

## Skaidrojošs apraksts.

|        |                                                                                |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.     | Vispārīgā informācija.....                                                     | 6  |
| 1.1    | Projektēšanā izmantojamie normatīvi un standarti.....                          | 6  |
| 2.     | VAS sistēmas galvenās sastāvdaļas.....                                         | 8  |
| 2.1.   | Ekspluatācijas inženiera darba vietas aprīkojums.....                          | 8  |
| 2.1.1. | Datortehnika.....                                                              | 8  |
| 2.1.2. | Programmatūra .....                                                            | 9  |
| 2.1.3. | Dokumentācija un instrukcijas .....                                            | 9  |
| 2.2.   | VAS sistēmu aprīkojums.....                                                    | 9  |
| 2.2.1. | Kontrolieri.....                                                               | 9  |
| 2.2.2. | Vadības skapji.....                                                            | 9  |
| 2.2.3. | Automātikas elementi pie iekārtām.....                                         | 9  |
| 2.2.4. | Vadības pultis.....                                                            | 9  |
| 2.2.5. | Klimata stacija .....                                                          | 10 |
| 2.2.6. | Kabeļi un palīgmateriāli.....                                                  | 10 |
| 2.3.   | Būvprojekts.....                                                               | 10 |
| 3.     | Vadības un automatizācijas sistēmas (VAS) konceptuālais risinājums.....        | 10 |
| 3.1.   | Slimnīcas aprīkojums un medicīnas iekārtas.....                                | 11 |
| 3.1.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 11 |
| 3.1.2. | Uzraudzības funkcijas .....                                                    | 11 |
| 3.2.   | Apkure (AVK-A).....                                                            | 11 |
| 3.2.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 11 |
| 3.2.2. | Uzraudzības funkcijas .....                                                    | 11 |
| 3.3.   | Ventilācija un gaisa kondicionēšana (AVK –V).....                              | 11 |
| 3.3.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 11 |
| 3.3.2. | Uzraudzības funkcijas .....                                                    | 11 |
| 3.4.   | Aukstumapgāde (AVK-K).....                                                     | 12 |
| 3.4.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 12 |
| 3.4.2. | Uzraudzības funkcijas .....                                                    | 12 |
| 3.5.   | Siltummehānika (Katlumāja un medicīnas tehnoloģiskā tvaika ražošana) (SM)..... | 12 |
| 3.5.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 12 |
| 3.5.2. | Uzraudzības funkcijas .....                                                    | 12 |
| 3.6.   | Ūdensapgāde un kanalizācija (UK, UKT, LKT).....                                | 13 |
| 3.6.1. | Vadības funkcijas.....                                                         | 13 |

|          |                                                                                  |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.6.2.   | Uzraudzības funkcijas .....                                                      | 13 |
| 3.7.     | Elektroapgāde (EL) .....                                                         | 13 |
| 3.7.1.   | Vadības funkcijas.....                                                           | 13 |
| 3.7.2.   | Uzraudzības funkcijas .....                                                      | 13 |
| 3.8.     | Ugunsdzēsības sistēmas (UAS).....                                                | 13 |
| 3.8.1.   | Vadības funkcijas.....                                                           | 13 |
| 3.8.2.   | Uzraudzības funkcijas .....                                                      | 13 |
| 4.9.     | Elektronisko sakaru sistēmas (ESS).....                                          | 14 |
| 4.9.1.   | Vadības funkcijas.....                                                           | 14 |
| 4.9.2.   | Uzraudzības funkcijas .....                                                      | 14 |
| 4.10.    | Citu sistēmu uzraudzībai paredzamā pieslēguma signālu rezerve.....               | 14 |
| 4.11.    | Rezerves daļas.....                                                              | 14 |
| 4.12.    | Sistēmu marķēšana dabā .....                                                     | 14 |
| 5.       | Vadības un automatizācijas sistēmas (VAS) darbības apraksts.....                 | 15 |
| 5.1.     | Slimnīcas aprīkojuma un medicīnas iekārtu uzraudzība .....                       | 15 |
| 5.1.1.   | Iekārtu uzraudzība .....                                                         | 15 |
| 5.1.2.   | Iekārtu dzesēšanas uzraudzība.....                                               | 15 |
| 5.1.3.   | Operācijas zāļu ventilācijas un gaisa kondicionēšanas vadība un uzraudzība ..... | 16 |
| 5.1.4.   | Laboratoriju vilkmes skapju un telpas gaisa apmaiņas vadība un uzraudzība .....  | 16 |
| 5.2.     | Apkure (AVK-A).....                                                              | 16 |
| 5.2.1.   | Silto grīdu, sienu un sildpaneļu vadība .....                                    | 16 |
| 5.2.2.   | Sildķermeņu vadība telpās ar dzesēšanu.....                                      | 16 |
| 5.2.3.   | Stāvvadu cirkulācijas sūkņu un sajaukšanas mezglu vadība .....                   | 16 |
| 5.2.4.   | Gaisa aizkaru vadība .....                                                       | 16 |
| 5.3.     | Ventilācija un gaisa kondicionēšana (AVK –V).....                                | 16 |
| 5.3.1.   | Izolatoru palātu, intensīvo terapiju klimats .....                               | 16 |
| 5.3.2.   | Gaisa apstrādes iekārtu vadība un kontrole .....                                 | 17 |
| 5.3.2.1. | Pieplūdes gaisa temperatūras regulēšana .....                                    | 18 |
| 5.3.2.2. | Plākšņu un starpsiltumnesēja siltuma utilizatora darbība .....                   | 18 |
| 5.3.2.3. | Sildīšanas kalorifera darbība .....                                              | 18 |
| 5.3.2.4. | Sildīšanas kalorifera sūkņa darbība.....                                         | 18 |
| 5.3.2.5. | Dzesēšanas kalorifera darbība.....                                               | 18 |
| 5.3.2.6. | Sensori.....                                                                     | 19 |
| 5.3.3.   | Mitrinātāju vadība.....                                                          | 19 |
| 5.3.4.   | Nosūces ventilatori.....                                                         | 19 |

