

## VADĪBAS UN AUTOMATIZĀCIJAS SISTĒMA **SKAIDROJOŠS APRAKSTS**

### Satura rādītājs

1.	VISPĀRĪGIE NORĀDĪJUMI .....	2
1.1	Kopējie dati .....	2
1.2	Izmantotie normatīvi un standarti .....	2
1.3	Sistēmas vispārīgs apraksts .....	2
1.4	Pārvaldības līmenis .....	2
1.5	Automatizācijas līmenis .....	3
1.6	Energoefektivitātes aprēķins .....	3
1.7	VAS vadības sadalnes, kabeļu instalācija.....	3
1.8	Palaišana un ieregulēšana, personāla apmācība .....	4
1.9	Norādījumi apkalpošanā .....	4
2.	GAISA APSTRĀDES IEKĀRTAS (PN) .....	5
3.	PIEPLŪDES UN NOSŪCES VENTILATORI .....	6
4.	SILTUMAPGĀDE.....	6
5.	AUKSTUMAPGĀDE .....	6
6.	GAISA MITRINĀŠANA .....	6
7.	TELPU KLIMATA VADĪBA.....	6
8.	ENERGO UZSKAITE.....	7
9.	ELEKTROAPGĀDE .....	8
10.	APGAISMOJUMA VADĪBA.....	8
11.	ŪK SISTĒMAS UZRAUDZĪBA.....	8
12.	UGUNSDZĒSĪBAS SISTĒMAS .....	8
13.	PROCESU PĀRVALDĪBAS UN VIZUALIZĀCIJAS PROGRAMMATŪRA .....	9

## 1. VISPĀRĪGIE NORĀDĪJUMI

### 1.1 Kopējie dati

RAŽOŠANAS ĒKAS NR.6 BŪVNIECĪBA, Ventspilī, Ventspils Augsto tehnoloģiju parkā, vadības un automatikas sistēmu daļa izstrādāta, balstoties uz projektēšanas uzdevumu, arhitektūras un inženiertīklu daļu uzdevumiem, kā arī Pasūtītāja norādījumiem.

Visi montāžas darbi jāveic saskaņā ar spēkā esošiem pašvaldību un Latvijas Valsts izdotajiem būvniecības normatīviem, Eiropas normatīviem (EN), tiem Eiropas standartiem, kuriem ir Latvijas standartu statuss (LVS EN), kā arī Pasūtītāja norādījumiem.

Tā kā būvprojekta dokumentācijā norādītie risinājumi ir savstarpēji saistīti, galvenā būvuzņēmēja pienākums ir informēt par to visus būvdarbos iesaistītos apakšuzņēmējus. Materiālu specifikācijā ir ietvertas visas galvenās iekārtas un materiāli, kas norādītas rasējumos. Būvuzņēmējam sastādot būvdarbu tāmi, jāievērtē būvprojekta risinājumi un materiālu specifikācija, kā arī montāžas tehnoloģija. Palīgmateriālu izmaksas jāietver esošās specifikācijas materiālu izmaksās. Būvprojektā uzrādītās iekārtas un materiāli var tikt aizvietoti ar citiem, Latvijā vai Eiropas Savienībā sertificētiem, attiecīgas nozīmes izstrādājumiem, kuru kvalitāte atbilst projekta uzstādījumiem un apmierina Pasūtītāju un ieinteresētās organizācijas. Visas izmaiņas būvprojekta risinājumos ir jāsaskaņo ar projekta autoru un Pasūtītāju. Visām iekārtām jānodrošina lietošanas instrukcijas valsts valodā.

### 1.2 Izmantotie normatīvi un standarti

Būvprojekta daļa izstrādāta, izmantojot sekojošus normatīvus un standartus:

- LR Būvniecības likums;
- LBN 202-15 "Būvprojekta saturs un noformēšana";
- MK noteikumi Nr. 500 "Vispārīgie būvnoteikumi";
- LBN 208-15 "Publiskas būves";
- LBN 261-15 "Ēku iekšējo elektroinstalāciju izbūve";
- citi spēkā esošie LBN normatīvi un LVS EN standarti.

### 1.3 Sistēmas vispārīgs apraksts

Ēkas vadības un automatizācijas sistēmai pieslēgto inženiersistēmu vadība un pārraudzība tiks nodrošināta ar brīvi programmējamiem procesu un integrācijas kontrolleriem. Datu apmaiņa starp kontrolleriem un serveri tiks veikta caur BACnet/IP komunikācijas protokola tīklu.

