignalisatsioon/analoog-adresseeritav-susteem/>
- [6] DiscountFireSupplies [WWW]
<http://www.discountfiresupplies.co.uk/blog/conventional-or-addressable-fire-alarm-systems/>
- [7] Syncro AS [WWW]
https://www.copybook.com/media/security/profiles/kentec-electronics-ltd/Documents/ds47_syncro-as.pdf
- [8] Hochiki seadmed [WWW]
https://www.saturn-sales.co.uk/images/D/hochiki_smoke_detector.jpg
http://www.firesense.co.uk/pub/hochiki_conventional_fixed_tem.jpg
[http://www.hochikiaustralia.com/media/images/\(67\)_CCP-E.jpg](http://www.hochikiaustralia.com/media/images/(67)_CCP-E.jpg)
[http://www.hochikiaustralia.com/media/images/\(23\)_CHQ-POM.jpg](http://www.hochikiaustralia.com/media/images/(23)_CHQ-POM.jpg)
- [9] Apollo seadmed [WWW]
https://www.buyfirealarmparts.com/shop/media/catalog/product/cache/1/image/5efbbdbf4778025c4bd71e93912f5b65/a/p/apo_xp95a_55000-65apo_4_2.jpg
<http://www.a2zfire.co.uk/fire-safety/apollo-xp95-addressable-detector-h2.jpg>
http://www.safelincs.co.uk/templates_safelincs/shopimages/products/high/apollo-xp95-manual-call-point.jpg
- [10] Argus Vega seadmed [WWW]
https://www.ornicom.com/images/stories/virtuemart/product/D__tecteuer_Optiq_4e

- bbe98d6da05.jpg
<http://www.argussecurity.it/Portals/0/product/8d36f7c6fd9ed30.jpg>
https://www.ornicom.com/images/stories/virtuemart/product/xModule_1_Sortie__4ebbe364b09c4.jpg.pagespeed.ic.h2dryYOxPn.jpg
<http://www.alarmtec.ee/tooted/vimpex-mbf-6ev-tulehairekell/>
- [11] Battery Calculation [WWW]
http://www.sfpe.org/?page=2013_Q3_5
- [12] ATS seadmete tootelehed [WWW]
<http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2014/03/8d3651c537d4563.pdf>
<http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2014/03/8d3651d37d281b3.pdf>
<http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2013/03/8d3651d834db3ab.pdf>
<http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2013/03/datasheet-VCP100.pdf>
http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2013/05/loop-sounder-system_banshee-MT-and-Flash-Tone.pdf
<http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2013/04/dsbell.pdf>
- [13] Turvasüsteemid [WWW]
<http://alarmest.ee/teenus/turvasusteemid/>
- [14] valvesüsteemi andurid [WWW]
https://www.elektrikaup.ee/cache/elektrikaup/public/shop_product_img/_279x450x0/4065_11208_KX15ED.jpg
http://www.alarmeco.ee/cache/alarmeco/public/shop_product_img/_800x600x0/2467_2706_bse-201.jpg
<https://www.bkeesti.ee/wp-content/uploads/2017/04/Vibratsiooni-andur-Impaq-Plus.png>
http://www.alarmtec.ee/wp-content/uploads/2013/01/G550_front_big.jpg
- [15] Liikumisandur [WWW]
<https://et.wikipedia.org/wiki/Liikumisandur>
- [16] Andurite valik [WWW]
<https://www.riigiteataja.ee/aktivilisa/0000/1335/5097/13355167.pdf#>
- [17] Turvasüsteemide esindatavad tootjad [WWW]
<http://www.alarmeco.ee/et/tooted>
- [18] EVO192 [WWW]
http://paradox.ee/image/data/marketing/rsz_wevo-t3k_rev21-page-001.jpg

[19] Magnetkontakt andur [WWW]

http://paradox.ee/index.php?route=product/product&path=130_122_125&product_id=265

[20] Kuppelkaamerad [WWW]

<https://www.videovalve.ee/kaamerad/hdcvi-kaamerad/hdcvi-kuppelkaamerad>

[21] Salvestid [WWW]

<https://www.videovalve.ee/salvestid/hd-cvi-salvestid/32-kanalit-hd-cvi>

[22] kõvaketta mahu kalkulaator [WWW]

<http://stardot.com/bandwidth-and-storage-calculator>

[23] Kõvaketas 4 TB [WWW]

<https://www.videovalve.ee/wd40purx>

[24] Siemens ATS keskseade [WWW]

<https://hit.sbt.siemens.com/HIT/modules/kernel/UI/GetBinData.aspx?RC=HQEU&LANG=de&VALUE=Assets%2F37817.jpg>

[25] Bosch aku [WWW]

https://www.kameres.eu/145-thickbox_default/bosch-12v-7ah.jpg

[26] Neware tarkvara [WWW]

http://4.bp.blogspot.com/AHS3r_CVNhI/Vga0C0TaQGI/AAAAAAAAABLk/AhVpci7JyFs/s1600/neware%2B%25285%2529.jpg

[27] Koaksiaalkaabel ja Cat6 kaabel [WWW]

<https://cdn3.volusion.com/zqhdx.mmwva/v/vspfiles/photos/DRF-400-100-2.jpg?1374137490>

http://g02.a.alicdn.com/kf/HTB1_zlKIXXXXb5XXXXq6xXFXXxA/50m-Gigabit-CAT6-S-FTP-Bulk-Stranded-Cable-AWG26-Copper-Wires-LSOH-LSZH-Low-Smoke-Zero.jpg

Lisad

Lisa 1 . Automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteemi Joonised 1.-7. korrus

korrus	Joonise nr.
1	31-11-369_1K
2	31-11-369_2K
3	31-11-369_3K
4	31-11-369_4K
5	31-11-369_5K
6	31-11-369_6K
7	31-11-369_7K