|         |                                                                                          |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.6.  | Ugunsdrošo vārstu vadība.....                                                            | 19 |
| 5.3.7.  | Klimata kontrole telpās ar telpas vadības pultīm.....                                    | 19 |
| 5.3.8.  | Energouzskaitē, monitoring.....                                                          | 20 |
| 5.4.    | Aukstumapgāde (AVK-K).....                                                               | 20 |
| 5.4.1.  | Dzesēšanas āra agregātu vadība.....                                                      | 20 |
| 5.4.2.  | Sistēmas cirkulācijas sūkņu un vārstu vadība .....                                       | 20 |
| 5.5.    | Siltummehānika (Katlumāja un medicīnas tehnoloģiskā tvaika ražošana) (SM)                | 21 |
| 5.5.1.  | Katlu darbības uzraudzība.....                                                           | 21 |
| 5.5.2.  | Tvaika katlu uzraudzība .....                                                            | 21 |
| 5.5.3.  | Ūdens sagatavošanas un uzpildīšanas sistēmu uzraudzība .....                             | 21 |
| 5.5.4.  | Siltumapgādes parametru kontrole VAS regulē:.....                                        | 21 |
| 5.5.5.  | Sūkņu un vārstu vadība .....                                                             | 21 |
| 5.5.6.  | Karstā ūdens uzsildīšanas siltummaiņu vadība.....                                        | 21 |
| 5.5.7.  | Siltuma atgūšanas režīma vadība .....                                                    | 21 |
| 5.5.8.  | Avārijas un rezerves siltumapgādes pieslēguma vadība.....                                | 21 |
| 5.5.9.  | Karstā ūdens avārijas režīma uzsildīšanas tvertņu vadība .....                           | 21 |
| 5.5.10. | Saules kolektoru vadība.....                                                             | 22 |
| 5.5.11. | Siltuma kontrolskaitītāja patēriņa datu nolasīšana .....                                 | 22 |
| 5.5.12. | Gāzes kontrolskaitītāja patēriņa datu nolasīšana .....                                   | 22 |
| 5.5.13. | Iekārtu darbības status un trauksmes .....                                               | 22 |
| 5.6.    | Ūdensapgāde un kanalizācija (UK, UKT, LKT).....                                          | 22 |
| 5.6.1.  | Ūdens spiediena paaugstinošo sūkņu darbības kontrole .....                               | 22 |
| 5.6.2.  | Notekūdeņu pārsūkņēšanas iekārtu darbības kontrole ēkā un energoblokā.....               | 22 |
| 5.6.3.  | Smilšu ķērāja, tauku ķērāja, eļļas atdalītāja iekārtu darbības kontrole teritorijā ..... | 23 |
| 5.6.4.  | Laistīšanas sistēmu kontrole .....                                                       | 23 |
| 5.7.    | Elektroapgāde (EL) .....                                                                 | 23 |
| 5.7.1.  | Apgaismojuma vadība .....                                                                | 23 |
| 5.7.2.  | Elektroenerģijas kvalitātes kontrole.....                                                | 23 |
| 5.7.3.  | Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana ēkas ievadā.....                                    | 24 |
| 5.7.4.  | Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana no kontrolskaitītājiem .....                        | 24 |
| 5.7.5.  | Dīzeļģeneratoru uzraudzība.....                                                          | 24 |
| 5.7.6.  | EL sistēmas uzraudzība .....                                                             | 24 |
| 5.7.7.  | UPS iekārtas .....                                                                       | 25 |
| 5.7.8.  | Prasības elektroapgādei .....                                                            | 25 |