### 1.4 Pārvaldības līmenis

Pārvaldības līmenī tiks veikta tīkla administrēšana, kontrole un novērošana, un piekļuve tīklā ar dažādiem prioritāšu līmeņiem. Pie pārvaldības līmeņa WEB servera, caur lokālo tīklu vai internetu, vienlaicīgi var pieslēgties un strādāt ne mazāk kā trīs lietotāji. Vizualizācijas un vadības programma tiks veidota uz komunikācijas kontrollera WEB serverī. Visas iekārtas un mezgli uz ekrāna tiks attēloti grafiskā veidā. Savukārt, parametru vērtības tiks parādītas teksta veidā. Ēku inženiertehnisko sistēmu un iekārtu, ēkas energopatēriņa skaitītāju un stāvu plānu attēlojums ir jāveido balstoties uz objektu hierarhisku struktūru (kokveida). Inženiertehnisko sistēmu vizualizācijas ir jāizveido kā reāli izpildītas tehnoloģiskas shēmas. Shēmās ir saprotami jānorāda apkalpošanas telpas un zonas, darba laiki, parametru vērtības, iekārtu darba stāvokļi un trauksmes. Inženiertehniskās sistēmas vizualizācijas ekrānā ir jāspēj lietotājam draudzīgā veidā piekļūt šīs sistēmas parametru datu līknēm, iekārtu (sistēmu) parametriem, grafikiem un iestatījumiem. Stāva plānos ir jānorāda telpu klimata rādītāji - iekārtu skaits, siltumapgādes, aukstumapgādes, mitruma, gaisa kvalitātes elementu un regulatoru esamība, reālās vērtības un darba stāvokļi.

Galvenā darba stacijā ir jānorāda visu ar VAS savienoto iekārtu darba laika iestatījumi un visu trauksmju uzskaitījums tabulas veidā kopā ar parametriem, kurus var filtrēt pēc katras tabulas slejas (parametra).

Pārvaldības līmenī tiks veikti sekojoši uzdevumi:

- dažādu līmeņu piekļuves funkcija;
- procesu kontrolleru pārraudzība un vadība;
- iekārtu/ stāvu plānu grafiskās attēlošanas pārliks;
- laika plānotājs;

- trauksmes signālu pārlūks un pārvaldība;
- notikumu reģistrācijas pārlūks;
- datu arhivēšana;
- datu un mērījumu līknes;
- enerģijas patēriņa uzskaitē un pārvaldība; datu nosūtīšana;
- trauksmes signālu un notikumu nosūtīšana uz (min. trīs) e-pastu adresēm;
- interneta piekļuve.

### 1.5 Automatizācijas līmenis

Ēkas galveno inženiersistēmu un to iekārtu vadība un pārraudzība tiks veikta automatizācijas līmenī ar procesu un integrācijas kontrolleru palīdzību. Kontrolleros jābūt iebūvētam WEB serverim un standarta komunikācijas protokoliem - Bacnet, Modbus balstītiem uz TCP/IP un RS485 tīklu, un DALI tīkla komunikācijas protokols. Procesa kontrolleriem jānodrošina WEB serviss. Kontrolleriem ir jāsinchronizē savs iekšējais pulkstenis ar VAS pārvaldības līmeņa servera pulksteni.

Procesu kontrollerim jāspēj darboties autonomi un neatkarīgi no pārvaldības līmeņa.

Projektā ir paredzēti brīvi programmējami procesu kontrolleri ar iešūtām PI, PID un citām vadības funkcijām, kuras spēj nodrošināt vairāku, neatkarīgu iekārtu vadību. Sprieguma pazušanas gadījumā kontrolleriem ir jā saglabā programmas algoritmi un datu punkti EEPROM atmiņā, un jāspēj palaisties līdz ar sprieguma atjaunošanos. Tīkla arhitektūrai ir jānodrošina piekļuve tiešsaistē jebkuram procesa kontrollerim no jebkuras vietas tīklā. Katru procesa kontrolleri ir jāspēj pārprogrammēt vai konfigurēt attālināti, izmantojot interneta sakarus.

Katrs automatizācijas līmeņa procesu kontrolleris spēj veikt visas turpmākās darbības:

- dažādu līmeņu piekļuves funkcija;
- procesu vadības un uzraudzības funkcijas;
- trauksmes signālu/notikumu ziņojumu izveide;
- laika programmas;
- datu/parametru reģistrēšana un šo vērtību pārraide uz pārvaldības līmeni;
- enerģijas patēriņa uzskaitē;
- darba stundu uzskaitē;
- datu/programmu dublējumkopiju veidošana.

### 1.6 Energoefektivitātes aprēķins

VAS programmatūrai ir jāatveido ēkas energoefektivitātes rādītāji, kurus jāaprēķina šādi:

Visu elektrības skaitītāju summa  $\sum \text{kWh}$  jāizdala ar ēkas kopējo platību  $\sum \text{m}^2$  iegūstot ēkas elektroenerģijas patēriņu uz kvadrātmetru  $\text{kWh} / \text{m}^2$ .

VAS ir jāsniedz iespēja ar servera starpniecību reālajā laikā sekot un apkopot datus par šī brīža, vidēja un/vai ilglaicīga enerģijas patēriņu gan atsevišķiem patērētājiem, gan kopā.

### 1.7 VAS vadības sadalnes, kabeļu instalācija

Ēkas vadības un automatizācijas sistēmas vadības sadalnēm ir jābūt pilnīgi nokomplektētiem ar visām nepieciešamajām pārslēgšanas, aizsardzības, komutācijas, kontroles un citām elektriskajām komponentēm.

Sprieguma svārstības ir pieļaujamas maksimāli 10% robežās no nominālās sprieguma vērtības.

Galveno iekārtu motori tiek nodrošināti ar frekvenču pārveidotājiem (AVK daļas apjoms), izņēmumi norādīti ieeju/ izeju sarakstā.

