

OSA 10 – NÕRKVOOL

SISUKORD

10.1	KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON	101
10.2	ÜLDNÕUDED	102
10.3	INFOEDASTUSSÜSTEEMID	102
10.3.1	Andmeside võrgud	102
10.3.2	Fonoluku süsteem	104
10.3.3	TV-kaabelvõrk	104
10.3.4	Helindus- ja teadustussüsteem	105
10.3.5	Audio-video (AV) süsteem	105
10.3.6	Ajanäidusüsteem	106
10.4	TURVASÜSTEEMID	106
10.4.1	Tulekahjusignalisatsioon.....	106
10.4.2	Valvesignalisatsioon	106
10.4.3	Läbipääsusüsteem	108
10.4.4	Videovalve	108

10.1 KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON

Juhul, kui antud juhendi nõuded ja alusdokumentatsiooni nõuded on vastuolus, tuleb järgida rangemaid nõudeid

Seadused ja määrused

- ✓ Siseministri määrus nr. 1, „Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse“
- ✓ Siseministri määrus nr.17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“

Standardid

EVS-EN 50173	„Üldkaabelduse standard“
EVS-EN 50174	„Üldkaabelduse standard“
EVS-EN 50310	„Andmetöötluspaikade potentsiaaliühtlustus“
EVS-EN 50346	„Paigaldatud juhistike testimine“
EVS-EN 61000	„Elektromagnetilise ühilduvuse standard“
EVS-EN 50130-4	„Häiresüsteemid. Osa 4: Elektromagnetiline ühilduvus. Tooteperekonna standard: Häiringukindluse nõuded tulekahju-, sissemurde- ja kallaletungialarmisüsteemide, videovalvesüsteemide, juurdepääsukontrollisüsteemide ja personaalappikutsesüsteemide komponentidele“
EVS-EN 50131	„Häiresüsteemid. Sissetungimishäire süsteemid“
EVS-EN 62676	„Turvarakendustes kasutatavad videovalvesüsteemid“
EVS-EN 60839	„Alarm and electronic security systems“
EVS-EN 50134	„Häiresüsteemid. Sotsiaalsfääri alarmsüsteemid“
EVS-EN 50136	„Häiresüsteemid. Häireedastussüsteemid ja –seadmed“
EVS-EN 50083	„Televisiooni-, heli- ja interaktiivse multimeedia signaalide kaabeljaotussüsteemid.“
EVS-EN 60728	„Televisiooni-, heli- ja multimeediasignaalide kaabelvõrgud“
EVS-EN 54	„Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem“
CEN/TS 54	„Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem“
EVS-EN 50398-1	„Alarm systems - Combined and integrated alarm systems“
EVS-EN 50849	„Häireteadustuse helisüsteemid“
CEN/TS 54-32	„Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Osa 32: Häälalarmisüsteemide planeerimine, projekteerimine, paigaldamine, kasutuselevõtt, kasutamine ja hooldus“
EVS-HD 60364-4-444	Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest.

10.2 ÜLDNÕUDED

Nõrkvoolupaigaldises tuleb kasutada Eestis laialt levinud seadmeid (rohkem kui üks tarnija ja paigaldaja), millelele on kättesaadav tehniline tugi.

Nõrkvoolu kaablid tuleb paigaldada peamiselt eraldi kaabliredelitele, eraldus jõukaablitest ja muud paigaldusjuhised tuleb teostada vastavalt standardile EVS EN 50174-2. Mitmeosalistes karbikutes paigutatakse nõrkvoolu kaablid eraldi osasse. Kaabliredelid ja karbikud võivad olla projekteeritud elektriosa töövõtus, kuid märgitud ka nõrkvoolu plaanidel.

Süvis- ja varjatud kaablipaigaldised tuleb reeglina paigaldada selleks ette nähtud kaitsetorudesse ning koostada varjatud/kaetud tööde aktid koos fotodega.

Kõik kaablid, ühenduskarbid ja muud seadmed tähistatakse masinkirjas, arvestades ümbritseva keskkonna mõju. Tähistused peavad olema toodud tööprojekti ja teostusjoonistel.

Kaablite tuletundlikkus peab vastama siseministri määrusele nr 17.

Kaabeldusele esitavad üldnõuded

Kaablite pinnapealsel paigaldamisel peab kinnitusvahendite omavaheline kaugus vastama tabelile nr 10.1.

Kipsseinte sisesel kaabeldusel võib maksimaalseks kinnitusvahendi vahekauguseks olla 1,0 m, ripplae tagusel kaabeldusel 0,4 m. Kaablite lubatav painutusraadius peab vastama kaabli paigaldusjuhendile.

