

## OSA 11 – HOONEAUTOMAATIKA

## SISUKORD

1211.1. KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON .....	2
1211.2 ÜLDNÕUDED .....	3
1211.3 PROJEKTEERIMINE .....	4
1211.4 HOONEAUTOMAATIKAGA ÜHENDATAVAD TEHNOSÜSTEEMID JA JUHTSEADMED .....	4
1211.5 ALAKESKUSED .....	8
1211.6 RUUMIREGULAATORID .....	9
1211.7 KASUTATAVAD SEADMED, MATERJALID JA KOHAPEAL PROGRAMMEERITUD PROGRAMMID .....	10
1211.8 HOONEAUTOMAATIKA SEADISTAMINE .....	11
1211.9 HOONEAUTOMAATIKASÜSTEEMI ÜLEANDMINE TELLIJALE .....	14
1211.10 PUNKTIDE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL .....	15
1211.11 AUTOMAATIKA PUNKTIDE NIMETUSED, AADRESSID .....	20
1211.12 VISUALISEERIMISE NÕUDED .....	21
1211.13 VISUALISEERIMISE NÄIDISED .....	22
1211.14 KASUTATUD MÕISTED .....	29

## 11.1. KASUTATAV ALUSDOKUMENTATSIOON

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

### Kvaliteedinõuded

- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa

### Standard

- EVS-EN 52120 Energy performance of buildings -Contribution of building automation, controls and building management
- ISO 14617 “Diagrammide graafilised sümbolid”

### Juhendid

- Soojussõlmed. Juhised ja eeskirjad

## 11.2 ÜLDNÕUDED

Hoone tuleb varustada hooneautomaatikasüsteemiga (BACS- Building Automation and Control System), millele on täisfunktsionaalne ligipääs lokaalselt ja läbi RKAS järelevalvekeskuse. BACS peab võimaldama järelevalvekeskuse kaudu kõiki liidestatud tehnosüsteeme juhtida, jälgida ning analüüsida süsteemide pikemaajalist tööd. Lisaks peab BACS informeerima operaatorit/kasutajat/kinnisvarahaldurit operatiivselt erinevatest tõrgetest ja probleemidest, et teostada vajadusel ennetavat hooldust ja ennetada hoone kasutaja tulevase probleeme seoses hoone tehnosüsteemidega. BACS on ette nähtud hoonete energia, aja- ja ressursisäästlikumaks ning operatiivsemaks haldamiseks. BACS projekteerimisel tuleb lähtuda süsteemi tõhususe klassidest A või B (täpsustatakse tellija poolt ning sõltub hoone tüübist ja vaadeldavast tehnosüsteemist ja selle osast) vastavalt standardile EVS-EN ISO 52120-1:2022 . Esitatud nõuded on aluseks automaatikaprojektide koostamisel.

Paigaldatavad visualiseerimiskontrollerid ja lokaalsed järelevalvekeskused integreerida koos pikaajaliste trendide salvestamisega ühte Riigi Kinnisvara AS järelevalvekeskusesse (Schneider Electric Enterprise Server, Siemens Desigo CC või Niagara NX) vastavalt Järelevalvekeskuse jaotuses antud nõuetele. Igapäevane juhtimine ja jälgimine peab olema korraldatud objekti https-toega web-stationi (veebipõhise liidese kaudu, mille visualiseering on teostatud HTML5 protokolliga) ja BACS RKAS virtuaalpilves asuva juhtimiskeskuse (HTML5 protokolliga veebipõhise liidese) kaudu nii, et veebipõhine liides on täisfunktsionaalne ja võimaldab kasutada kõiki antud dokumendis kirjeldatud BACS-i funktsioone. Järelevalvekeskuse tarkvara peab omama kõiki litsentse, mis on vaja ükskõik millise Järelevalvekeskuse ja visualiseerimiskontrolleri osa, funktsiooni või visualiseeringu muutmiseks. Veebipõhiseid ligipääse haldab RKAS-IT osakond. Järelevalvekeskusega (tehnoserveriga) alamsüsteemide ühendamisel eelistada avatud Bacnet protokolliga.

BACS funktsionaalsuse minimaalsed mahud (jälgitavad ja juhitavad andmepunktid) on toodud andmepunktide tabelis p. 11.8.

Järelevalvekeskus, mis on ligipääsetav RKAS hooneautomaatika võrgu kaudu ning kuhu liidestatakse lokaalsed hoonetes paiknevad visualiseerimiskontrollerid ning vajadusel ja Tellija soovil ka Lokaalsed järelevalvekeskused

Projekti struktuurskeemil näidata BACS-võrku kuuluvad seadmed (nende füüsiline asukoht) ja andmesüürid. Struktuurskeem tuleb luua koostöös hoone tehnosüsteemide projekteerijatega ning kooskõlastada tellijaga. Tööprojekti koosseisus tuleb struktuurskeemile kanda ka lokaalvõrgus staatilist IP-aadressi omavate seadmete võrguaadressid, ruuterid aadressid ja seadistuse failid, kontrollerite Modbus/KNX/Bacnet aadressid jne.

Suure energiakasutusega keerukate hoonete peasissepääsu juurde tuleb paigaldada hoone energiakasutuse infotabloo, mille täpsemad nõuded on esitatud peatükis 11.3 „Järelevalvekeskuse visualiseeringule ja ülesehitusele esitatavad nõuded“.

Iga hooneautomaatikaga varustatud objekti puhul tuleb töövõtjal tellida RKAS'i käest interneti ühendus RKAS hooneautomaatika võrku (RKAS tagab interneti ühenduse ja RKAS EA ruuteri, kuid tellimus peab tulema õigeaegselt töövõtja poolt). RKAS soovib saada minimaalselt üks kuu enne tööde üleandmist töövõtja poolt ühenduse tellimise teadet. RKAS EA ruuteris saab EA töövõtja kasutada ainult ühte füüsilist RJ45 porti. RKAS EA ruuterile tuleb nõrkvoolu projekteerija ja paigaldaja poolt ette näha

2U ruum hoone tehnosüsteemide jaotlas. Kõik lokaalsed järelvalvekeskused ja alakeskused tuleb ühendada enne tööde üleandmist RKAS hooneautomaatika võrguga.

RKAS hooneautomaatika võrku tulevatele seadmetele tuleb töövõtjal küsida RKAS-i käest IP vahemik ja IP seadmetele sisestada saadud IP vahemikus valitavad aadressid. Teostusdokumentatsioonis tuleb töövõtjal esitada kõikide hooneautomaatika seadmete IP aadresside tabel, kus on näidatud minimaalselt seadme nimetus, seadme asukoht, IP aadress, seadme kasutaja ja parool.

### 11.3 PROJEKTEERIMINE

Põhiprojekti staadiumis tuleb projekteerijal täita ja esitada seadmete ning materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt koostatud vormis (Lisa 10). Kui materjalide ja seadmete spetsifikatsioon kattub kooskõlastustabelis esitatavate andmetega, siis võib spetsifikatsiooni esitamisest põhiprojekti dokumentatsiooni mahus loobuda.

Tööprojekti staadiumis tuleb projekteerijal esitada asenduseadmete või materjalide kooskõlastustabelid tellija poolt esitatud vormis (Lisa 10).

### 11.4 HOONEAUTOMAATIKAGA ÜHENDATAVAD TEHNOSÜSTEEMID JA JUHTSEADMED

Hooneautomaatikaga tuleb ühendada järgmised süsteemid ja seadmed:

- soojusvarustus
- veevarustus ja kanalisatsioon
- elektrivarustus
- valgustus (sh. turvavalgustus)
- ventilatsioon
- külmavarustus
- ruumikliima juhtimine
- kuluarvestid
- muud süsteemid ja seadmed (ATS häire ja rike, lifti häire, liiva-, rasva-, õlipüüdurid, sprinkler ja tulekustutusvesi, valvesignalisatsiooni üldised seisunditeated, jne).

#### Järelevalvekeskus

Hoone järelevalvekeskused jagunevad:

- Lokaalne järelevalvekeskus ehk hoone juhtarvuti koos juhtprogrammiga, mis paikneb hoones või kompleksis. Üldjuhul nõutav, kui lokaalses automaatikasüsteemis on minimaalselt 500 I/O punkti. Lokaalset järelevalvekeskust peab olema võimalik liidestada RKAS järelevalvekeskusega;
- Lokaalne visualiseerimiskontroller ehk hoone integreerimiskontroller koos juhtprogrammiga, mis paikneb hoones või kompleksis. Üldjuhul kasutatav, kui lokaalses automaatikasüsteemis on

vähem kui 500 I/O punkti. Lokaalset visualiseerimiskontrollerit peab olema võimalik liidestada RKAS järelevalvekeskusega;

- RKAS järelevalvekeskus. Järelevalvekeskus, mis on ligipääsetav RKAS hooneautomaatika võrgu kaudu ning kuhu liidestatakse lokaalsed hoonetes paiknevad visualiseerimiskontrollerid ning ka Lokaalsed järelevalvekeskused. Lokaalsete süsteemide juhtimine peab olema võimalik nii lokaalselt kui ka RKAS järelevalvekeskus kaudu, kuhu salvestatakse ka pikaajalised trendid (11.6).

### **Järelevalvekeskuse visualiseeringule ja ülesehitusele esitatavad nõuded**

Järelevalvekeskuses tuleb erinevad tehnosüsteemid, kulumõõtjad, hoone energiatarbimise kuva, korruseplaanid, ruumiregulaatorid jne. esitada objekti põhiselt hierarhilise struktuurina (nn. puuna).

Objektil toimuvast kiirema ülevaate saamiseks tuleb koostada ning visualiseerida järgmised koondtabelid. Ventilatsioonisüsteemide ja soojusvarustuse ning ruumikliima koondtabel (kui hoones on rohkem kui 2 süsteemi) – visualiseerida soojustagastite kasutegur, süsteemi olek, ventilaatorite töösagedus, sissepuhke ja heitõhu temperatuur ning nende seadesuurused; kütte-jahutuskalorifeeri ventiilide asendid, niisutuse-kuivatuse olemasolul ka selle olek seade ja hetkeväärtus; soojusvarustuses kontuuride temperatuurid ja rõhud, tsirkulatsioonipumpade olek, ventiilide juhtsignaal ja tagasiside. Kui hooneautomaatikaga on liidestatud ruumikliima, tuleb iga ventilatsioonisüsteemi juurde lisada kui palju teenindavatest ruumidest soovivad kütet (%), jahutust (%) ja kus on soojuslik sisekliima tagatud (%). Koondtabelis visualiseerida tellija soovil ka muud kriitilised olekud/häired (tuleb kokku leppida tööprojekti tegemise käigus).

Ruumide sisekliima koondtabel korruseplaanil ja tabelis korruste kaupa – visualiseerida ruumi hetketemperatuur; temperatuuri seadesuurus; sisse/väljalülituse funktsioon; kütte-jahutusventiilide olekud; akna avatuse olek, ja valgustuse olek, kui valgustus on integreeritud hooneautomaatikasüsteemi. Korruseplaanil tuleb värvidega tähistada ruumikontrolleri küttelek “punane” ning jahutuse olek “sinine”. Avakuvale kanda kogu hoonet puudutav oluline info (ventilatsioon, soojusvarustus, jahtus, eripunktid (täpsustatakse tööprojekti koostamisel)).