Pie sistēmas nodošanas ekspluatācijā katrs vadības sadalne ir jānodrošina ar izvērstām vadības sadalnes elektriskajām principiālajām shēmām, kabeļu žurnāliem un lietošanas instrukcijām latviešu valodā.

Kā spēka un signāla kabeļi ir izmantojami kabeļi ar vara dzīslām. Savienojumi starp vadības sadalnēm, elektriskajām komponentēm un lauku iekārtām ir jāizpilda atbilstoši tehniskajam projektam. Vadības sadalnēs iebūvētajām komponentēm, klemmēm un vadiem jābūt marķētiem. Marķējumus jāveic uz plastikas veida materiāla izmantojot rūpnieciskos termiskos printerus. Iekārtu marķēšana nav pieļaujama ar DYMO veida iekārtām.

Visas lauka iekārtas, izpildmehānismus, sensorus un kabeļus (abus galus) ir jānomarķē atbilstoši projektā uzrādītiem kodiem. Kabeļus, kuri atrodas lauka iekārtas pusē, jāmarķē norādot vadības sadalnes pieslēguma vietu.

Visām vadības skapju un elektroiekārtu metāliskām daļām, ja to paredz ražotājs un kuras izolācijas bojājuma rezultātā var nonākt zem sprieguma, jābūt sazemētām.

VAS kabeļus montēt uz kabeļu plauktiem. Kabeļus ārpus kabeļu plauktiem ierīkot PVC cietajās caurulēs vai penāļos, vai metāla kanālos un sietos; gofrētās caurules izmantot tikai līkumos un pārejās. Signālu kabeļu montāžu ir jāveic atsevišķi no citu elektroiekārtu spēka vadiem, ievērojot normatīvajos aktos paredzētos attālumus.

Sienu un pārsegumu konstrukciju šķērsošanas vietās, ailes kabeļiem ierīkot ar urbšanas metodi, ja vien projekta dokumentācijā nav norādīts savādāk. Ailu ierīkošanai ar urbšanas metodi, nepieciešamo ailu skaitu un izmēru Būvuzņēmējs nosaka patstāvīgi.

Vietās, kur kabeļi šķērso pārsegumus un sienas, tie ir jāgūlda plastikāta caurulēs. Pēc cauruļu montāžas caurumi jānoblīvē, blīvējuma ugunsdrošības pakāpei jāatbilst sienas vai pārseguma ugunsdrošības pakāpei.

Būvuzņēmējs ir atbildīgs par informācijas iegūšanu par sienas tālāko pēcapstrādi pēc kabeļu tīklu ierīkošanas un pareizas ailes aizpildes tehnoloģijas izvēli.

Katrā vietā, kur trase iet cauri ugunsdrošajai sienai, ir jāuzlīmē uzlīme – marķējuma plāksnīte ar informāciju: kāds materiāls tika izmantots caurumu aizpildīšanai, kas veica aizpildīšanu, kad veica aizpildīšanu u.c.

VAS vadības sadalnēm ir jāparedz 20% rezerve, kā arī jāparedz iespēja, nepieciešamības gadījumā, veikt sistēmas paplašinājumu. Vadības kontrolleru ieejas/izejas moduļiem ir jāparedz 20% rezerve. VAS vadības sadalnēs ir jāparedz neatkarīgās barošanas avots – procesu kontrolleru elektroapgādei, kas nepieciešams, lai nodrošinātu nepārtrauktu kontrolleru komunikācijas funkciju. Ugunsgrēka gadījumā Ugunsdzēsības Signalizācijas sistēma padod kopēju ugunsgrēka trauksmes signālu (brīvi potenciāls kontakts) uz VAS vadības sadalnēm. Pēc trauksmes signāla atcelšanas (deaktivizēšanās), ventilācijas iekārtas nedrīkst automātiski atjaunot savu darbību līdz brīdim, kad tas tiks apstiprināts ar atsevišķu komandu.

Vadības skapju prasības:

- Metāla sadalne, korpusa aizsargpakāpe vismaz IP54, aizslēdzams.
- Vadības ķēžu strāvas padeve ir jāaizsargā ar kūstošo drošinātāju.
- Visi savienojumi ir jāveic ar numurētām spailēm.
- Visiem vadiem ir jābūt numurētiem.
- Marķējumi ir jāveic atbilstoši darba paskaidrojumiem.
- Rasējumu kabatiņa.
- DIN slīdes kontaktligzda 230 V / 6A ar atsevišķu automātslēdzi.
- Strāvas transformators(-i) 230/ 24 VAC(DC).
- Strāvas kontroles relejs.
- Kontrolleru izejas starpreleji, ar LED indikāciju.

## 1.8 Palaišana un ieregulēšana, personāla apmācība

Pēc iekārtu un kabeļu montāžas un instalācijas ir jāveic visu sistēmu un iekārtu palaišanas un ieregulēšanas darbi, saskaņā ar šo aprakstu, AVK, ŪK, EL projekta izstrādātajiem darbības algoritmiem un norādījumiem. Ir jāveic visu kabeļu veseluma (pārrāvuma) pārbaude un izolācijas mērījumi, elektrisko ķēžu fāzes-nulles mērījumi. Ir jāveic visu kabeļu pieslēgumu pie iekārtām pārbaude – jāpārlicinās, ka atbilstošā iekārta ir pieslēgta pie atbilstošā vadības sadalnes klemmēm/ kontrollera ieeju-izeju klemmēm. Jāveic katras iekārtas fiziska ieslēgšanas/ izslēgšanas un/vai regulēšanas pārbaude, un mērījumu vērtības nolasīšanas pārbaude. Visi mērījumi un pārbaudes ir jāreģistrē atbilstoši noformētos aktos.