Kaableid, haru- ja ühenduskarpe ei kinnitata selleks mitte ette nähtud tarindite/elementide (nt torude, torukandurite, ripplaekandurite, teiste tehnosüsteemide) külge. Kaablid ei tohi puutuda teiste tehnosüsteemide vastu (näiteks ventilatsioonisüsteem, vee- ja muud torud).

Kõik kaablite piiretest läbiviigud tuleb tihendada vastavalt piirete tulekaitsetele ja helipidavuse nõuetele. Paigaldatavad kaablid peavad olema halogeenivabad.

Tabel 10.1 – Kaablite kinnitusvahemikud pinnapealsel paigaldamisel

Juhtme välisläbimõõt D [mm]	Suurim lubatav vahekaugus [mm]	
	Horisontaalne paigaldusviis	Vertikaalne paigaldusviis
$D \leq 9$	250	400
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq \dots$	400	550

10.3 INFOEDASTUSSÜSTEEMID

10.3.1 Andmeside võrgud

Üldkaabeldus projekteeritakse telefoni- ja arvutivõrgu tarbeks rakendustest sõltumatu kaabeldusena.

Kõik paigaldatavad võrgu lingi komponendid peavad olema ühe tootja tooted (pesa, kaabel, paneel). Kvaliteeti tõendavad Euroopas väljastatud sertifikaadid on kohustuslikud. Sertifikaati peavad omama nii üksikkomponendid (kaabel, pesa) kui ka link. Ühenduspaneeli (ingl *patch*) eraldi ei sertifitseerita.

Paigaldatavad tooted peavad olema markeeritud tootja info ja tootekoodidega. Igal pakendil on kirjas tootja ning tootekood.

Üldkaabelduse standardiks on üldjuhul U/UTP Cat6 link E ja struktuuriks tähtvõrk koos alajaotlate omavaheliste andmeside kaabelduse ühendustega. Kaabeldus peab võimaldama arvutisidevõrgus andmeedastust kiirusega vähemalt 1 Gigabit Ethernet (1000BASE-T) standardi leviku 90 m kaugusele. Välisühendused teostatakse vastavalt võrkude valdajate tehnilistele tingimustele.

Jaotlad

Hoonejaotla tuleb paigutada võimalikult hoone keskele ja välisühenduste lähedusse. Alamjaotlad nähakse ette vastavalt vajadusele. Arvutiklassi nähakse vajadusel ette omaette jaotla.

Jaotlakapid peavad olema valmistatud vastavalt standarditele IEC 60297 ja EIA-310.

Jaotlad koostatakse lukustatavasse ventileeritavasse 42U kappi, mille laius on 800 mm ja sügavus minimaalselt 800 mm. Serveritele tuleb ette näha kapid minimaalse sügavusega 1000 mm. Jaotla sügavus täpsustatakse projekteerimise käigus. Jaotlates peab olema ruumi vastavalt töökohta arvule võrgulülite (ingl *switch*) seadmete paigalduseks. Seadmekappidesse dimensioneeritakse veel ka vähemalt 30% ruumivaru. Jaotlakappidele tuleb elektriprojektis ette näha potentsiaaliühtlustus juhiga 16 mm².

Jaotlatesse tuleb projektis ette näha ristühenduse (ingl *patch*) kaableid vastavalt töökohtade pesade arvule. Jaotlates kasutatakse telefoni- ja andmesidevõrgu kaabelduseks 24xRJ45 Cat6 paneele.

Töökohtade ristühenduskaablid nähakse projektis ette vastavalt töökohtade arvule.

Kaablitele jäetakse jaotlasse varu vähemalt 1 m (mitte rohkem kui 2 m), et jaotlat saaks vajadusel varu võrra ümber paigutada.

Kaabeldus

Horisontaalkaabeldus teostatakse minimaalselt kategooria 6 E-klassi komponentidega. Igale tarbijale (töökoht, WiFi, printer jne) nähakse ettevähemalt 2xRJ45 pesa. Vajadusel nähakse ette optiline horisontaalkaabeldus, mis lepitakse eraldi kokku.

Magistraalkaabeldus teostatakse U/UTP Cat6a ja/või valguskaablitega (MM, SM), mis täpsustatakse projekteerimise käigus. Kaablid otsastatakse vastavalt Euroopa normidele valemiga T568B.

WiFi

Hoonesse tuleb projekteerida juhtmevaba andmesidevõrk (WiFi/WLAN) tugijaamadele. Paigaldatavad seadmed peavad ühilduma keskse WiFi kontrolleriiga. Tugijaamad konfigureerib eelnevalt tarkvaraliselt nende paigaldaja.