Tehnosüsteemide visualisatsioonid tuleb esitada teostatud tehnoloogiliste skeemidena (vt. p. 11.11 Põhimõtteskeemid). Skeemidel tuleb arusaadavalt esitada süsteemi teeninduspiirkonnad, tööajad (seadistamise võimalus), andmepunktide olekud (seadistamise võimalus) ja häired. Tehnosüsteemi visualisatsiooni ekraanilt peab lingi kaudu pääsema selle tehnosüsteemi trendide graafikule, seadesuurustele.

Samaaegselt peab ükskõik mis taseme Järelevalvekeskusesse (BMCS süsteemi) olema võimalik sisse logida ja kasutada viiel kasutajal.

### **Kasutajakontod**

Kõiki tüüpi järelevalvekeskustesse tuleb luua vähemalt kolme eri tüüpi kasutaja kontod. RKAS Järelevalvekeskuses peab olema iga liidestatud lokaalse järelevalvekeskus ja visualiseerimiskontroller jaoks omad kasutajad.

1. Administraator – täis funktsionaalne kasutaja ilma igasuguste piiranguteta, RKAS Järelevalvekeskuses piisab ühest ühisest kontost.
2. Hooldus – hooldaja õigustes konto, kes saab kviteerida häireid, muuta häirete piire ja viiteid, vajalike kontrolleri parameetreid, ajaprogramme, seadesuursusi, luua ja muuta trende ja trendide graafikuid
3. Vaataja - ainult vaataja õigused konkreetse kinnistu visualiseeringu piires.

Hoolduse ja vaataja konto kasutaja nimes peab sisalduma kinnistu kood, mis lepatakse kokku projekteerimise käigus. RKAS Järelevalvekeskuses peab konkreetse kinnistu koodiga nimega kasutaja nägema ja ligi pääsema ainult konkreetse kinnistuga seotud visualiseerimise lehekülgedele.

Ajagraafikute muutmine käib läbi järelevalvekeskuse. Süstemis peab olema kalendergraafik, mis võimaldab korraga kõiki tehnosüsteemide nädala tsükliga ajaprogramme üle kirjutada. Visualiseeringule tuleb lisada täpsustus, kui süsteem on tarnitud tehaseautomaatikaga, oluline on lisada ajas püsiv silt ka ventilatsiooniseadmele („Süsteemi juhitakse hooneautomaatika abil.“).

Järelevalvekeskuses tuleb esitada kõikide BACS ühendatud seadmete tööaja seadistused ja kõikide häirete loetelu tabeli kujul koos parameetriga, mis on iga tabeli veeru (parameetri) järgi filtreeritav.

Energiatõhususe kuvale (kajastada infotablool ja BACS süstemis) tuleb kuvada minimaalselt järgnev info, muu kuvatav info lepatakse tellijaga kokku põhiprojekti koostamise käigus. Kuvale kuvatakse lisaks staatilisele väljastatud kehtivale energiamärgisele ka hoone hetke ja perioodi energiakasutus koos energiabilanssiga (jooksev kuu, eelmine ja üle-eelmine kuu). Energiakasutuse kuvale kuvada ka hoone kaalutud energiaerikasutus (KEK) ja sellele vastav energiamärgise klass. KEK arvutusest tuleb maha lahutada energiaarvutuses arvesse mitte võetud tehnosüsteemid ja elektriarvestid, mis peavad olema eraldi mõõdetud. Suurtel hoonetel, mille hooneautomaatikasüsteemi on seotud vähemalt 500 I/O punkti, mille prognoositav aastane netoenergiakasutus (soojusenergia + elektrienergia) on minimaalselt 700 MWh ja mida külastavad rahvahulgad, paigaldatakse energiakasutuse infotabloo hoone peasissepääsu lähedale nähtavasse kohta. Infotabloo diagonaal peab olema vähemalt 32“ (Full-HD) ja täpne asukoht tuleb kooskõlastada tellijaga.

Visualiseerimisjoonistel kasutada formaati 1920x1080 (FHD).

Tehnosüsteemid, mis vajavad hooldust teatud töötundide tagant (ventilatsiooniagregaadid, külmamasinad, soojuspumbad ja autonoomselt sisse/väljalülitatavad seadmed ning analoogsed süsteemid) peavad olema varustatud töötundide loenduritega. Loendur peab olema nullitav ja programmeeritav väljastamaks vajadusel II prioriteedi häiret hooldusintervalli täitumisel. Hooldusintervallid tuleb seadistada vastavalt tootja kasutusjuhendile.

## **Visualiseerimiselemendid peavad olema järgmiselt kujundatud**

### **Vt punkti 11.11**

## **Nõuded lokaalsüsteemi liidestamisel RKAS järelevalvekeskusega**

Lokaalne järelevalvekeskus ja visualiseerimiskontroller tuleb liidestada ühe RKAS järelevalvekeskusega (11.2).

Lokaalne hooneautomaatikasüsteem peab olema ligipääsetav, juhitud ja jälgitav nii lokaalsüsteemi kaudu kui ka RKAS järelevalvekeskuse kaudu.

Häire teated (häire automaatteavitus) peab sisaldama minimaalselt ja arusaadavalt järgmist infot: hoone nimi/aadress, süsteemi nimi, häire nimi häire tase. Kulumõõtjate näidud ja pikaajalised trendid tuleb salvestada RKAS järelevalvekeskusesse ja lokaalsesse järelevalvekeskusesse või visualiseerimiskontrollerisse. Objekti visualiseering ja hooneautomaatikasüsteemi alamkontrolleris olevad tööprogrammid peavad olema muudetavad läbi RKAS järelevalvekeskuse tarkvara.

## **Hoone valgustus**

Hoone töö- ja üldruumide valgustusautomaatika ja juhtimise tase lepitakse igakordselt tellijaga kokku. Juhul kui kasutatakse vajaduspõhise juhtimisega valgustust, tuleb süsteem integreerida BACSi. Vajaduspõhise juhtimise korral ruumide valgustust juhitakse tsoonide kaupa vastavalt ajaprogrammile, päevavalgusele, vastava tsooni kohalolekuanduri või läbipääsu- ja valvesüsteemist tuleva olekuteatega. Päevavalguse arvestamine ja hämardamisfunktsiooni kasutamine (vastab BACS A klassile) peab olema kooskõlas ruumi tegeliku paiknemise ja kasutamisrežiimiga. Valgustuse juhtimisel võib kasutada vaid üldtunnustatud ja avatud protokolliga andmesüsteemide skeeme tagades oleku- ja juhtimissignaali integreerituse BACS süsteemi.

Hoone välisvalgustus peab olema vajaduspõhiselt juhitud. Hoone välisvalguse hämaraandur ühendada BACSi, kust peab olema võimalik jälgida olekuteadet ja muuta seadesuursi.

Turvavalgustuse *web*-liides peab olema integreeritud BACSi ja turvavalgustuse häireteavitus peab olema integreerinud BACSi eripunktide alla.

### Küte, ventilatsioon, jahutus

Seadmete turvaliseks hooldamiseks tuleb igale ventilatsioonisüsteemis asuvatele mootoritele lisada turvalüliti ja turvalüliti asendi kontakt ühendada BMS-i. Kõik süsteemid tuleb kohapealsest puldist seadistada AUTO-režiimis tööle ning seadmed peavad olema juhitud (sh. ajaprogramm ja kalender) läbi hooneautomaatika tarkvara.

Kõik tehaseautomaatikaga liidestatud süsteemidel lisada visualiseeringusse ka häirekoodile vastav häire (st. kaughalduse teel peab olema tuvastatav häire). Visualiseeringule tuleb lisada staatiline info – minimaalselt mõõdistusjärgne õhuhulk, kiri andmesüsteemi olemasolu või puudumise kohta, tsirkulatsioonipumpade töötamine jne.

Kõik visualiseeritavad punktid on esitatud Tabelis 11.1. Kokkuleppel Tellijaga on lubatud visualiseerida vähem punkte kompaktsel seadmetel, mille tehaseautomaatika omab vähem paindlikust.

Kokkulepped tuleb edastada ka teistele tehnosüsteemide projekteerijatele (nt ventilatsioon).

Süsteemide kogu funktsionaalsuses peab olema hooneautomaatikasüsteemi kaudu juhitud ja jälgitav. Kõik kütte- ja jahutussüsteemid, mille koormus on muutuv, tuleb energiatõhususe suurendamiseks lahendada muutuva soojus- või jahutuskandja temperatuuriga, mis sõltub koormusest (küttegaafik ja jahutusgraafik).

Ventilatsiooniagregaatidel tuleb projekteerida ja välja ehitada õhuvooluhulkade järgi juhtimise funktsionaalsus. Selleks tuleb paigaldada õhuvooluhulga andurid, mille täpne tüüp ja toimimisviis lahendatakse projekteerimise käigus. Ventilatsiooniagregaatidel peavad olema ajaprogrammid, mis lubavad eraldi seadme sisse ja välja lülitamist ning õhuvooluhulkade määramist ning muutmist sissepuhkele ja väljatõmbele eraldi.

Ventilatsioonisüsteemidel, mille teenindavates ruumides kasutatakse VAV klappe, toimub reguleerimine staatilise rõhu järgi. Rõhu seadesuurst peab automaatselt juhtima nii, et ükskõik millise ventilatsioonisüsteemiga seotud VAV klapi avatuse maksimaalne asend ei oleks üle 90%. Rõhkude seadesuursused peavad muutuma koos nii sissepuhkes kui väljatõmbes selliselt, et rõhkude seadesuursuste suhe jääb samaks, mis oli häälestatud õhuhulkade seadistuse käigus. Rõhkude automaatse seadistuse režiim peab olema ühe punkti kaudu välja lülitatav, mille järel on seadesuursteks konstantne rõhk.

Kui ventilatsiooniseadme teenindusala on kuni kolm ruumi, tuleb kõigisse ruumidesse paigaldada CO<sub>2</sub> andurid. Andurid tuleb paigaldada ruumi viibimistsooni kus neile ei puhu sissepuhkeõhk peale. Kõigist CO<sub>2</sub> anduritest maksimaalse kontsentratsiooni järgi juhitakse ventilatsiooni seadmete

õhuhulkasid 2 punktiga graafiku järgi selliselt, et nominaalne maksimaalne õhuhulk on seadesuuruseks CO2 kontsentratsioonil 1000 ppm või üle selle. Minimaalne õhuhulk, mis on 25% nominaalsest maksimumist, on seadesuuruseks siis kui CO2 kontsentratsioon on 550 ppm või alla selle. Kui ajaprogrammi järgi on ventilatsiooniseade töös ja CO2 tase kõigil anduritel langeb alla 500 ppm, siis seisatakse ventilatsiooniseade täielikult ning käivitatakse uuesti kui CO2 kontsentratsiooni tõuseb üle 600 ppm. Kui ajavahemikel, millal ventilatsiooniseade ei ole ajaprogrammi järgi töös, tõuseb maksimaalne CO2 kontsentratsioon ükskõik millisel anduril üle 650 ppm, lülitub ventilatsiooniseade tööle automaatselt jälgides eespool kirjeldatud CO2 järgi õhuhulkade reguleerimist ning lülitub välja siis kui CO2 langeb alla 550 ppm. CO2 kontsentratsiooni järgi õhuhulkaade reguleerimine peab olema ühe punkti kaudu välja lülitatav, mille järel on seadesuurusteks käsitsi antav õhuhulk. Lisaks peab olema olema CO2 järgi juhtimiseta töö ajaprogramm, milles saab määrata ventilatsiooni tööajad ja õhuhulgad mida hoitakse konstantsena.