Pēc VAS sistēmas izbūves un nodošanas ekspluatācijā ir jānodrošina Pasūtītāja apkalpojošā personāla teorētiskā un praktiskā apmācība. Tāpat Pasūtītāja īpašumā jānodod trīs izpildedokumentācijas komplekti, kuros ietvertas iekārtu saskarnes un darba stacijas vizualizācijas programmatūras lietotāja instrukcijas latviešu valodā. Pasūtītāja īpašumā jānodod visas izmantotās vadības un automatizācijas sistēmas programmatūras, programmnodrošinājums un to piekļuves kodi.

## 1.9 Norādījumi apkalpošanā

Vienu reizi 6 mēnešos ir jāveic:

- Jāveic vadības skapju apsekošana un vizuāla pārbaude;
- Jāpārbauda elektriskie savienojumi gan vadības skapju, gan lauku iekārtu (devēji, regulatori, vārstu izpildmehānismi, motori, skaitītāji u.c.) pusē;

- Jāpārbauda sistēmas elementu darbība testēšanas (rokas) režīmā;
- Jāveic vadības kontrolleru un vizualizācijas programmatūras vērtību iestatījumu un vadības algoritmu pārbaude;
- Jāveic avārijas, trauksmes signālu un notikumu analīze;
- Jāpārbauda sistēmu darbība automātiskā režīmā.
- Pie katras pārbaudes jāizvērtē, vai ir vajadzība un jā sastāda akts/ plāns par nākamo sistēmas apkopes laiku un darbībām.

## 2. GAISA APSTRĀDES IEKĀRTAS (PN)

Gaisa apstrādes iekārta veic gaisa fizisko pārvietošanu, filtrēšanu un termodinamisko apstrādi. Iekārtai ir piemēroti elementi, kas atbilst gaisa kondicionēšanas prasībām. Šie iekārtas elementi nodrošina sekojošas gaisa apstrādes funkcijas: siltuma reģenerāciju, sildīšanu, dzesēšanu.

Gaisa apstrādes iekārtu integrācija tiek veikta caur TCP/IP tīkla protokolu. Vadības algoritmus skatīt AVK-V projekta daļā.

Normāli sistēma darbojas saskaņā ar iepriekš iestatītu laika programmu. Jāparedz iespēja ventilācijas sistēmas ieslēgt rokas režīmā.

Pieplūdes un nosūces gaisa ventilatori P20, N12 tiek ieslēgti kopā ar PN1.

Integrējot ēkas ventilācijas iekārtu vadības kontrollerus ir jānodrošina pēc iespējas plašāku datu attēlošanu un vadības iespējas no vizualizācijas un vadības programmatūras. Kā minimums ir jānodrošina šādu signālu pieslēgšanu un vadību:

- a) laika programmu apskate un regulēšana;
- b) trauksmju signālu attēlošana un akceptēšana. VAS nepieciešams saņemt divu līmeņu avārijas signālus no ventilācijas iekārtu automātikas:

A – kritiskā avārija, kas izraisa iekārtas apstāšanos vai būtiskus traucējumus tās tālākā darbībā, piemēram, ventilatoru, sūkņu vai rekuperatoru elektrodzinēju pārslodze vai siksas plūsmas, aizsalšanas aizsardzības elementu nostrāde, iekārtas izslēgšanās pie kritiskiem temperatūras rādītājiem, vadības iekārtu bojājums.

B – nekritiska avārija, kuras novēršana nav nepieciešama nekavējoties un, kas būtiski neietekmē iekārtas tālāku darbību, piemēram, filtru aizsērēšana, rekuperatora avārija.

- c) VAS ir jānodrošina sekojošu avārijas signālu savākšana un arhivēšana:
  - telpas gaisa pieplūdes temperatūras zemākā vai augstākā līmeņa pārsniegšana;
  - filtru aizsērēšana;
  - ventilatoru gaisa spiediena trūkums;
  - apkures kalorifera apsalšana;
  - siltuma rekuperatora avārija;
  - pieplūdes un nosūces gaisa maksimālās un minimālās temperatūras trauksmes;
  - kontrollera komunikācijas kļūda.
- d) darba parametru attēlošana:
  - pieplūdes un nosūces gaisa temperatūra;
  - pieplūdes un nosūces gaisa spiediens;
  - apkures kalorifera atpakaļgaitas ūdens temperatūra;
  - āra gaisa temperatūra;
  - ventilatoru aktuālais stāvoklis un ātrums;
  - cirkulācijas sūkņu stāvoklis;
  - apkures, rekuperācijas un dzesēšanas kontūru izpildmehānismu stāvokļa indikācija
- e) darba parametru iestatījumi:
  - uzdotā gaisa temperatūra;
  - uzdotais gaisa relatīvais mitrums;
  - uzdotais pieplūdes un nosūces gaisa spiediens;
  - minimālā/ maksimālā gaisa pieplūdes temperatūra;
  - minimālā apkures kalorifera ūdens atgaitas temperatūra;
  - minimālais/ maksimālais ventilatoru darbības ātrums komforta darba režīmā (occupation) un nakts dzesēšanas režīmā (night cooling);
  - laika programmas.