Pistikupesad, aktiivseadmed

Pistikupesad (2xRJ45, Cat6) paigaldatakse töökohtadele, nõupidamiste ja tehnilistesse ruumidesse ning turva- ja telekommunikatsiooniseadmete ruumidesse. Pesad varustatakse tolmukattega.

Fuajeedesse ja koridoridesse tuleb paigaldada WiFi tarbeks lae alla 2xRJ45 pesad. Pesad paigaldatakse reeglina süvistatult seina või põrandakarpides või kaablikarbitutes v.a tehniliste ruumide seadmete ühenduspesad või ripplae taha jäävate seadmete asukohad.

Põrandakarpidesse andmesidekaablite kavandamisel tuleb arvestada, et andmeside pesa ühendamiseks peab saama kaabli koos pesaga karbist ülespoole tõsta. Karpi või selle alla/ümber peab jätma piisvalt

ruumi andmeside kaablite kerimiseks. Ripplae taha jäävatele pesadele tuleb tagada nende hilisemaks teenindamiseks juurdepääs.

Põhiprojektis tuleb ära määrata, kelle tarne ja paigalduse kohustuse hulka kuuluvad aktiivseadmed, s.o kodukeskjaam (PBX) ja sellega ühendatavad telefonid, arvutivõrgu aktiivseadmed, WiFi seadmed, arvutid jne. Juhul kui need ei ole tellija poolt eraldi hangitavad ja kuuluvad nõrkvoolu töövõttu, peavad tellija nõuded seadmetele olema projektis võimalikult täpselt määratud.

Testimine

Andmesidevõrgu testimise peab teostama konkreetsest ehitusobjektist mittesõltuv ettevõtte ja testimise juures peab viibima paigaldaja esindaja.

Lingid tuleb testida kaabeldussüsteemile ette nähtud taadeldud testriga, millele on paigaldatud kõige viimane saadaolev tarkvara versioon. Testida tuleb kõik paigaldatud lingid ja testimine peab vastama tootja välja töötatud protseduurile, mis on kooskõlas testitava kaablisüsteemi klassiga.

Lingi testimistulemuse salvestamisel tuleb kasutada portide markeerimisel käibelolevaid linkide markeeringuid. Testimine toimub kooskõlas standardi EVS-EN 50346 nõuetega. Testimise protokollid esitatakse digitaalselt koos teostusdokumentatsiooniga.

Garantii

Paigaldajal tuleb taotleda kaablivõrgule tootja sertifikaat, mis tagab paigaldatud kaablivõrgule vähemalt 15 a garantii ja komponentide kättesaadavuse.

10.3.2 Fonolukusüsteem

Fonolukk paigaldatakse reeglina kõikidele sissepääsu välisustele ja suletud territooriumi jalgvärvatele.

Telefoniijaama olemasolu korral tuleb fonolukusüsteemi välisosa ühendada telefoniijaamaga ja tagada ühendus valitud telefonidele. Videovalve olemasolul hoones kasutatakse IP (LAN) kaameraga fonolukku, kus kaamera ühendatakse ka salvestuse serverisse. Fonoluku süsteem peab võimaldama valitud terminalidel ukse avamist, kuid sõltuvalt turvareeglitest peab olema võimalus seda keelata/lubada.

Fonolukusüsteemi väline kõneterminal peab sisaldama: ühte kutsenuppu; mikrofoni, valjuhääldit ja kaamerat. Integreeritud IP-kaamera peab olema vähemalt HD/1,3 Mpix eraldusvõimega. Valgustundlikkus peab päevases värvilises režiimis olema $\leq 0,5$ lx ja öises mustvalges režiimis $\leq 0,3$ lx, mõõdetuna minimaalselt F1.2, säriaeg 1/30, 50 IRE juures. Paneel peab olema varustatud integreeritud IR-LED valgustusega. Salvestus peab toimuma hoone videosüsteemi salvestusserveris. Paneel peab võimaldama PoE toidet ning olema süvistatav ja vandaalikindel (IK10). Fonolukku kutsepaneeli seinalt eemaldades ei tohi saada ligi elektriliku juhtimise ühendustele, st need peavad asuma valvatud ruumiosas.

10.3.3 TV-kaabelvõrk

TV-kaablivõrgu vajadus otsustatakse projektipõhiselt.