Kõigil ventilatsiooniseadmetel peab olema küttekalorifeeris jäätumiskaitse andur ja anduri temperatuuri väärtuse põhjal tuleb ventilatsiooniseade avariiliselt blokeerida, blokeerimise tagastus on võimalik ainult käsitsi. Objektile ehitatud automaatikaga seadmetel peab jäätumiskaitse olema põhi kontrollierist eraldi seade, kus on ka tagastuva vee temperatuuri reguleerimise funktsioon eraldi seadesuurustega tööajal ja seisualjal. Sissepuhke anduri temperatuuri järgi peab automaatikas olema jäätumiskaitse blokeeringu funktsioon, mille puhul sissepuhke temperatuuri langedes alla 8 kraadi blokeeritakse ventilatsiooniseadme töö, blokeeringu tagastus on ainult käsitsi. Konkreetsed jäätumiskaitsete seadesuurused täpsustatakse ja kooskõlastatakse projekteerimise käigus.

Õhuhulkade juhtimisega või sagedusmuunduriga ventilatsiooniseadmetel peab olema funktsioon, mis vähendab õhuhulkasid kuni miinimumini kui sissepuhke õhu temperatuuri seadesuurusel hoidmiseks on kütteventiil 100% avatud aga ikka ei jätku küttekalorifeeris vajalikku võimsust. Õhuhulkade vähendamine toimub kuni temperatuuri seadesuurus saavutatakse.

Kõigi ventilatsiooniseadmete jaoks peab olema programmeeritud öise jahutuse ja öise tuulutuse programm ning soojusvaheti jahutuseks kasutamise funktsioon.

## 11.5 ALAKESKUSED

Alakeskus peab töötama iseseisvalt, st sõltumatult RKAS järelevalvekeskusest.

Alakeskustes asuvad kontrollid peavad omama tarkvaras nime mis on unikaalne kogu RKAS automaatika süsteemi ulatuses, ehk kontrolleri nimes peab sisalduma ka objekti nimi lühendatud kujul.

Alakeskused peavad lisaks juhitava süsteemi veateadetele edastama oma komponentide töövõimekuse kohta häired (häire signaaltuli peab olema lisatud alakeskuse uksele):

- moodulite riketest;
- kommunikatsiooni riketest moodulite ja platsiseadmetega;
- mõõtetulemuse väljumisest mõõtepiirkonnast.
- alakeskuse programmide põhiparameetrid (PID parameetrid, viited, häirete piirid jne.) peavad olema teostusdokumentatsioonis kirjeldatud ja muudetavad järelevalvekeskuse kaudu.

Sidekanal alakeskuste vahel ja alakeskuste ja hoone järelevalvekeskuse vahel peab olema füüsiline kanal, soovituslikult standardiga (ISO) kinnitatud automaatikaprotokolle (eelistada Bacnet). Sidehäirete edastamine lepatakse sõltuvalt objekti kriitilisust arvestades tellijaga eraldi kokku.



**Nõuded automaatika kilpidele:**

- Lukustatav värvitud terasplekist kilp, korpuse kaitseaste vähemalt IP54
- Kaablite läbiviik kilpi peab vastama IP54 tasemele.
- Kõik kaablid peavad olema markeeritud kulumiskindlalt.
- Alakeskus peab sünkroniseerima oma sisemise kella hooneautomaatika järelevalvekeskuse kellaga.
- Nõrk- ja tugevvoolujuhtmed tuleb paigaldada eraldi karbikutesse ja grupeeritud eraldi kilbi läbiviikudele.
- Juhtahelate toited grupeerida süsteemide kaupa vähemalt 0,8 mm<sup>2</sup> kaabeldusega ning ühe grupi sulavkaitse max 4A.
- Kõik ühendused teha nummerdatud klemmidele.
- Jooniste tasku (valmistatud tugevast PVC-st, mitte kilest)
- Üht süsteemiprotsessi ei või jagada mitmele alakeskusele.
- Pealüliti asub kilbi sees.
- Alakeskuse toide on 230 V, 50 Hz, pinge tagatud katkestuse puhul UPS-iga vähemalt 30 minutit (tsentraalse UPS-is olemasolul lahendada hoone UPS-ist).
- Toite sisestusel II tüüpi liigpingepiirik
- Pistikupesa 230 V / 6A eraldi kaitsmega, märgistusega „ainult mõõteseadmetele“
- Toitetrafo(d) 230/24VAC
- Kontrollerite mälu varutoide min 7 ööpäeva, mille jooksul kogu mälu sh. programmid peavad terviklikult säilima
- Pinge kontrollirelee (viitrelee) ja sellele eraldi sisendipunkt (häiresignaali punkt)
- Vaba ruum laiendusvarule vähemalt 20% (kontrollerimoodulite; ühendusklemmide ja muu osas – laiendusvaru moodustava varustuse eelinstallatsioon ei kuulu projekti)
- Reservsisendid ja -väljundid 5% (DI, DO, AI, AO, vähemalt igähte 1)
- Väljundite vahereleed 230 VAC / 6 A
- Põrandale monteeritavatel alakeskustel 100-200 mm sokkel
- Alakeskustes lubatav temperatuurivahemik on +16...+45°C, vastasel korral võtta kasutusse erimeetmed.
- Alakeskus peab omama puutetundliku visualiseeringuga juhtpaneeli (suurus minimaalselt 10") alakeskusega seotud süsteemide juhtimiseks. Lokaalse juhtpaneeli kaudu peab olema võimalik suhelda ka kompleksi piires ülejäänud alakeskustega. Juhtpaneel peab omama paroolikaitset.
- Alakeskusesse paigaldatav switch min. parameetritega:
  - DIN liistule kinnitatav, tööstuslik
  - 10/100BaseT(X) (RJ45 pesa), 100BaseFX (multi-mode, SC/ST pesad)
  - IEEE802.3/802.3u/802.3x tugi
  - Töötemperatuur +16...+45°C
  - toiteploki

**11.6 RUUMIREGULAATORID**

Ruumiregulaatorid peavad töötama iseseisvalt, st sõltumatult RKAS järelevalvekeskusest, lokaalsest järelevalvekeskusest või visualiseerimise kontrollerist.

Kasutatavad ruumiregulaatoreid peab olema võimalik seadistada (nt. kalibreerida temperatuuri andurit, seadeväärtuse piire jne).

Kasutajal peab olema võimalus temperatuuri seadesuurust muuta aga muutmise piirid peavad olema juhtimiskeskuse kaudu seadistatavad.

Ruumiregulaatorite juhtimiseks peavad BMS-is olema ajaprogrammid korruste või hoone loogiliste osade kaupa. Täpsem grupeerimine tuleb täpsustada tellijaga.

Regulaatorid peavad välistama ruumide samaaegse kütmise ja jahutamise. Minimaalne neutraaltsoon  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  ruumide seadeväärtusest, üldjuhul kasutatakse neutraaltsooni  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  (peab olema operaatori poolt muudetav).

Ruumi akna avanemisel edastab ruumi kontroller teate BACS süsteemi, mis katkestab jahutamise ja lülitab kütte kasutusajavälisesse režiimi. Juhul kui ruumi akna lüliti on ühendatud valvesignalisatsiooniga, võetakse oleku signaal valvesignalisatsiooni keskusest.

Regulaator peab olema näiduga ja erinevad andurid peavad olema ühes korpuses. (temperatuuriandur, CO2 andur, niiskuseandur)

## 11.7 KASUTATAVAD SEADMED, MATERJALID JA KOHAPEAL PROGRAMMEERITUD PROGRAMMID

### Mõõteriistad, täiturseadmed, kuluarvestid

- Platsiseadmetena tuleb paigaldada vajalikud andurid ja täituriid vastavalt punktide tabelile p. 11.8 ja funktsionaalskeemidele.
- Ühtlasema reguleerimisulatus tagamiseks tuleb mootoritel kasutada sagedusmuundureid (v.a. EC ja PM mootorite korral). Sagedusmuundurid peavad võimsusest lähtuvalt olema varustatud nõuetekohase häirete filtritega.
- Andurite mõõtetäpsus peab olema mitte väiksem kui 1% mõõtepiirkonnast.
- Sukelandurid peavad olema torusised keskkonnaklassile vastavas anduritaskus.
- Klapimootorite pöördemoment peab olema vähemalt 5 Nm iga 1 m<sup>2</sup> klapi pindala kohta.
- Väljaspool tehnooruume tuleb kasutada 24V täitureid.(erinevused tuleb kooskõlastada tellijaga).
- Kütte- ja jahutussõlmedes ning kalorifeersõlmedes kasutada sujuvjuhtimisega (näiteks 0-10 V) ja tagasisidega ajameid (0-100 %). Tagasiside pole nõutav jahutuspalkide või jahutuskonvektorite ja radiaatorite reguleerajamitest.
- Virtuaalsed olekusignaalid peavad olema tuletatud reaalsest mõõtmistulemusest.
- Külumumisohtuga küttekontuuri ja tarbevee ajam peab olema kiire toimeajaga.
- Igal ajamil peab olema asendinäidik. Reguleerimisventiile peab saama ka käsitsi juhtida (va ruumipõhised kütte- ja jahutuse süsteemid). Kaugkütte reguleerimisventiile peab saama ka käsitsi seada püsivasse asendisse.
- Radiaatorite ja vajadusel ka teiste küttekahade reguleeriventili täiturmehhanism (termostaat- või mootorventiil) peab vastama EVS-EN 215.
- Kulumõõtjad tuleb paigaldada vastavalt parameetrite tabelile p. 11.8. Kulumõõtjad tuleb ühendada M-Bus liidesega automaatika siinile. Juhul kui võrguettevõtte ei võimalda peaveearvestit ühendada hoone automaatikasüsteemi, tuleb paigaldada dubleeriv peaveearvesti ja ühendada see hoone automaatikasüsteemi.

- Ventilatsiooniagregaatides tuleb kriitiliste õhutemperatuuride mõõtmiseks kasutada keskväärtusandureid.
- Ventilatsiooniagregaatides tuleb mõõta reaalseid õhuhulki ja väljatõmmatava õhu CO<sub>2</sub> kontsentratsiooni.
- Kondensaadivaba süsteemi korral tuleb kriitilistesse ruumidesse (valitakse koostöös jahutusüsteemi projekterijaga) jahutustorustikule paigaldada kondensaadi andur, et tõsta jahutusvedeliku temperatuuri kondensaadiohu vältimiseks. Lisaks tuleb juba eelnevalt tõsta jahutusüsteemis külmakandja temperatuuri lähtuvalt arvutusliku keskmise kastepunkti temperatuuri järgi. Kastepunkti arvutamiseks tuleb süsteemidesse paigaldada vajalikud ruumi või õhu niiskuse andurid. Automaatikas peab olema seadesuurusena olemas varutegur, mille võrra on külmakandja temperatuur kastepunkti temperatuurist kõrgem. Kalorifeeri külmumiskaitseandur peab olema keermetatud kiiretoimeline andur, mis tuleb paigaldada ventilatsiooniagregaadi tootja poolt määratud kohta.

### Aja- ja sündmusprogrammid, kontrollrite loogika ning nende esitatavad erinõuded

BACS peab võimaldama juhtimist ajaprogrammi ja sündmusprogrammi abil. Ajaprogrammis peab olema järgmist tüüpi ajaprogrammid: päeva-, nädala-, ja kalendrprogramm.