### 3. PIEPLŪDES UN NOSŪCES VENTILATORI

Pieplūdes un nosūces gaisa ventilatori P12 un N4 tiek ieslēgti/ izslēgti saskaņā ar telpas nr.147 rokas slēdzi. Jāparedz P12, N4 ieslēgšana/ izslēgšana saskaņā ar laika grafiku.

Eļļas boileru kompresoru (telpa nr.152) gaisa vārstu vadība tiek veikta saskaņā ar vasaras/ ziemas režīmu. Darbības algoritmu skatīt AVK daļā.

### 4. SILTUMAPGĀDE

Siltummezgla iekārtu vadības un aizsardzības funkcijas, iekšējo temperatūru kontrole tiek nodrošināta ar autonomiem procesu kontrolleriem, kuru apjomi ir ietverti AVK-A projekta sadaļā. Siltummezgla procesu kontrollers veiks sistēmas vadību un uzraudzību atbilstoši āra gaisa temperatūrai vai pieprasījumam ēkā. VAS veic siltummezgla iekārtu integrāciju caur Modbus RTU tīkla protokolu. VAS veic šādas darbības:

- Temperatūras un spiediena parametru nolasīšana un uzraudzība;
- Vārstu vadība;
- Sūkņu uzraudzība un vadība;
- Temperatūras iestatījumu līkņu izveide;
- Skaitītāju patēriņa datu nolasīšana (M-bus komunikācijas protokols).

Visus apkures vadības algoritmus skatīt AVK-A projekta daļā.

### 5. AUKSTUMAPGĀDE

Aukstuma ražošanas iekārtas (Chiller) vadības un aizsardzības funkcijas, iekšējo temperatūru un spiedienu kontrole tiek nodrošināta ar autonomiem procesu kontrolleriem, kuru apjomi ir ietverti AVK-K projekta sadaļā. Aukstuma ražošanas iekārtas kontrollers veiks sistēmas vadību un uzraudzību atbilstoši āra gaisa temperatūrai un pieprasījumam ēkā. VAS veic *Chiller* iekārtas integrāciju caur Modbus TCP tīkla protokolu. VAS veic šādas darbības:

- *Chiller* attālināta ieslēgšana/ izslēgšana;
- *Chiller* kopējais darbības statuss un avārija;
- Izejošo/ ienākošo temperatūras un spiediena parametru nolasīšana un uzraudzība;
- Kompresoru (to pakāpju) uzraudzība – statuss un kļūmes;
- Iekšējo temperatūras un spiediena parametru attēlošana;
- Avārijas koda nolasīšana un nosūtīšana servisa organizācijām.

Visus apkures vadības algoritmus skatīt AVK-K projekta daļā.

### 6. GAISA MITRINĀŠANA

Gaisa mitruma sagatavošanas iekārtas vadības un aizsardzības funkcijas, iekšējo temperatūru, spiedienu un mitruma kontrole tiek nodrošināta ar autonomiem procesu kontrolleriem, kuru apjomi ir ietverti AVK mitrināšanas projekta sadaļā. Mitrināšanas iekārtas kontrollers veiks sistēmas vadību un uzraudzību atbilstoši pieprasījumam telpās. VAS veic mitrināšanas iekārtas integrāciju caur Modbus RS485 tīkla protokolu. Mitrināšanas iekārtas darbojas uz telpām 140, 142, 143, 144.

VAS veic šādas darbības:

- Mitrināšanas iekārtas attālināta ieslēgšana/ izslēgšana, iestatījumu veikšana;
- Mitrināšanas iekārtas kopējais darbības statuss un avārija;
- Iekšējās darba temperatūras, spiediena un mitruma parametru nolasīšana un uzraudzība;
- Telpas mitruma parametru nolasīšana un telpas iekārtu darbības statuss;
- Avārijas koda nolasīšana un nosūtīšana servisa organizācijām.

VAS veic ūdens attīrīšanas (osmozes) sistēmas uzraudzību.

Visus apkures vadības algoritmus skatīt AVK mitrināšanas projekta daļā.

### 7. TELPU KLIMATA VADĪBA

VAS veic temperatūras un mitruma uzraudzību. Ja kāda no mērījuma vērtībām iziet ārpus iestatītās vērtības, VAS ģenerē avārijas signālu, kurš kā augstākās prioritātes trauksme tiek nosūtīts uz e-pastu adresēm (telpas un iestatījumu vērtības saskaņot ar pasūtītāju)

VAS veic telpu klimata vadību un uzraudzību šādā veidā:

- Gaisa dzesētāju vadība – ON/OFF; kļūme; proporcionālā vadība 0-10V.  
Gaisa dzesētāju vārstu vadība – ON/OFF.
- Gaisa apkures pūtēji – ieslēgšana/ izslēgšana caur ātruma regulatoru RE-1,5.