Kaablivõrk tuleb ette näha õhus levivate programmide edastamiseks sagedusalas 47-1000MHz tagasikanaliga 5-65 MHz ja kaabeltelevisiooni ning DIGI-TV sagedusalas 5-1002 MHz. Hoonele tuleb projekteerida antennid vabade digitaal- ja raadioprogrammide vastuvõtuks.

Antennimast peab olema valmistatud alumiiniumist või tsingitud torust. Antennimasti, kinnituse ja antennide valikul tuleb tähelepanu pöörata selle mehhaanilisele püsivusele. Antennimast peab olema

potentsiaaliühtlustusjuhiga ühendatud. Katuselt sisenevatele antennikaablitele nähakse ette liigpingepiirid, mis peavad olema nõuetekohaselt maandatud.

Antennivõimenduskeskus paigutatakse eelistatult nõrkvoolu peajaotlasse või antennide läheduses paiknevasse seadmete ruumi. TV-kaabelvõrk hargneb antennivõimenduskeskusest korruse jaoturisse ja sealt väljundpesadesse. Kasutatakse ainult A-klassi passiivseadmeid vastavalt standardile EN 50083. Jaotusvõrk teostatakse tähekujulisena, mõõdistatuna ülalnimetatud sagedusalas. Kohas, kus eksisteerivad nii TV kaabelvõrk ja raadiovõrk, kasutatakse ainult digitaalselt moduleeritud signaalide ülekannet. Antennivõimenduskeskusest tuleb projekteerida TV kaabelvõrgu ja andmeside ühendus andmeside hoonejaotlasse individuaalprogrammi edastamiseks ja kaabeltelevisiooniga liitumiseks.

Väljundpesad tuleb paigaldada fuajeesse, nõupidamiste ruumi, puhkeruumi, aulasse, saali (täpsustab tellija). Iga TV pesa juurde tuleb projekteerida ja paigaldada arvutivõrgu ühenduspesa koos toitepesadega.

TV võrk peab tagama kogu diapsoonis signaali edastamise kõikidesse TV ühenduspesadesse nivool min 70 dB/μV.

10.3.4 Helindus- ja teadustussüsteem

Teadustussüsteem projekteeritakse hädateadete, kuulutuste ja taustaprogrammi (raadio, reklaamikanal) edastamiseks. Signaali allikateks on kuulutusseadmed, koolikella seade, raadio, USB kandja, mälukaart ja eelsalvestatud tekstiteadete moodul.

Teadustussüsteemi võimendi peab toetama vähemalt nelja tasandit tähtsuse järjekorras:

- Operaatori teated
- Koolikell
- Taustamuusika

Kuulutusseadmed koos kuulutusosalade selektoriga paigutatakse administraatori ja valvuri juurde, samuti raadioruumi, kui see on projekteeritud. Võimendusseadmed paigaldatakse seadmeruumi või nõrkvoolu jaotlasse. Kõlarid paigaldatakse koridori, fuajeesse, puhke- ja nõupidamiste ruumi, büroo- ja klassiruumi, õuealale, saali, aulasse ning võimlasse. Ripplagedesse paigaldatavad kõlarid tuleb varustada tehase tolmukatetega. Võimlas tuleb kõlaritele paigaldada mehaaniliste vigastuste kaitse.

Kuulutusüsteemi peab saama jagada vähemalt järgmisteks kuulutusosaladeks:

- üldalad (koridorid, fuajeed, puhkeruumid)
- tööruumid (büroo, klass, nõupidamisteruum)
- õueala.

Sõltuvalt ruumi või ruumide grupi kasutusotstarbest, määratakse eraldi kuulutusosalad (aula, võimla, kohvik, algklasside ala, kinnipeetavate ala, kohtusaalid koos ooteruumiga, eri rentnikud jne).

Puhke- ja nõupidamiste ruumi ning büroo- ja klassiruumi paigaldatakse sundkuulutusreleega helitugevusregulaatoritega kõlarid.

10.3.5 Audio-video (AV) süsteem

AV süsteem jaguneb video- (videoprojektor laes, videoekraan (lameekraan-televisior) seinal või lähikuvaprojektor interaktiivse tahvliga (täpsustab tellija) ja audio- (kõlarid, võimendi, mikserpult, mikrofoni) süsteemiks. AV süsteemiga varustatakse aula, koosolekute saalid, auditooriumid, võimlad, kohtusaalid jne (täpsustab tellija). AV süsteemi aktiivseadmete tarne ulatus esitatakse põhiprojektis.

Interaktiivsete tahvlite ja videoprojektorite eeldatavate paiknemiskohtade juurest tehakse kaabeldus eeldatava töökoha juurde õppejõu laua juures.