Ajaprogramm (minimaalselt tööaeg; säästurežiim ja kasutusväline aeg) peab olema kõikidel erinevatel tehnosüsteemidel: ruumikliima juhtimise, ventilatsiooni-, jahutus- ja küttesüsteemidel.

Ajaprogrammid peavad olema BACS-is kopeeritavad (ühe kalendri abil on võimalik valikuliselt reguleerida näiteks mitme ventilatsiooniagregaadi tööd üheaegselt). Kalendriprogramm peab olema valmis programmeeritud ja kõigi tehnosüsteemide ajaprogrammidega seotud.

Sündmusprogramm tähendab mingitele mõõteväärtustele (temperatuur, rõhk jne), olukorrale (nt. teise masina töötamine) või arvatud väärtustele tuginevat programmi, mis teostab mingil hetkel soovitud lülituse (nt masina või seadme käivituse). Kütte ja jahutuse sisse-välja lülitust tuleb teha ööpeva keskmise välistemperatuuri põhjal.

Ebaühtlase koormusega ruumides (suured nõupidamisruumid, aulad, auditooriumid) tuleb kasutada ventilatsiooni õhukoguste piiramist võrgujuhtimisega VAV klappide, CO<sub>2</sub> andurite ja kohalolekuanduri(te) abil. Nende kasutamise võimaluse määrab ventilatsiooni üldine skeem.

Kõigi ventilatsiooniseadmete jaoks peab olema programmeeritud öise jahutuse ja öise tuulutuse programm ning soojusvaheti jahutuseks kasutamise funktsioon.

Ventilatsiooniseadmete soojusvaheti kasutegurid peavad olema arvatud temperatuuride põhiselt.

## 11.8 HOONEAUTOMAATIKA SEADISTAMINE

### Häireedastus

Kõik alarmid salvestatakse lokaalsüsteemi (lokaalne visualiseerimiskontroller või lokaalne järelvalvekeskus). Kui lokaalne süsteem on integreeritud RKAS järelvalvekeskusega dubleeritakse kõik häired seal. Häireteavitused edastatakse ka lähtuvalt häiretüübist ja prioriteetsusest ka RKAS-IT poolt loodud häirelistile ja seal sisalduvatele aadressidele või dubleeriva edastuskanali kaudu häiresaajatele. Üldjuhul 0 prioriteet edastatakse häirelistile kujul HA\_kinnistukood\_0@rkas.ee; 1 prioriteet HA\_kinnistukood\_1@rkas.ee, 2 prioriteet HA\_kinnistukood\_2@rkas.ee, 3 prioriteet HA\_kinnistukood\_3@rkas.ee, 4 prioriteet HA\_kinnistukood\_4@rkas.ee. Kinnistu koodid (kinnistu ID) väljastab RKAS. Häire aktiveerumisele määratakse viivitus sõltuvalt häirest, et vältida üleliigsete häirete

saatmist. Sama moodi tuleb määrata viivitus ka häirete tagastumisele. Aktiivsed (kviteerimata) häired peavad olema nähtavad järelevalvekeskuses ja visualiseerimiskontrolleris. Häirete seadistamisel peab häiretele prioriteediga 0, 1 lisama tegevusjuhise. Iga häireteavituse juures peab olema selgelt tuvastatav hoone/hoone osa/süsteem tehnosüsteemi nimi ning häire olek tekstina või väärtus numbrina.

Juhtimiskeskuses peab kasutaja saama häireid ümber jagada prioriteetide vahel ja häireid vajadusel blokeerida.

Juhtimiskeskuses peab olema võimalik seadistada kõigi häirete häirepiirväärtusi kasutajate poolt.

Alarmid vajavad kviteerimist ja vajadusel kviteerimiseelset lokaalset kontrolli vastavalt heale tavale ja normatiividele (tulekahjuhäire, külmumiskaitse rakendumine jne).

Töövõtja peab esitama BACS programmeeritud häirete tabeli koos häire parameetrite (häirete väärtused ja viited) ja tegevusjuhisega tellijale kooskõlastamiseks ning häiretabel peab olema lisatud hoone teostusdokumentatsioonile.

Kulumõõtjatelt esitada hetke näit, kumulatiivne näit, eelmine kuu ja üle-eelmine kuu ning 2. prioriteedi häire keskmise näidu tunduva ületamise korra (lepitakse RKAS-iga sõltuvalt süsteemist ja objekti kriitilisusest eraldi kokku)

Kontrolleri taaskäivitamisel pärast pinge katkestust ei edastata häireid 1 kuni 10 minuti jooksul sõltuvalt süsteemist kuni normaalse tööoleku saavutamiseni. Samamoodi ei edastata tehnosüsteemide mis iganes moel käivitamise järgselt konkreetselt tehnosüsteemilt häireid 1 kuni 10 minuti jooksul sõltuvalt süsteemist kuni normaalse töörežiimi saavutamiseni. Häireedastuse viide lepitakse kokku tellijaga sõltuvalt häire kriitilisusest. Kui viidet kokku ei lepita, siis vaikumisi aeg on 15 minutit.

Ükskõik millise tehnosüsteemi seistes sellelt süsteemilt häireid ei edastata ja häired blokeeritakse. Samamoodi blokeeritakse häired tehnosüsteemidelt kui tehnosüsteem on avariiliselt seisatud, siis edastatakse ainult avariilise seiskamise häire. Erandiks on ventilatsiooni ja muude süsteemide jäätumiskaitse häired, tuleohtlikud ületemperatuuri häired, mida ei blokeerita kunagi.

## Trendid

Kõik füüsilised andmepunktid peavad olema trenditud, lisaks tuleb trendida kõik seadesuurused ja arvutatud kasutegurid. Trendid tuleb salvestada RKAS-i keskserverites ja trendi säilitamise minimaalne aeg on 1 aasta välja arvatud arvestite näidud. Vaikumisi on trenditav intervall 15 minutit.

Toatemperatuuride ja muude aeglaselt muutuvate mõõtesuuruste trendimiseks võib kasutada COV (change of value) tüüpi trende, trenditava muutuse aste peab siis olema temperatuuride puhul max 0,5 kraadi või üks viiekümnendik punkti väärtuse mõõtepiirkonnast muude suuruste trendimisel.

Kõigi trendide puhul, välja arvatud arvestite energia näidud, võib kasutada intervalltrendi ja COV trendi hübriidi, kus intervall on 1 tund ja COV muutuse aste on temperatuuri trendi puhul max 0,5 kraadi või üks viiekümnendik punkti väärtuse mõõtepiirkonnast muude suuruste trendimisel. Elektri arvestite energia näidud peavad olema trenditud 1 tunnise intervalliga ja trenditud peavad olema ka arvestite kalendrikuu tarbimised, säilitamise aeg minimaalselt 2 aastat. Elektriarvestite pinge, voolu ja võimsuse näidud tuleb trendida eraldi kõigi faaside kohta sama moodi nagu füüsilisi andmepunkte.

Soojarvestite energia näidud tuleb trendida 24 tunnise intervalliga ja trenditud peavad olema ka arvestite kalendrikuu tarbimised, säilitamise aeg minimaalselt 2 aastat. Soojusarvestite temperatuurid, võimsused ja vooluhulgad tuleb trendida sama moodi nagu füüsilisi andmepunkte.

Vee, gaasi ja muude arvestite näidud tuleb trendida 24 tunnise intervalliga ja trenditud peavad olema ka arvestite kalendrikuu tarbimised, säilitamise aeg minimaalselt 2 aastat.

Võrguanalüsaatori pinge tipud tuleb trendida.

Lisaks tavalisele trendile on nõutud 1 minutilise intervalliga trend, mida säilitatakse vähemalt 1 kuu, järgmistele punktidele.

ventilatsiooniagregaadil:

- küttekalorifeeri pealevoolu ja tagastuv veetemperatuur (külmakaitse),
- ventilatsiooni sissepuhke temperatuur
- küttekalorifeeride reguleerventiilide asend
- küttekaloriferi rõhk

soojussõlmel ja katlamajal:

- sooja tarbevee pealevoolu temperatuur
- sooja tarbevee reguleerventiili asend
- tarbevee rõhk
- ventilatsiooni küttekontuuri rõhk
- tarbevee hetkekulu
- suitsugaasi temperatuur

külmajaamal:

- primaarpoole peale- ja tagasivoolu temperatuurid
- reguleerventiilide asend
- külmamasina külmaine rõhud, töörežiimi parameeter.

võrguanalüsaatoril:

- pinge kõikumised
- pinge “piigid”

Konkreetsed tehnosüsteemi punktide trendid peavad olema kättesaadavad tehnosüsteemi visualisatsioonilt lingina trendide graafikule. Iga tehnosüsteemi kohta peab olema tehtud trendide graafik kuhu on lisatud kõik konkreetse tehnosüsteemiga seotud punktide trendid. Kui kõik tehnosüsteemi punktid ei mahu ühele trendi graafikule või punkte on nii palju, et nendest koostatud graafikuid on raske lugeda, tuleb teha ühe tehnosüsteemi kohta mitu erinevat trendide graafikut.

Ruumiregulaatorite trendide graafikutel võivad olla mitme ruumi trendid koos kuid mitte rohkem kui kümne ruumi trendid.

Süsteemi kasutajal peab olema võimalik muuta trendi graafikute kuju, esitatavaid trendi punkte, trendi perioodi pikkust, trendigraafiku telgede ühikute piirväärtuseid. Ühele graafikule peab olema võimalus kuvada mitme erineva punkti trendi.

Trende peab olema võimalik eksportida enimlevinud tabeltöötlusprogrammides kasutatavasse formaati ja edasi töödelda vastavalt vajadusele.

## Raportid

Valitud trendidele peab olema võimalik genereerida järelevalvekeskuse kaudu raport, mida on võimalik otse edastada etteantavale (muudetav visualiseeringust) meiliaadressile. Tarbimisraport. Energiakasutuse raport, sisekliima, häirete, töörežiimide automaatselt saadetav raport numbrilisel kujul kattes järgneva:

- Süsteemide energiatarve (küte, ventilatsioon, soe tarbevesi, jahutus, niisutus/kuivatus) käsitledes eraldi elektri- (pumbad, kompressorid) ja soojus-/jahutusenergiat (toodetud/tarnitud energia), vee tarvet jm, kui kohane;
  - Sisekliima statistika (keskmine õhuvooluhulk süsteemis, ruumide keskmine CO2 kontsentratsioon tööajal, ruumide keskmine õhutemperatuur ja hälve (ulatuvus (arvväärtus), % tööajast) sisekliima klass (I/II) mugavuspiiridest, keskmine sissepuhkeõhu seade- ja mõõdetud tegelik temperatuur);
  - Ülevaade ventilatsioonisüsteemide tööaegadest (E-R, L, P tööajad) ja selle muutust, kui kohane, ventilatsioonisüsteemide soojustagastuse temperatuurisuhtarv (keskmine, muut ajas), õhuvooluhulkade arvväärtus (keskmine, muut ajas);
  - Käsijuhtimisel olevate andmepunktide raport, peab olema võimalus genereerida käsitsi
  - Raport arvesti näitude arveldussüsteemi edastamiseks Genereerida igakuiselt arvestitelt, mis mõõdavad hoone üldist tarbimist või konkreetset kliendi tarbimist igast arvestist (elekter, soojus, gaas, vesi). Raport genereeritakse iga algava kuu esimesel tunnil, selle tunni andmetega (ehk kuuvahetuse seisuga). Iga arvesti kohta peab olema raportis esitatud:
    - 1) unikaalne tähis üle RKAS seadmepargi (selle võib RKAS ise väljastada);
    - 2) arvesti näit;
    - 3) kuu jooksul tarbitud kogus
      - - elekter (päeva näit/öönäit/reaktiiv tarbimine/reaktiiv võrku);
      - - vesi (m3);
      - - soojus kWh;
      - - gaas kWh;
    - Raporti formaat: masinloetav kas emaili seest tekstina või struktureeritud CSV fail.
    - Eesmärk: kaugloetavate arvestite näidud lugeda automaatselt TUUMIKUSse
    - Võrguanalüsaatori raport (tunnipõhine):
      - vool
      - Võimsus
      - sagedus
      - Aktiiv- ja reaktiivvõimsus
- Hädavalgustuse raport (valgusti põhine):
- Toiteallika olek
  - Süsteemi olek
  - Valgusti olek
  - Valgusti testi tulemused

## 11.9 HOONEAUTOMAATIKASÜSTEEMI ÜLEANDMINE TELLIJALE

Süsteemi üleandmisel tuleb lisaks teostusdokumentatsioonile teostada tellija esindajale koolitus ning töövõtja peab teostama süsteemi lõpphäälestuse koostöös hoone kasutaja ja hoone omanikuga. Süsteemi vastuvõtmine toimub vastavalt kaardile “Ehitusprotsess” punktis 12.3 “katsetused ja mõõdistused” kirjeldatud tegevustele.