Gaisa dzesētāju vārstu vadība – ON/OFF.

- Telpās nr. 144, 146, 148 tiek izbūvētas Pieplūdes-Nosūces sistēmas, kas nodrošina telpu apkuri un dzesēšanu.
- Telpas nr.144 Pieplūdes sistēmas (7 gab.) ir saistītas ar tehnoloģisko izmešu utilizācijas/nosūces sistēmu.

Drukāšanas – laminēšanas telpā nr.144 ir izvietotas septiņas gaisa pieplūdes iekārtas, vertikālā izpildījumā.

Pamata klimata un gaisa apmaiņas nodrošināšanai tiek izmantotas pieplūdes – nosūces sistēmas. Telpu papildus sildīšanai vai dzesēšanai tiek izmantoti gaisa apkures pūtēji vai gaisa dzesētāji.

VAS veic gaisa pieplūdes - nosūces iekārtu vadību un uzraudzību:

- Pieplūdes ventilators,
- Nosūces ventilators (telpās nr. 146, nr.148)
- Sildīšanas kalorifera vārsts
- Dzesēšanas kalorifera vārsts,
- Aizsardzība pret aizsalšanu,
- Gaisa pieplūdes žalūzijas,
- Filtra uzraudzība

Iekārtu vadība, uzraudzība un procesu vizualizācija jāveic saskaņā ar 2.punktā (Gaisa apstrādes iekārtas) uzskaitīto signālu sarakstu.

## 8. ENERGO UZSKAITE

Ēkā paredzēts nolasīt šādus skaitītājus sekojošā veidā:

- Siltuma skaitītāji – datu nolasīšana caur kontrolleri ECL-310.
- Elektroenerģijas skaitītāji – datu nolasīšana ar Modbus TCP komunikācijas protokolu no EL galvenās sadalnes komunikācijas iekārtas.

Skaitītāju patērētājus skatīt EL sadaļā.

Patēriņa skaitītāju mērījumiem ir jāsniedz informācija par konkrētā brīža situāciju, kumulatīvos rādītājus, iepriekšējo laika posmu vidējos rādītājus un trauksme paredzamā vidējā rādītāja pārsniegšanas gadījumā (saskaņojams ar Pasūtītāju).

Energouzskaites vizualizācijas programmatūrā tiek norādīts šī brīža kopējais enerģijas patēriņš, kopējais paredzamais enerģijas patēriņš atbilstoši enerģijas norādei, reālais gada vidējais enerģijas patēriņš. Tāpat ir jāatveido šādi rādījumi:

- tekošais stundas patēriņš (kopējais, min, max, vid.);
- iepriekšējās stundas patēriņš (kopējais, min, max, vid.);
- tekošais dienas patēriņš (kopējais, min, max, vid.);
- iepriekšējās dienas patēriņš (kopējais, min, max, vid.);
- tekošais mēneša patēriņš (kopējais, min, max, vid.) utt.

Energouzskaites vizualizācijas programmatūra nodrošina šādas funkcijas:

- Darbojas uz vienas programmnodrošinājuma bāzes kopā ar vadības un automatizācijas sistēmas elementiem;
- Nodrošina automātisku skaitītāju datu nolasīšanu;
- Datu vizualizācijas viegli uztveramā grafiku veidā;
- Nodrošina Enerģijas zudumu noteikšanu (anomāliju identifikācija);
- Nodrošina datu salīdzināšanu atbilstoši iestatītajiem mērķiem un iepriekšējo gadu mērījumiem;
- Dažādu datu bāžu strukturēšanas iespējas;
- Skaitītāju nolasīšana saskaņā kalendāra grafiku un/vai manuāla skaitītāju nolasīšana;
- Izveidot lietotāja grupas, lai sadalītu skaitītājus loģiskās kopās;
- Automatizētu nolasīto datu eksportēšana uz vajadzīgajiem failu formātiem;
- Atbalsta dažāda formāta standartus: html, word, excel, text, rich text, xml, cvs u.c.;
- Nolasīto datu reģistrēšana un saglabāšana;
- Tiešsaistes datu līkņu grafiskā atveidošana;
- Izmanto HTML5 tehnoloģiju.

## 9. ELEKTROAPGĀDE

VAS veic šādu sistēmu uzraudzību:

- Galveno sadaļņu MS un MSG automātslēdžu stāvokļu uzraudzība – integrācija ar Modbus TCP komunikācijas protokolu;
- Centrālās akumulatoru baterijas sistēmas uzraudzība – integrācija ar Modbus komunikācijas protokolu un kļūmes signāla nolasīšana (potenciāli brīvs kontakts);
- Automātiskās rezerves ieslēgšana ARI uzraudzība;
- Slēgiekārtas termoreleja uzraudzība.

## 10. APGAISMOJUMA VADĪBA

VAS veic fasādes gaismu vadību ar digitāliem signāliem (brīvi potenciāli kontakti) caur EL sadalnēs iebūvētiem kontaktoriem.

VAS izstrādā telpu nr.140, nr.143, NR.144 apgaismojuma vadības un uzraudzības programmatūru balstoties uz DALI tīkla elementiem.