Õppelaua juurde tuleb paigaldada pesapaneel järgmiste ühenduspesadega - ühenduspesa 1xUSB, 2xHDMI, 2xRJ45 Cat6. Lameekraani, videoprojektori või interaktiivse tahvli juures on järgmised ühenduspesad – 1xUSB, 2xHDMI, 2xRJ45 Cat6, heliühendused.

Koosolekuruumidesse ja õppeklassidesse tuleb ette näha puutetundlikud ekraanid, lähikuvaprojektor ja/või interaktiivsed SMART-tahvlid (täpsustab tellija).

Aktiivseadmete parameetrid täpsustatakse projekteerimise käigus. Klasside esseinale tuleb projekteerida helilahendus. Aula, võimla, saali ja teiste erinõuetega ruumide AV süsteem projekteeritakse vastavalt konkreetsele lähteülesandele.

10.3.6 Ajanäidusüsteem

Sekundaarkellad projekteeritakse üldruumidesse, fuajesse, nõupidamisruumi, söögisaali, aulasse, võimlasse, õuealale jne (vajaduse täpsustab tellija). Kellade tüübid (seieritega, elektrooniline jms) tuleb kooskõlastada arhitekti ja tellijaga vastavalt ruumi kujundusele. Sekundaarkelladena tuleb kasutada TimeCode või IP-kelli.

Sekundaarkellasid juhitakse peakellaga, mis on GPS või NTP serveriga sünkroniseerimisega kvartskell automaatse suve-/talveajale üleminekuga.

10.4 TURVASÜSTEEMID

Projekteerida ja paigaldada tuleb sellised turvasüsteemide keskseadmed ja tarkvara, millele suudab hooldust tagada vähemalt 3 Eesti Vabariigis tegutsevat ettevõtet (v.a tütarettvõtet).

Paigaldatud turvasüsteemidele peab olema tagatud tehase tehniline tugi.

Eelprojekti ja/või põhiprojekti projekteerimisstaadiumis tuleb määrata hoone kasutusotstarve ja sissetungirisk, arvestades turvalisuse kategooriat ja keskkonnaklassi. Turvasüsteemide projekteerimisel tuleb lähtuda konkreetse objekti välja töötatud turvakontseptsioonist.

10.4.1 Tulekahjusignalisatsioon

Hoonesse projekteeritakse adresseeritav automaatne tulekahjusignalisatsioon (ATS), mis vastab Eestis kehtivatele nõuetele. ATS hõlmab hoonet või hoonete gruppi tervikuna, vajadusel tuleb paigaldada kordusnäidu paneel. Graafilise liidese vajadus täpsustatakse projekteerimise käigus.

Kõik paigaldatavad ATS-i seadmed peavad vastama normdokumentide nõuetele, omama Eestis aktsepteeritavaid vastavustunnistusi ning sobima omavahel tehniliselt kokku (sh peavad adresseeritavad ATS-i seadmed kasutama ühtset digitaalset sideprotokolli).

Andurite valikul tuleb lähtuda konkreetse ruumi suurusest, kasutusotstarbest ning ümbritsevatest keskkonnatingimustest ja -mõjudest. Selleks, et avastada puhkenud tulekahju võimalikult varakult, tuleb ruumides kasutada valdavalt optilisi (O) suitsuandureid. Temperatuuriandureid võib kasutada ainult nendes ruumides, kus keskkonnatingimustest sõltuvalt ei ole teiste anduritüüpide kasutamine võimalik, kusjuures tuleb eelistada DM-temperatuuriandurit.

Häirete ja info edastuseks tuleb teostada ühendused valve keskseadmega ja andmeside hoonejaotlaga. ATS häiresignaali tuleb edastada hooneautomaatikasüsteemi.

10.4.2 Valvesignalisatsioon

Kinnistus paiknevatesse hoonetes projekteeritakse valvesignalisatsioon, millega kaitstakse kõik hoone avatäidetega ruumid. Anduritega varustatakse kõikide korruste koridorid ja ruumid, kus paikneb väärtuslikku tehnikat või andmeid.

Valvesignalisatsiooni väljaehitamisel tuleb kasutada ainult tootja firmade originaalsüsteeme ja süsteemiosi, millele on väljastatud tootja garantii ja turvasertifikaadid.