Objekti loovutamisel RKAS-ile tuleb üleandmisdokumentatsioon hulgas väljastada digitaalsel kujul süsteemi andmebaasi varukoopia ja originaalprogrammi varukoopia koos administraatori koodidega, sh seadistatud häirete ja trendide nimekiri tabelkujul, kogu võrgustruktuur koos korrektsete seadistatud staatiliste aadressidega.

Kõik tehaseautomaatikad omavad seadmete tehaseparoolid tuleb automaatikatöövõtjal asendada ning asendatud paroolid tuleb edastada koos teostusdokumentatsiooniga tellijale. Parooliinfo tuleb esitada tabelkujul ja peab sisaldama minimaalselt seadme sisevõrgu aadressi, füüsilist paiknemiskohta, ühendamisel kasutatud protokollid, administraatori parooli ja muud olulist infot.

### 11.10 PUNKTIDE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL

Nõutava funktsionaalsuse ja visualisatsiooni minimaalsed mahud on toodud tabelis 11.9 ja illustratiivsetel joonistel.

Tabel 11.9 Punktide ja häirete prioriteetide tabel

PUNKTIDE JA HÄIRETE PRIORITEETIDE TABEL					
Häire prioriteet		Häire nimetus		Nõutav häire lokaliseerimise kiirus, kirjeldus	
0		Kriitiline Avarii		viivitamatult	
1		Avarii		2h jooksul	
2		Rike		48 h jooksul	
3		Valikuline Avarii/Rike		0,1 või 2 häire prioriteedi valikuline dubleerimine, teise edastus kanali kaudu	
4		Nõrkvoolu rike		Nõrkvooluga seotud häired	
Nr	Üldnimetus	Süsteem või seade	Signaalid ja parameetrid	Häire prioriteet	
1.	Soojavarustus	1.1. Katel	Andmed põleti võrgukaardilt		
			Gaasi või õli leke/häire	1	
			Katla üldhäire, veerõhu (üle/ala) häire, kuivakaitse	1	
			Katlamaja elektrivarustuse häire ja turvalülite olek.	1	
			Pumpade olek tagasisidega sh veevoolu indikatsioon, häire ja juhtimine.	1	
			Energiakandja (gaas, õli, pellet jne.) arvestus, hetke kulu		
			Väljuva soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW), vooluhulk(m³/h)		
			Suitsugaaside temperatuur/häire	2	
			Küttegaafiku seadistamine (vähemalt 3 punkti) ja temperatuuri alanduse ajaline juhtimine kellaaja/ nädalapäeva järgi		
			Katla olek (aut., käsi, töös, väljas) ja oleku logimine		
		Katla veekontuuri temperatuur	1		
		Ventiilide olek. Ventiili juhtsignaal, tagasiside % Vastuolu juhtsignaali ja tagasiside vahel	2		
		Soojuspumba kriitiline häire (vastavalt tootja spetsifikatsioonile)	1		
		Soojuspumba vähekriitiline häire (vastavalt tootja spetsifikatsioonile)	2		
		1.2. Soojuspump	Väljuva soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, hetkevõimsus (kW) vooluhulk (m³/h), pealevoolu ja tagasivoolu temperatuur		
			Soojuskandja rõhk (primaar, sekundaar ja külmaine), (üle/ala) häire	1	
			Elektri arvestus (MWh), hetke tarbimine		
		1.3. Pääkesekollektor		Soojuspumba olek (aut., käsi, töös, väljas)	
				Peale- ja tagasivoolu temperatuur, häire	1
Rõhk kontuuris ja alumise/ülemise piiri häire	1				
		Väljuva soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW), vooluhulk(m³/h)			

1.4	Soojasõlme primaarpool	Peale- ja tagasivoolu temperatuur peasoojusmõõtja järgi (°C)	1				
		Primaarkontuuri rõhu häire	1				
		Soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW), vooluhulk(m³/h)					
		Kütte perioodi (kuupäevast - kuupäevani) või välisõhutemperatuurist sõltuvuse etteandmise võimalus.					
		Ventiilide ja pumpade olekud, töötunnid, hoolduspiiri ülesandmise võimalus ja hoolduspiirini jõudmise häire	2				
		Välisõhu temperatuuri tegelik väärtus °C					
		1.5	Kütte kontuur (Ventilatsiooni-, basseini-, põrandakütte-, õhkkardinate jne. kontuur)	Rõhk kontuuris ja alumise piiri häire	1		
				Pealevoolu ja tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C	2		
				Juhul kui süsteemi täidetakse automaatselt, tuleb võimalike lekete avastamiseks lisada häire läbi täiteveemõõtja.	2		
				Kõikide kontuuride soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW), vooluhulk(m³/h).	2		
				Küttegaafiku seadistamine (vähemalt 3 punkti) ja temperatuuri alanduse ajaline juhtimine kellaaja/ nädalapäeva järgi			
				Reguleerventiili juhtsignaal, tagasiside %	2		
				Vastuolu juhtsignaali ja tagasiside vahel			
				Õhkkardinate juhtimine ja oleku indikatsioon			
				Pumba olek sh veevoolu indikatsioon tagasisidega (otse tsirkulatsioonipumba häire väljundist) ja häire (pump peab olema sagedusmuunduriga). Rõhuvahe reguleerimisega.	1		
1.6	Sooja tarbevee kontuur			Veerõhk kontuuris ja alumise piiri häire	2		
		Pealevoolu temp. seadistamine, tegelik väärtus °C	2				
		Pumba olek tagasisidega (otse tsirkulatsioonipumba häire väljundist) ja häire (pump peab olema sagedusmuunduriga)	2				
		Soojusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, võimsus (kW), vooluhulk(m³/h).	2				
		Veekulu arvestus (m³) (ülekuulu häire)	1				
		Reguleerventiili juhtsignaal, asendi tagasiside (avatus %)	2				
		Vastuolu juhtsignaali ja tagasiside vahel					
2.	Veevarustus ja kanalisatsioon	2.1.	Veemõõdusõlm	Veerõhk ja alumise piiri häire	1		
				Tarbevee arvestus (m³) kumuleeruv	2		
				Veeülekuulu häire.	2		
				Vooluhulk (m³/h),			
		2.2.	Veearestid	Alamarvestid vastavalt veevarustuse kaardile (näiteks: üürnikud, paakauto täitevesi, kastmisvesi, basseinivesi, kuumkook ja niisutusseadmete ees).	2		
		2.3.	Veepuhastus-seade	Olek, häire	2		
		2.4.	Kanaliseatsioon	Kanaliseatsiooni tagasivoolu klappide olek/häire	1		
				Ülepumpamisepumba olek/häire. Elektrivarustuse häire ja turvalülite olek	1		
		2.5.	Vee pumpla	Pumba olek(A-0-1)/häire/rõhk/	2		
		2.6.	Reovee puhasti	Hapniku tase	2		
				Olek/häire	2		
		UP S3	Elektrivarustus	3.1.	PJK	(Kaitse)lülite ja RLA olek/häire	1
				3.2	GPK	Sisend- ja väljundfiidrite kaitseülite olekud	1



4.	Ventilatsioon	3.3.	Elektriarvestid	Peaenergiaarvesti aktiiv- ja reaktiivenergia kulu (kWh), võimsus (kW), liini ja faasi pinged ning -voolud	2
				Alamarvestid vastavalt Elektriakaardile. Elektrienergia kulu (kWh), võimsus (kW)	2
		3.4.	Reservtoited	Generaatori kriitiline häire ja häirekood koos selgitusega	1
				Generaatori vähekriitiline häire ja häirekood koos selgitusega	2
				Generaatori kütuse nivoo, kütuse kogus liitrites, ½ ja min. nivoo häire	1
				Generaatori olek (aut., käsi, väljas, töös)	2
				Generaatori aku toite häire	1
				Andmed UPS-i võrgukaardilt	
				UPS kriitilinehäire ja häirekood koos selgitusega	1
				UPS vähekriitiline häire ja häirekood koos selgitusega	2
				UPS hooldus-bypassi olek	2
				UPS aku täituvus	2
		3.5.	Ruumide valgustus (juhul kui hoones kasutatakse automatiseeritud valgustusjuhtimist)	Juhtimine valgustatuse, kohaloleku ja kellaaja/nädalapäeva järgi	
				Valgustuse olek	
				Valgustatuse lx näit	
				Kohaloleku näit	
		3.6.	Välisvalgustus	Hooneautomaatikaga seotud turvalgustite aku, süüteseade ja valgusallika rike	2
				Juhtimine fotoanduri ja kellaaja/nädalapäeva järgi	
				Fotoanduri LUX näit	
		3.7.	Päikesepaneel	Valgustuse rike	2
Häire (paneel, inverter vms.)	1				
3.8.	Turvalgustus	Elektrienergia toodangu arvestus (MWh) kumuleeruv, hetkevõimsus (kW)			
		Hooneautomaatikaga seotud turvalgustite aku, süüteseade ja valgusallika rike.	2		
4.1.	Üldventilatsiooni sissepuhkeväljatõmbe seade	Tuleoht/avariiline seiskumise häire ja selle taastus	1		
		Küttekalorifeeri jäätumiskaitse rakendumise häire ja selle tagastus	1		
		Sissepuhke temperatuuri järgne jäätumiskaitse rakendumise häire ja selle tagastus	1		
		Õhuvõtu ja heitõhu vedrutagastusega klappide lõpulülite asend ja oleku vastuolu häire	1		
		Ventilaatorite olek vastavalt diferentsiaalse rõhu andurile ja häire	1		
		Rõhk kütte- ja jahutuse kontuuris ja alumise piiri häire (kütte ja/või jahutussüsteemi kõige kõrgemas punktis)	1		
		Küttekalorifeeri pealevoolu ja tagastuva vee temperatuur °C	1		
		Pumpade olek/häire	1		
		Turvalülite olek/häire	2		
		Jahutuskalorifeeri pealevoolu ja tagastuva vee temperatuur °C	2		
		Niisuti olek/häire	2		
		Filtri rõhuvahe anduri näit ja häire koos häirepiiriga	2		
		Rootorsoojustagasti pöörlemise anduri häire	1		