EL sadaļas apjomos ietilpst DALI gaismekļi un DALI slēdži. Gaismekļu elektrobarošana tiek nodrošināta no spēka un apgaismojuma sadaļnes AS-3.1. Gaismekļu un slēdžu DALI komunikācijas tīkla kabeļi arī ietilpst EL sadaļas apjomos un tiek ievilkti AS-3.1 sadalnē.

VAS veic DALI komunikācijas tīkla izveidi starp spēka un apgaismojuma sadalnēm. DALI tīkla savienojumi ir jāveic AS-3.1 sadalnē izmantojot komutāciju spaiļes.

VAS apjomos ietilpst izveidot apgaismojuma vadības un uzraudzības vizualizācijas programmatūru uz skārienjūtīga vadības paneļa, katrai telpai atsevišķi. Jāparedz gaismu vadība rokas režīmā un saskaņā ar laika grafiku. DALI apgaismojuma vadības programmatūrai jābūt atveidotai pārvaldības līmeņa serverī.

DALI tīkla saslēgšanas kārtību (DALI līniju izveidi un pieslēgšanu pie VAS sadalnēm) darbuzņēmējam ir jānosaka izbūves laikā, saskaņā ar DALI apgaismojuma līniju izvietojumu.

Saskaņojot ar pasūtītāju, VAS izstrādā telpu apgaismojuma vadības scenārijus.

Apgaismojuma vadības un uzraudzības programmatūrai ir jānodrošina vismaz pieci apgaismojuma scenāriji katrai telpu grupai, kas tiek ieslēgti/ izslēgti (un/vai dimmējami), grupās un atsevišķi, saskaņā ar laika programmu. Jāparedz iespēja atsevišķus gaismekļus ieslēgt/izslēgt saskaņā ar āra gaismas spilgtuma devēju. Jāparedz iespēja atsevišķus gaismekļus vai to grupas ieslēgt/izslēgt saskaņā ar avārijas režīmu (saskaņojams ar pasūtītāju).

Visiem gaismekļiem vadības un uzraudzības programmā jāparedz rokas ieslēgšanas/izslēgšanas režīmi.

Apgaismojuma vadības un uzraudzības programmai jānodrošina:

- Ieslēgt/ izslēgt gaismekli un/vai gaismekļu grupu;
- Procentuāli palielināt/ samazināt gaismas spilgtuma līmeni (dimmēšana);
- Ieslēgt gaismekli maksimālajā vai minimālajā iestatījuma līmenī;
- Ieslēgt/ izslēgt gaismekli ar dimmēšanas slīdņa palīdzību;
- Vismaz 5 scenāriji katrai telpai vai telpu grupai;
- Nolasīt balasta (driver) statusu;
- Nolasīt gaismekļa statusu;
- Nolasīt gaismekļa elektrobarošanas statusu;
- Nolasīt gaismekļa līmeņa vērtību;
- Nolasīt balasta kļūmi;
- Nolasīt gaismekļa kļūmi;
- Nolasīt iekārtas tipu;
- Uzraudzīt DALI komunikācijas tīkla statusu;
- Uzskaitīt tīkla iekārtu darba stundas;
- Brīdināt par maksimālo darba stundu sasniegšanu.

## 11. ŪK SISTĒMAS UZRAUDZĪBA

Ūdens un kanalizācijas (ŪK) sistēmu uzraudzība tiek realizēta ar digitālu signālu palīdzību (brīvi potenciāli kontakti), kas norāda uz sistēmas darba stāvokli un kļūmi un/vai avāriju.

## 12. UGUNSDZĒSĪBAS SISTĒMAS

No UAS ugunsdzēsības signalizācijas paneļa uz katra paviljona galveno VAS vadības skapi tiek padots ugunsgrēka trauksmes signāls kā brīvi potenciāls kontakts.



### 13. PROCESU PĀRVALDĪBAS UN VIZUALIZĀCIJAS PROGRAMMATŪRA

Procesu pārvaldības un vizualizācijas programmatūra tiks izstrādāta uz controllerā iebūvēta WEB servera.

Procesu vizualizācijas programma ir paredzēta darbības koriģēšanai un uzraudzībai, grafiskam procesu atainojumam, automātiskai trauksmes signāla izplatīšanai un dažādām plaša spektra datu analīzes papildizvēlēm, izmantojot standarta protokolus.

Ja pastāv vairāki līdzās neesoši objekti, uzdevumjoslā ir iespējams pārslēgties no viena uz otru, ņemot vērā attiecīgās piekļuves tiesības. Tas nodrošina saprotamu laukumu robežlīniju, kas nošķir dažādas atbildības jomas/dažādus atbildības laukus.

Lietotāja ienākšanu sistēmā atvieglo lietotājam pielāgota palaišanas secība ar iepriekš izvēlētām programmām un tehnoloģiskām iekārtām. Uzdevumjoslā iekļautās piktogrammas nodrošina piekļuvi lietotāja lietotnēm:

Plant Viewer - grafiskā saskarne ar tehnoloģisko iekārtu

Alarm Viewer - ataino anormālo trauksmes signālu punktus

Trend Viewer - ataino datu līkņu (tendenču) grafikus, kuros iekļauti tiešie dati

Log Viewer - ataino visu notikumu ziņojumus, to skaitā arī trauksmes signālus

Object Viewer - parāda visus sistēmas datu punktus saraksta formātā

Scheduler - ļauj lietotājam pārveidot tehnoloģiskās iekārtas ieslēgšanās/izslēgšanās laikus

Alarm Router - novirza trauksmes signālus uz printeriem, mobilajiem tālruņiem un e-pasta sistēmām.