Graafilise liidese vajadus täpsustatakse projekteerimise käigus. Graafilise liidese kaudu peab valvesignalisatsioon olema jälgitav ja juhitav. Plaanidelt peab olema võimalik ruume valvest maha võtta ja valvesse panna (piirangud valvurile teatud ruumide osas, nt serveriruum.). Valvesignalisatsiooni häiregraafika peab olema läbipääsusüsteemiga ühine. Vajalik riist- ja tarkvara peab sisalduma projektis ja tärnes. Projekti raames peab arvestama vähemalt serveri ja kahe kliendi tarkvaraga (töökohaga). Põhiprojekt ja tööprojekt peavad sisaldama eraldi valvestatavate alade loetelu ja süsteemi kasutamise kirjeldust.

Valvesignalisatsioon ehitatakse hoones välja ühe süsteemina, milles kasutatakse kõigile valvesignalisatsiooni osadele üht raudvaralist keskseadet.

Valvesignalisatsiooni keskseade paigaldatakse seadmete ruumi või valveruumi, laiendusseadmed paigutatakse tehnoruumidesse, mis ei tohi asuda viitetsoonis. Toite kadumisel peab süsteem olema suuteline iseseisvalt töötama vastavalt valitud turvalisuse astmele. Aku mahutavus tuleb arvutada vastavalt süsteemi voolutarbele.

Valvesignalisatsiooni keskseade peab võimaldama:

- eristada igat andurit aadressi/ahela täpsusega
- kontrollida ahela korrasolekut 24 tundi, määratleda kiirelt ja täpselt häiret tekitanud ahela
- saada ülevaadet vähemalt viimase 500 kasutaja toimingust ja registreerida süsteemi sündmused kellaajaliselt ja kuupäevaliselt
- edastada infot *contact ID* protokolliga turvafirmadele
- süsteemi keskseade peab omama LAN liidest server-jälgimisarvutiga ühenduseks ja võimaldama TCP/IP kaudu kaughalduse teostamist
- hooneautomaatika juhtimist (valgustust, ventilatsiooni jms).

Süsteemi juhtsõrmistikud paigaldatakse hoonesse- ja korruste sissepääsude lähedale. Kasutatakse LCD-tüüpi sõrmistikke, mille ekraanilt on näha valvesolek ja häireteated.

Laiendusmoodulid paigaldatakse spetsiaalsetesse tamperahelaga seadmekarpidesse. Laiendusmoodulid tuleb varustada toiteplokkide ja varutoiteallikatega.

Kõik välisüksed varustatakse magnetkontaktiga.

Madalama turvariskiga ruumidesse paigaldatakse tavalised IR (infrapuna) andurid. Kõrgendatud turvariskiga ruumidesse (koridorid, üldruumid) paigaldatakse spetsiaalsed kinnikatmisekindla ehitusviisiga (ingl *anti-masking*) IR-andurid, mis edastavad süsteemi keskseadmele koheselt signaali ka anduri kinnikatmis- või varjamiskatsetest (eraldi häiretsooni).

Isikuvastase ründe edastamiseks kasutatakse statsionaarseid paanikanuppe. Administraator/valvuri töökohale, teenindussaaali, kambriblokki, konvoi teekonnale, vestlus- ning ülekuulamisruumidesse tuleb näha ette statsionaarsed paanikanupud. Ette on nähtud võtmega tagastatavad häirenupud. Teenindussaalidesse, administraator/valvuri töökohale, vestlus- ning ülekuulamisruumidesse paigaldatakse paanikanupud varjatult töökoha lähedusse.

Häire edastus teostatakse tellija määratletud viisil ja kohta. Süsteemis peab olema valmidus häire edastuseks nii raadiomodemiga kui ka telefoniliini kaudu.

Erikasutusega ruumidesse tuleb projekteerida lokaalsed valvesüsteemid. Valvesüsteemide häire edastuseks tuleb teostada ühendused valve keskseadmega ja andmeside hoonejaotlaga.

10.4.3 Läbipääsusüsteem

Hoonesse projekteeritakse valvesüsteemiga integreeritud läbipääsusüsteem (täpsustab tellija), mis võimaldab inimeste liikumise neile ettemääratud aladel ja registreerib informatsiooni sisenemiste ja väljumiste kohta.

Läbipääsusüsteemi väljaehitamisel tuleb kasutada ainult tootja firmade originaalsüsteeme ja süsteemiosi, millele on väljastatud tootja garantii ja turvasertifikaadid. Läbipääsusüsteeme peavad saama hooldada sõltumatud firmad.

Läbipääsusüsteemi seadmetega varustatakse minimaalselt sissepääsu uks, kasutatavad välisüksed, büroode, korruste sissepääsüksed, funktsionaalsete alade vaheüksed, eriruumide ukсед ja liftid. Graafilise liidese vajadus täpsustatakse projekteerimise käigus.