		Soojustagasti rõhuvahe anduri näit ja häire	2	
		Plaatsoojustagasti jää- ja härmatisevaba hoidmine (vt „Osa 4, Ventilatsioon)		
		Ruumi sissepuhke- ja väljatõmbeõhu temp. seadistamine, tegelik väärtus °C. Jahutusega süsteemides kondenseerumise vältimise vajadusel ka ruumist tagastuva õhu niiskuse anduri näit, kastepunkti saavutamisel häire ja jahutussüsteemi seadete muutmine üle BACS		
		Sissepuhke õhu temperatuur °C enne ja peale soojustagastit (enne küttekalorifeeri)		
		Heitõhu temperatuur °C peale soojustagastit		
		Küttekalorifeeri tööaja ja puhkeaja veetemperatuuri seadistamine		
		Niisuti niiskusannduri tegelik näit, ajaline trend ja niiskuse seadistamine		
		Vastavalt välisõhu temperatuurile poolele kiirusele ümberlülitamise temperatuuri seadistamine		
		Seadme juhtimine automaatikast (A, 1/1,1/2, 0) vastavalt kellaajale/ nädalapäevale ja selle registreerimine. Lokaalne juhtimine (1/1, A, 0)		
		Välistemperatuuri andur °C		
		Soojustagasti pöörlemise %, - retsirkulatsiooni õhuklappide asend %, - kasuteguri %		
		Sissepuhke ja väljatõmbe ventilaatori juhtimine sagedusmuunduriga vastavalt õhukanali rõhule. Sagedusmuundurite %. Turvalülite olek.		
		Kütte- ja jahutuskalorifeeri ventiili juhtisignaali, tagasiside % Vastuolu juhtisignaali ja tagasiside vahel	2	
		Ventilaatorite ja pumpade töötunnid		
5.	Külmavarustus	4.2. Väljatõmbe ventilaatorid	Olek, ajaline juhtimine (A, 0, ½, 1/1). Turvalülite olek.	2
		5.1. Tsentraal jahutuseseade	Andmed seadme võrgukaardilt (sh. häirekood ja koodile vastav häire)	2
			Rõhk kontuuris ja alumise/ülemise piiri häire	1
			Veerõhu häire kontuuri kõrgemas punktis	2
			Pumba olek ja häire. Turvalülite olek.	2
			Väljuva jahutusenergia arvestus (MWh) kumuleeruv, hetkevõimsus (kW), vooluhulk (m³/h), pealevoolu ja tagasivoolu temperatuure	
			Külmavarustuse perioodi seadistamine (kuupäevast – kuupäevani või etteantud keskmisest välisõhutemperatuurist sõltuvana)	
			Jahutatud õhu, vee vms soojuskandja temperatuuri tegelik väärtus, ülemise ja alumise häirepiiri seadistamine ja häire	
			Juhtimine välistemperatuuri ja kellaaja/ nädalapäeva järgi	
			Ventiili juhtisignaali, tagasiside % Vastuolu juhtisignaali ja tagasiside vahel	
		5.2. Ventilatsioonikontuur	Ventilatsioonikontuuri üle/ala rõhk	1
			Pumba olek/häire (soovitavalt difer. rõhu lüliti). Turvalülite olek.	2
			Pealevoolu temperatuuri tegelik väärtus °C	
			Tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C	
			Reguleeriventiliijuhtisignaali, tagasiside % Vastuolu juhtisignaali ja tagasiside vahel	
		5.3.	Kontuuri peale- ja tagasivoolu difer. rõhuandur	2

			Pumba olek/häire (soovitavalt difer. rõhu lüliti). Turvalülite olek. Rõhuvahe reguleerimisvõimalusega.	2
		Ruumijahutuskontuur	Kondensaadiandur	2
			Peale- ja tagasivoolu temperatuuri tegelik väärtus °C ja ajaline trend (intervall 1 minut)	
			Reguleeriventiili juhtsignaal, tagasiside % Vastuolu juhtsignaali ja tagasiside vahel	
	5.4.	Lokaalsed jahutusseadmed	Üldhäire koos häirekoodi ja selgitusega	2
			Olek	
7.	Hoone automaatika seadmed	7.1	Kõik andmesidega seadmed	
			Häire andmeside kadumisel	2
6.	Teised süsteemid, seadmed	6.1.	Ruumiregulaatorid	
			Seadesuuruste reguleerimisulatus piirid ja öine alandus	
			Ruumi temperatuuri seadesuurus, tegelik näit	
			Kütte ja jahutusseadmete ventiilide asend %	
			VAV-klapi hetke õhuhulk ja min/max õhuhulk.	
			CO2 anduri hetkenäit ja min/max parameetri seadistamine (vajalik VAV puhul ja juhul kui ruumides toimub ka informatiivne CO2 mõõtmine)	
			Valgustuse olek ja valgustatuse näit (lx)	
			Kohaloleku näit	
			Aknaanduri oleku näit	
		6.3.	Serveri-/ UPS-/ arhiivi, arvutiklass jms ruumid	
			Ruumi temperatuuri reaalnäit ning häire seadistus	1
			Ruumi reaalnäit ning häire seadistus. Veelekkeanduri häire	1
		6.4.	Liiva-, rasva-, õlipüüdurid,	
			Süsteemi olek (norm., täitumine, häire)	2
		6.5.	Pumplad	
			Olek/häire. Turvalülite olek.	1
		6.6.	Sulatussüsteem	
			Tööluba/olek ning reguleerimisvahemik ja häire	1
		6.7.	Suitsutõrjesüsteemid ja -luugid	
			Elektrivarustuse häire/olek. Turvalülite olek.	2,4
		6.8.	Suitsu- ja tuletõkkekardinad	
			Elektrivarustuse häire/olek.	2,4
		6.9.	Tavalift	
			Elektrivarustuse häire/olek. Turvalülite olek	1,4
		6.10.	Tuletõrjelift	
			Elektrivarustuse häire/olek. Turvalülite olek	1,4
		6.11.	Sprinkler ja tuletõrje veevarustus	
			Pumpade, siibrite olek, süsteemi rõhk. Turvalülite olek.	2,4
		6.12	ATS süsteem rakendunud	
			Tulekahju signalisatsiooni rakendumine	0,4
		6.13	ATS süsteemi häire	
			Tulekahju signalisatsiooni süsteemi töö häire	4
		6.14	Kõik muud UPS-id (k.a alakeskuste UPS-id)	
			Häirete väljund.	1

### 11.11 AUTOMAATIKA PUNKTIDE NIMETUSED, AADRESSID

Kõik hooneautomaatika punktid peavad omama nime, millest on näha millise tehnosüsteemi automatiseerimisel konkreetne punkt on rakendatud, mis positsioonis antud punkt tehnosüsteemis paikneb ning mis tüüpi punktiga on tegemist.

Põhilised punktide tüübid on

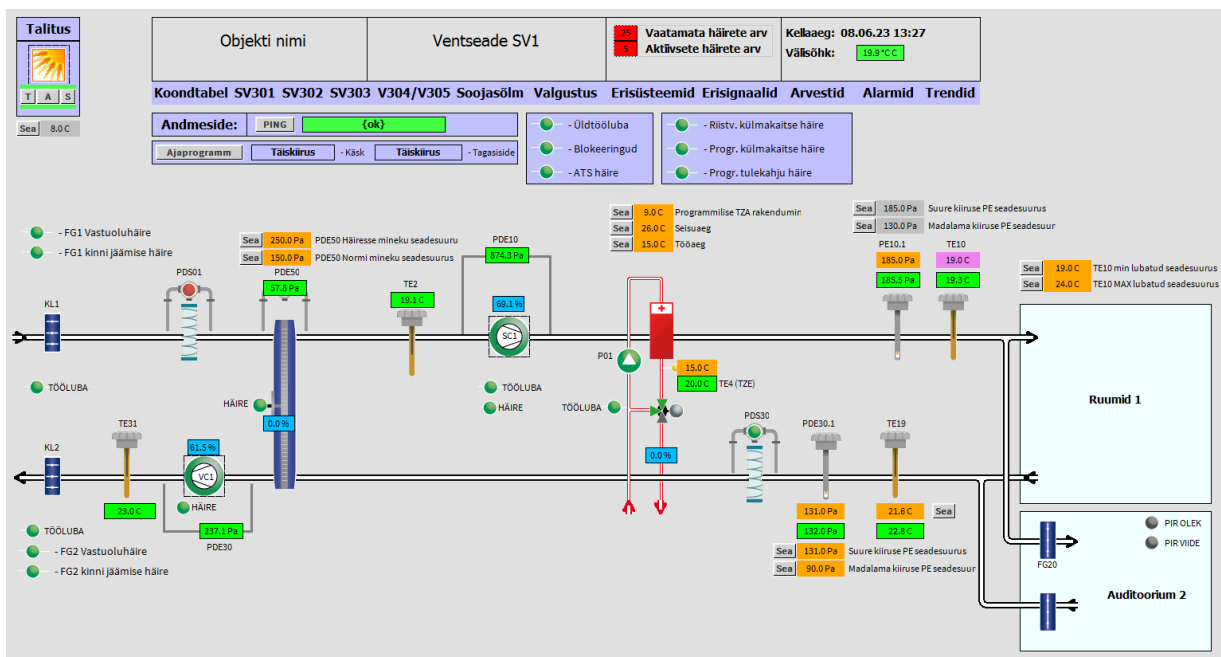
Tähis	Selgitus
EQ	elektrienergiaarvesti
ES	pingekontroll
FE	voolamisandur, õhuhulgaandur
FG	klapimootor
FQ	veearvesti
FSA	voolamislüliti
FV	ventiilimootor
LE	nivooandur
ME	niiskusandur
MI	hügromeeter
MC	niiskuskontroller
P	tsirkulatsioonipump
PDA	rõhuvahelüliti
PDIE	rõhuvaheandur näiduga
PDE	rõhuvaheandur
PDI	diferentsiaalmanomeeter
PDS	rõhuvahelüliti
PIE	rõhuandur näiduga
PI	manomeeter
PE	rõhuandur
PS	rõhulüliti
PSA	rõhulüliti
QE	CO andur
QE	CO2 andur
QE	õhukvaliteediandur
QQ	soojusarvesti
SC	Sagedusmuundur
TE	temperatuuriandur