Uzdevumjoslā jānorāda trauksmes signālu skaits esošajā sistēmā

Uzdevumjoslā jānorāda saistīto objektu skaits

Uzdevumjoslā jānorāda prioritāri izkārtotie gaidošie trauksmes signāli

VAS sistēmai ir jābūt vadāmai, izmantojot laika programmu un notikumu programmu. Laika programmā var būt vairākas ar laiku saistītas pavēles: dienas, nedēļas, svētdienas pavēles vai ar kalendāru saistītas pavēles. Notikumu programma nozīmē uz mērījumu vērtībām (temperatūra, spiediens, utt.), situāciju (piemēram, citas mašīnas darbošanās) vai aprēķināto vērtību balstītu programmu, kas kaut kādā brīdī veic vēlamo pārslēgšanos (piemēram, mašīnas vai iekārtas iedarbināšanu).

#### Iekārtu/ Stāvu plānu grafiskās attēlošanas pārlūks (Plant viewer)

Plant Viewer grafiski ataino vietas/stāvu plānus ēkā un saistītās tehnoloģiskās iekārtas. Lietotājs strādā ar šiem skatījumiem, lai uzraudzītu un kontrolētu datu punktus visā ēkā. Vērtības var izmainīt un trauksmes signālus apstiprināt, uzklikšķinot uz vajadzīgo.

Vairāki dažādu izmēru logi var tikt atainoti vienlaicīgi (pārklājušies vai izvietoti līdzās). Pat tādas lielās grafikas kā stāvu plāni utt. var tikt pielāgoti, un brīvi definējama lapas izmērs padara tos viegli pārskatāmus.

Izmērītās vērtības, regulatora iestatījumi un trauksmes signāli tiek attēloti uz ekrāna reāllaikā un tiek pastāvīgi atjaunoti. Ekrāna forma tiek noteikta izstrādes procesā. Uz izmaiņām norāda vai nu objekta simbols, piemēram, kā attiecīgo vērtību animācija, krāsas vai formas izmaiņas, krāsas, formas vai teksta kustība vai izmaiņas.

#### Laika plānotājs (Time Scheduler)

Time Scheduler lietotne tiek izmantota ēkas tehnoloģisko iekārtu laika funkciju centralizētai programmēšanai, to attiecinot arī uz atsevišķu istabu vadības sistēmu.

#### Trauksmes signālu pārlūks (Alarm viewer)

Alarm Viewer lietotne ataino pēc tipu principa izkārtotus trauksmes signālus un nodrošina lietotājam noderīgu informāciju par sistēmas pieprasīto darbību. *Alarm Viewer* piemīt visaptverošs filtrs, kas ļauj ātri un mērķtiecīgi piekļūt pieprasītajai informācijai.

#### Trauksmes signālu novirzītājs (Alarm router)

Alarm Router lietotne nodrošina īpaši efektīvu ēkas pārvaldību. Svarīgi ziņojumi vai notikumi ēkas automatizācijas un vadības sistēmā tiek nosūtīti uz īpašiem uztvērējiem bez lietotāja iesaistīšanās vai jebkādām darbībām pārvaldības darba stacijā. *Alarm Router* ir fona lietotne, kas parādās līdz ar programmatūras palaišanu, neatkarīgi no tā, vai lietotājs vai objekts ir pieslēdzies. Trauksmes signāli un svarīgi notikumi var tikt pārraidīti caur tālākminētajiem nesējiem: E-pasta sistēmām.

### **Datu un mērījumu diagrammu pārlūks (Trend viewer)**

Trend Viewer lietotne tiek izmantota notiekošo procesu datu aplūkošanai reāllaikā (tiešsaistē) un pagātnes procesu datu (bezsaistē) aplūkošanai noteiktā laika posmā. *Trend Viewer* ir vienkārši lietojams rīks tehnoloģiskās iekārtas darbības optimizēšanai un izmaksu samazināšanai.

### **Objektu pārlūks (Object viewer)**

Object Viewer palīdz ēkas automatizācijas un vadības sistēmas lietotājiem efektīvi pārvietoties struktūrā; datu objektu izvēle ir padarīta vienkārša.

### **Reģistrācijas žurnāla pārlūks (Log viewer)**

Log Viewer nodrošina lietotāju piekļuvi visiem sistēmā reģistrētajiem notikumiem. Notikumi un lietotāju darbības tiek arhivētas reģistrācijas žurnāla datubāzē hronoloģiskā secībā, un tās ir aplūkojamas jebkurā laikā.

### **Energouzskaites vizualizācija.**

**Datu arhivācija** ir jāveic kā minimums par pēdējiem 6 mēnešiem.

Procesu vizualizācijai ir jābūt vienāgai gan uz operatora paneļa, gan pieslēdzoties attālināti WEB serverim.

Sagatavoja  
07.09.2018.

Jānis Savickis