Läbipääsusüsteem peab toimima sõltumatult häiregraafika tarkvarast. Graafiline liides peab säilitama andmebaasi kaartide, nende omanike ja omistatud õigustega, tagama süsteemi mugava häälestamise, kaartide väljastamise ja tühistamise, kaartide kasutusõiguste määramise, uste avamise distantsilt ning võimaluse kasutada liidest interneti kaudu.

Süsteemi konfigureerimine, läbipääsuõiguste andmine ja logide vaatamine peab toimuma arvuti kaudu. Vastav riist- ja tarkvara peab kuuluma tarnesse.

Süsteemi keskseade-kontroller paigutatakse seadme- või valveruumi. Süsteemi keskseade peab omama server-jälgimisarvutiga ühenduseks LAN-liidest ja võimaldama TCP/IP kaudu kaughalduse teostamist.

Kontroller peab olema varustatud toiteploki ja varutoiteallikaga. Toite kadumisel peab süsteem olema suuteline iseseisvalt töötama vähemalt 24 tundi. Aku mahutavus tuleb arvutada vastavalt süsteemi voolutarbele. Uksekontrollerid peavad talletama sündmused side katkemisel, mis edastatakse keskseadmesse side taastumisel automaatselt.

Paigaldada tuleb distantskaardilugejad. Kaardilugejate paigalduskõrgus ja protokoll kooskõlastatakse tellijaga. Süsteemi paigaldus peab sisaldama distantskaarte vastavalt töökohtade arvule. Läbipääsusüsteemi kaartidena tuleb kasutada pealetrüki võimalusega distantskaarte (ingl *proximity*).

Välisustel kasutatakse mootorlukke ja siseustel elektrilisi solenoidlukke. Projektis tuleb lahendada evakuaatsiooniuste avanemine (need, mis on mõlemalt poolt läbipääsusüsteemiga varustatud) tulekahjusignalsatsiooni häire korral. Ühepoolse lugemisega ustel tuleb väljumiseks kasutada avamisnuppu või ukselinki.

10.4.4 Videovalve

Videojälgimissüsteemi juhtimine, salvestus ja jälgimisvoogude jagamine tuleb lahendada IP-põhise videojälgimissüsteemina.

Hoone perimeetri ja territooriumi valveks ning jälgimiseks paigaldatakse fikseeritud IP-värvikaamerad. Hoonesse paigaldatakse kuppelkaamerad, jälgimaks sissepääsu, fuajeed ja koridori.

Videosüsteemi töökoha riist- ja tarkvara peab sisalduma projektis ja paigalduses (hanke maksumuses). Videovalvesüsteemi hankesse kuuluvad ka serverite ja kettamassiivide seadmekapp. Seadmekappi peab jääma ühe kettamassiivi lisamiseks varuruum.

Kaamerate IP-võrk teostatakse omaette seadmekappides hoone arvutivõrgust eraldi. Jaotla kaabeldus lõpetatakse ühenduspaneelis. Hoone arvutivõrguga ühendatakse ainult salvestusserver.

Monitorideks on FHD-resolutsiooniga leedmonitorid vähemalt 24" ja vähemalt 2xHDMI (või 2xDP) sisendiga, mis on tootja kirjaliku kinnituse alusel mõeldud katkematuks (24/7) staatilise pildi esitamiseks.

Videovalvesüsteemi seadmetele tuleb tagada reservtoide. Tugiaeg täpsustatakse projekteerimise käigus.

Salvesti

Videoserver paigaldatakse serveriruumi videojaotlasse ja jälgimise töökoht administraatorile/valvurile. Salvesti haldamine peab olema võimalik andmesidevõrgu kaudu. Serveri kellaeg sünkroniseeritakse kellasüsteemi serverist.

Põhiprojektis tuleb määrata vajaminevate kasutajalitsentside arv, kusjuures kasutajalitsentsid peavad sisalduma tarnes.

Nõuded paigaldatavale salvestusserverile:

- Salvesti salvestusmaht peab tagama arhiivi 30 päeva FHD-resolutsiooni ja vähemalt 12 fps (kaadrit/sekundis) salvestuskiiruse juures.
- Minimaalselt kahe monitori väljund (Full HD 1080p)
- kõvakettad peavad olema kuumvahetatavad
- omama vähemalt RAID5 kontrolleri
- peab võimaldama H.264 ja H.265 videokodeeringut, mis salvestatakse minimaalse sagedusega kaadrisagedusel 12 fps iga kaamera kohta, FHD eraldusvõimel
- kellaajast sõltuvate erinevate salvestusrežiimide määramine erinevatele kaameratele või kaameragruppidele;
- video-liikumisdetektorite olemasolu igale kaamerale, mis on võimalised muutma salvestussagedust, vastavalt pildist avastatud liikumisele;
- eelalarm häiresalvestuse olemasolu;
- erineva eraldusvõimega salvestusrežiimide määramine eri kaameratele või kaameragruppidele;
- pöördkaamera juhtimine;
- voolukatkestuse korral peab server iseseisvalt käivituma ja üles laadima täielikku töövalmidusse ning jätkama salvestamist automaatselt;
- vähemalt 2x1 Gb LAN porti;
- olema rackitav 19" seadmekappi.