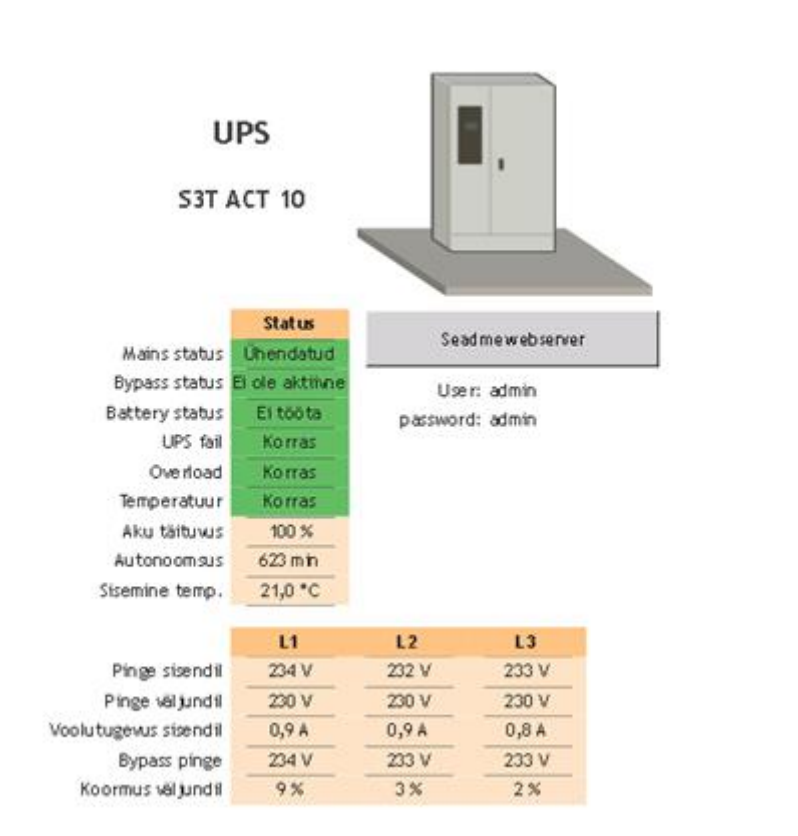


- kasutaja poolt määratav seadesuurus – must kiri oranžil (255,165,0) taustal
- programmiselt arvutatud seadesuurus – must kiri violetsel (238,130,238) taustal
- seadme olek – töös olles roheline, seisuolekus tausta värvi, vastuoluhäire puhul vilkuv punane.
- eraldi kiiruste indikatsioonid 2-kiiruselistel seadmetel suure ja väikese kolmnurgaga
- pidevalt töötavad seadmed - töötamisel laimiroheline, seistes vilkuv punane
- numbriline juhtsignaal – must tekst taevasinisel (0,191,255) taustal
- kõigi manuaalsel juhtimisel olevate väärtuste ja punktide taust peab olema kollane ja vilkuv või peab olema indikeeritud arusaadava tavalises režiimis peidus oleva ikooniga
- jäätumiskaitse häire – tausta värvi, häire korral ilmub punane vilkuv peitesümbol ja tekst, temperatuur indikeerimine nagu teiste mõõdetavate suuruste korral.
- menüüvalik – nuppu klikkides pääseb vastava infoni või uuele lehele, nuppude ja linkide taust on helesinine
- punktide info puudumine või andmete uuendamise seiskumine peab olema indikeeritud teiste kasutatud värvidega mitte kattuv taustvärvi muutumisega või üheselt arusaadaval ikooni lisamisega punkti juurde

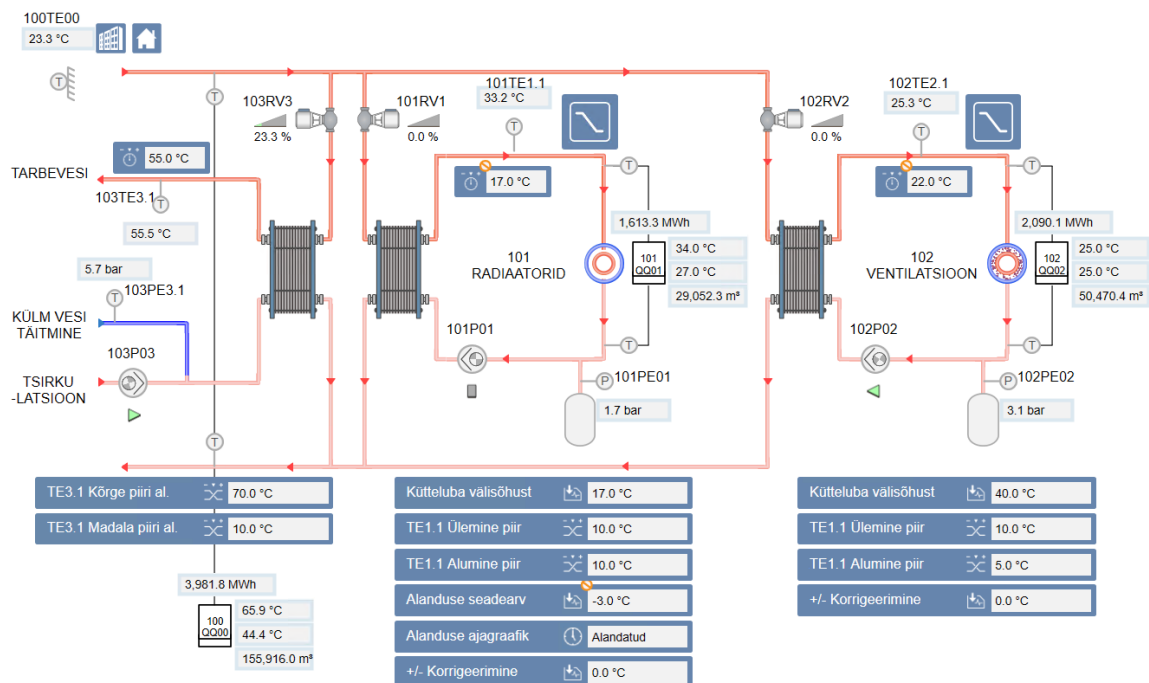
### 11.13 VISUALISEERIMISE NÄIDISED

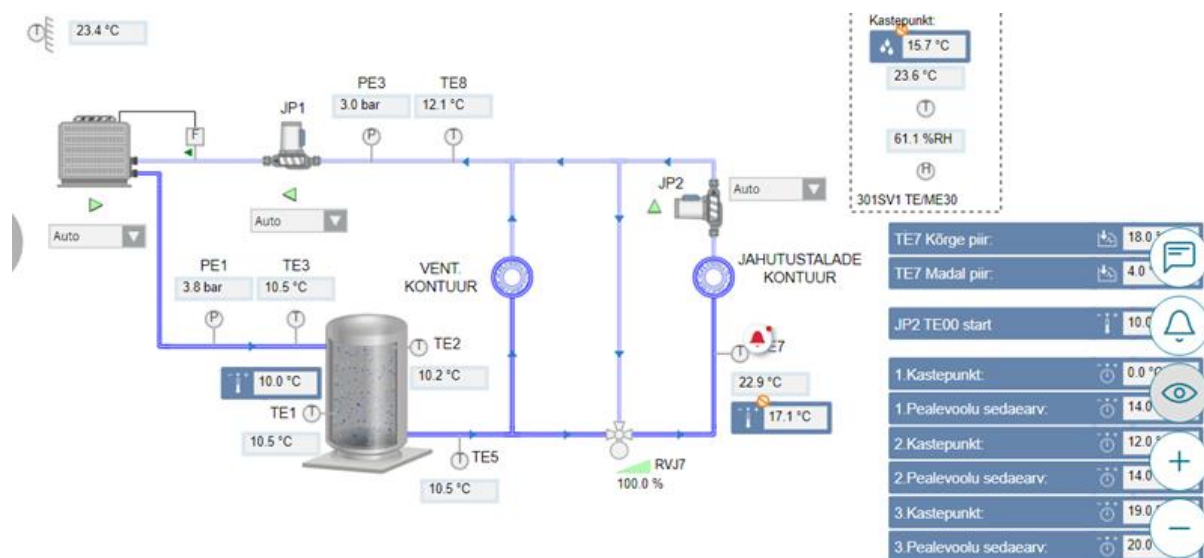
Värvilahenduse näidis





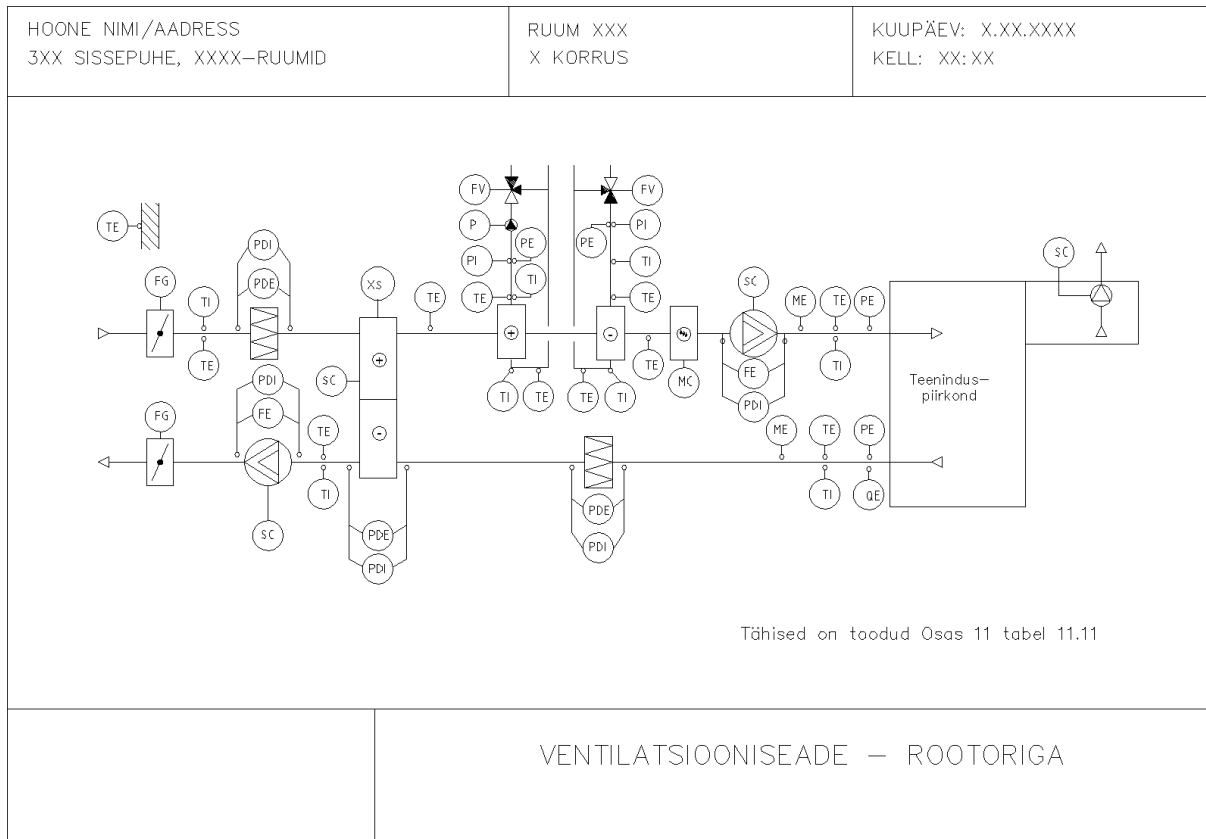
Skeemide näidised, värvilahendus neis ei ole korrektne.