Võrgulüli

Võrgulüli peab toetama andmeedastust kiirusega 10/100/1000Mbps iga pordi kohta ja omama vähemalt 2xFO kiudoptilise ühendamise valmidust.

Võrgulüli peab olema hallatav, omama Layer 2+ tuge ning võimaldama veebilehitseja põhise haldusliidest.

Iga pordi kohta peab omama täielikku PoE (ingl *Power-over-Ethernet*) tuge. PoE portide lühiskaitse peab olema lahendatud üksiku pordi kaupa (lühis ühes pordis ei tohi lülitada välja kõigi kaamerate toidet).

Võrgulüliti peab omama piisavat sisemist ressursi erineva kiirusega voogude puhverdamiseks. Switch peab olema rackitav.

Kaamerad

Kasutatakse CMOS pildielemendiga kaameraid, suurusega minimaalselt 1/2,7". Kaamerates kasutatav pildisensor peab vastama vähemalt 1:1 kasutatavale pildiresolutsioonile.

Kaamerate signaali-müra suhe ei tohi olla alla 50 dB. Välikaamerate valgustundlikkus peab olema päevases värvilises režiimis vähemalt 0,01 lux, öises mustvalges režiimis 0,007 lux ja IR režiimis 0 lux, mõõdetuna vähemalt F1.2, säriaaja 1/30 IRE 50 juures.

Tuleb kasutada laia pildidünaamikaga raudvaralisi WDR-kaameraid, mille pildi dünaamika WDR on vähemalt 90 dB. Kaamerad peavad toetama nii 16:9 kui ka 4:3 pildiformaate. Kaamerad peavad edastama täisresolutsiooni korral vähemalt 25 fps, toetama mitme erineva resolutsiooni ja videokoodekiga videovoo esitamist (H264, H265).

Kaamera peab võimaldama PoE toitevõimalust. Full HD kaameratel tuleb kasutada spetsiaalseid Full HD võimekaid objektive. Kaamerad on liikumistuvastusega, kusjuures liikumistuvastuse töötus toimub kaameras, mitte serveris. Kõik kasutatavad kaamerad peavad olema ONVIF Profile S toega.

Väliskaamerad on kahesüsteemsed (ingl *day-night*, mehaanilise automaatselt ümberlülituva IR-filtriga), ilmastikukindlad, päikesekatte ja küttega varustatud IP65 kaamerakorpuses või POE+ bullet-korpuses. Korpuse küttevõimsus peab vastama meie kliimatingimustele. Kaamera peab olema varustatud sissehitatud infrapunaprožektoriga, mis peab kaamera öörežiimi minekul sisse lülituma. Kaameras peab toimima automaatne infrapunavalguse tugevuse reguleerimine vastavalt objekti kaugusele ja valgustatusele.

Väliskaamerate minimaalsed parameetrid peavad võimaldama 16:9 ja 4:3 formaadis piltevähemalt FHD kvaliteediga. Välikaamera objektiviiv peab olema asfäärilise ja auto-iirisega objektiviiviga, mis on tarkvaraliselt peenhäälestatav (ingl *Auto back focus*).

Sisekaamerate minimaalsed parameetrid peavad võimaldama 16:9 ja 4:3 formaadis pilte vähemalt FHD kvaliteediga. Jälgitavate siseruumide minimaalne valgustus peab olema 2 lux. Kui valgustus ei ole tagatud, tuleb kasutada IR-valgusdioididega kaameraid.

Kaabeldus

Videosüsteemi kaabeldus teostatakse kohtkindlalt ja varjatult, kasutades kaableid 4x2x0,5 U/UTP Cat6 vastavalt keskkonnatingimustele. Kaamerate juures tuleb lõpetada kaabeldus ühenduspesades või kokkuleppel RJ45 Cat6 pistikuga. Jaotlas tuleb kaabeldus lõpetada ühenduspaneelis. Kaablivõrk tuleb testida vastavalt andmesidevõrgu nõuetele.