Ventilatsiooniseade rootoriga

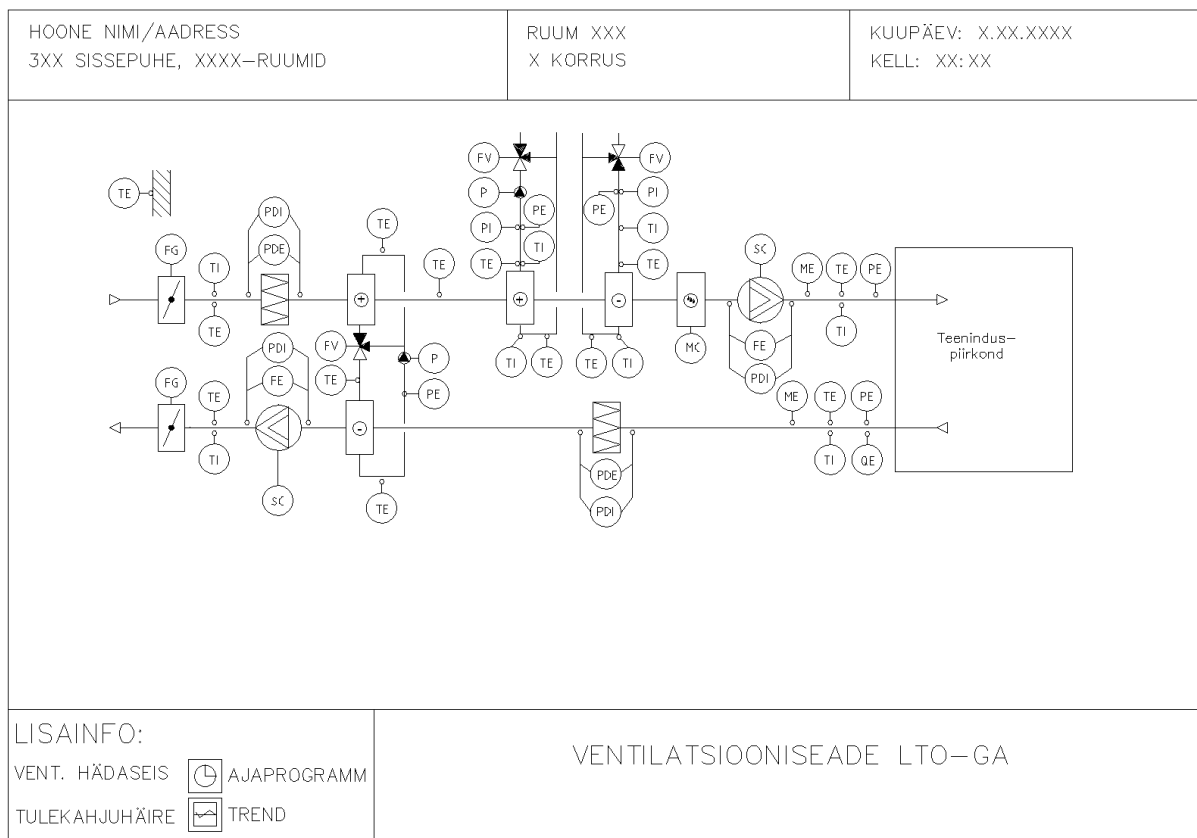




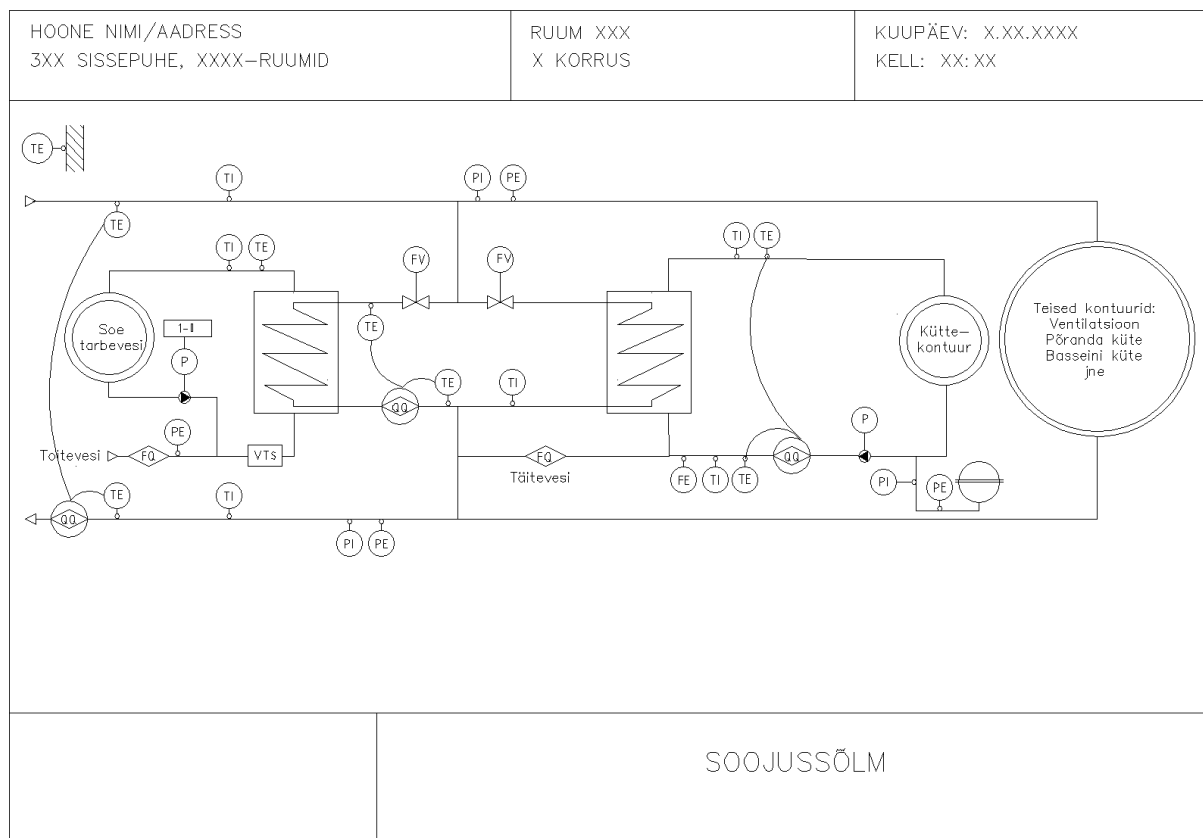
Ventilatsiooniseade plaatsoojusvahetiga

HOONE NIMI/ADDRESS 3XX SISSEPUHE, XXXX–RUUMID	RUUM XXX X KORRUS	KUUPÄEV: X.XX.XXXX KELL: XX:XX
<p style="text-align: right;">Tähised on toodud Osas 11 tabel 11.11</p>		
VENTILATSIOONISEADE – PLAATSOOJUSVAHETIGA		

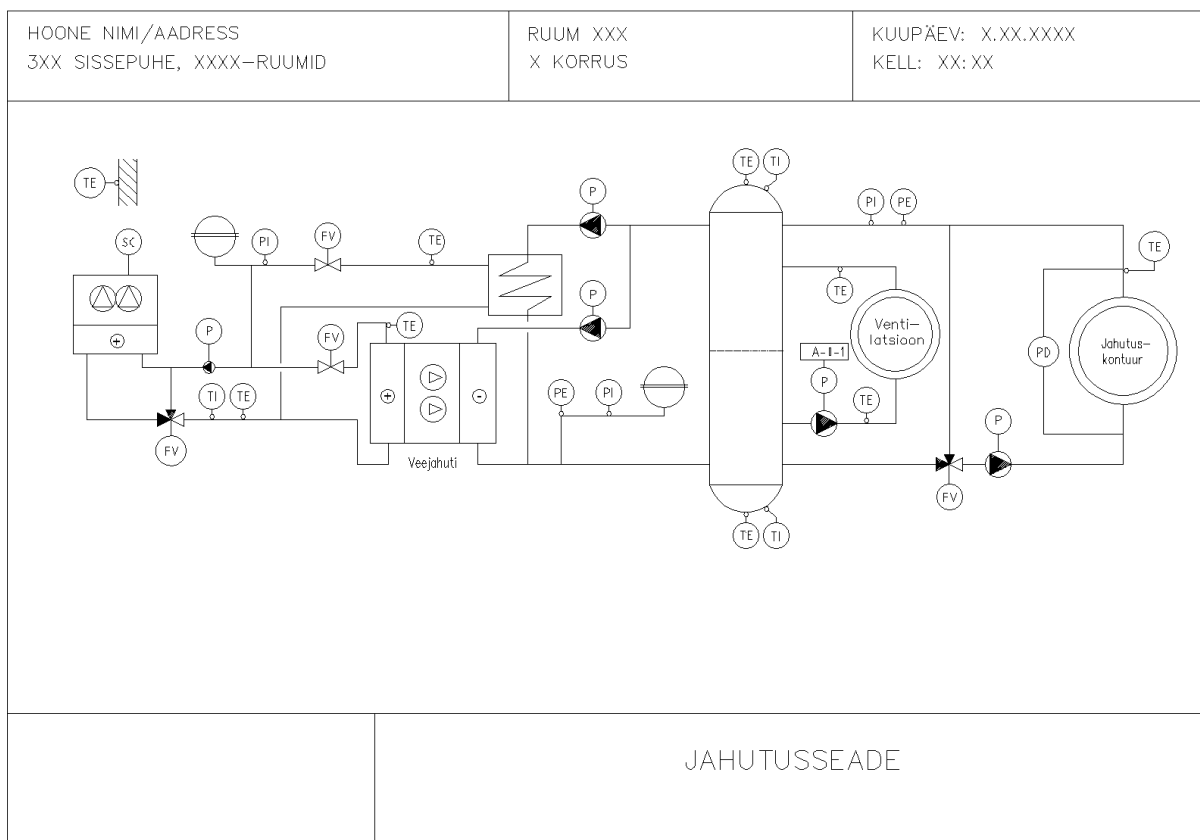
Ventilatsiooniseade LTO-ga



Soojussõlm



Jahutusseade



### 11.14 KASUTATUD MÕISTED

- BMCS, BMS – hooneautomaatika süsteemi üldine nimetus
- Andmepunkt, punkt, (datapoint) – programmeeritud objekt, mis omab nime/aadressi ja väärtust. Punktid jagunevad füüsilisteks I/O-punktideks ja programmeerulisteks punktideks
- I/O punktid, füüsilised punktid – programmeeritud objektid mis saavad oma väärtuse otse kontrolleri füüsilisest sisendist (sisendpunkt, e. I- input point), või edastavad oma väärtuse otse füüsilisse väljundisse (väljundpunkt e. O - output point). Lisaks väärtusele võivad punktid omada ka muid parameetreid, näiteks häirepiirid.
- Programmeeritud punkt – programmeeritud objekt, mille väärtust ei loeta ega kirjutata otseselt füüsilisse sisendisse või väljundisse vaid kasutatakse sisemiste loogikatehete teostamiseks. Programmeeritud punktid võivad omada ka muid parameetreid lisaks väärtusele.
- Parameeter – kontrolleri loogika töös kasutatav muudetav arvuline väärtus, millel ei ole andmepunkti omadusi
- RKAS Järelevalvekeskuse (tehnoserver) – RAKS serveris töötav Järelevalvekeskuse tarkvara

- Lokaalne järelvalve keskus – lokaalses arvutis töötav Järelvalvekeskuse tarkvara
- Visualiseerimiskontroller – kontroller, mis omab lisaks juhtimisloogikale ka Järelvalvekeskuse tarkvara funktsioone
- Trend – punkti väärtuste ajalise muutuse andmete kogum
- Trendi graafik – ühe või mitme punkti trendi andmete visualiseering graafikuna

Kalenderprogramm – ajaprogrammi tüüp, mis sisaldab kuupäevade loetelu millistel nädala ajaprogramm üle kirjutatakse erandjuhuks (exception) määratud päeva programmiga.