|         |                                                                                    |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.8.    | Ugunsdzēsības sistēmas (UAS).....                                                  | 25 |
| 5.8.1.  | Automātiskā ugunsgrēka atklāšanas un trauksmes signalizācijas sistēma UAS_US ..... | 25 |
| 5.8.2.  | Dūmu aizsardzības sistēmu automātikas daļa UAS-DA.....                             | 25 |
| 5.8.3.  | Stacionārās ugunsdzēsības sistēmas automātikas daļa UAS-UA.....                    | 25 |
| 5.8.4.  | Automātiskā gāzes ugunsdzēsības sistēma UAS-GU .....                               | 26 |
| 5.9.    | Slimnīcas nodaļu darba laika ievērtēšana.....                                      | 26 |
| 5.10.   | Universitātes pētniecības darbu atbalsts.....                                      | 26 |
| 5.10.1. | Gaisa kvalitātes pētījumi .....                                                    | 26 |
| 5.10.2. | Energoefektivitātes pētījumi .....                                                 | 26 |
| 6.      | Vizualizācijas programmas apraksts.....                                            | 26 |
| 6.1.    | Lietotāja funkcijas .....                                                          | 27 |
| 6.2.    | Attēli .....                                                                       | 27 |
| 6.3.    | Dinamiskie grafiki.....                                                            | 27 |
| 6.4.    | Trauksmes.....                                                                     | 27 |
| 6.4.1.  | Trauksmju apstrāde.....                                                            | 28 |
| 6.5.    | Atskaites .....                                                                    | 28 |
| 6.5.1.  | Dati.....                                                                          | 29 |
| 6.5.2.  | Trauksmes apkopojums .....                                                         | 29 |
| 6.5.3.  | Ieraksti.....                                                                      | 29 |
| 6.5.4.  | Administratora un citu lietotāju darbību aktivitāte .....                          | 29 |
| 6.6.    | Grafisko elementu bibliotēka .....                                                 | 29 |
| 6.7.    | VAS lietotāju līmeņu funkcionālās iespējas.....                                    | 29 |
| 6.7.1.  | Autorizācijas līmenis – slimnīcas personāls.....                                   | 30 |
| 6.7.2.  | Autorizācijas līmenis – ēkas pārvaldnieks .....                                    | 30 |
| 6.7.3.  | Autorizācijas līmenis - ekspluatācijas inženieris .....                            | 30 |
| 7.      | Kvalitātes nodrošināšanas prasības .....                                           | 30 |
| 7.1.    | Grafiskie attēli.....                                                              | 30 |
| 7.3.    | Reakcija uz trauksmēm.....                                                         | 30 |
| 7.4.    | Mērījumu precizitāte.....                                                          | 30 |
| 7.5.    | Vadāmo parametru stabilitāte un precizitāte .....                                  | 31 |
| 7.6.    | Regulēšanas precizitāte .....                                                      | 31 |
| 7.7.    | Dokumentācija.....                                                                 | 31 |
| 7.8.    | Vadības un apkalpošanas apraksti.....                                              | 32 |
| 7.9.    | Ekspluatācijas personāla apmācības materiāli.....                                  | 32 |
| 8.      | Kvalitātes kontrole .....                                                          | 33 |
| 8.1.    | Projektēšanas laikā.....                                                           | 33 |

|      |                                                       |    |
|------|-------------------------------------------------------|----|
| 8.2. | Būvniecības laikā .....                               | 33 |
| 8.3. | Palaišanas un ieregulēšanas laikā .....               | 33 |
| 9.   | Materiāli.....                                        | 33 |
| 9.1. | Komunikācijas.....                                    | 33 |
| 9.2. | Automātiskās vadības un elektrokomutāciju skapji..... | 34 |
| 9.3. | Kabeļi.....                                           | 34 |
| 10.  | Ēkas izbūve kārtās .....                              | 34 |

# 1. Vispārīgā informācija

Ēkas VAS sistēmas galvenie uzdevumi ir veicināt ēkas energoefektivitātes paaugstināšanu un atvieglot ēkas inženiersistēmu ekspluatāciju, izmantojot datorizētas centralizētas sistēmas priekšrocības daudzo un dažādo ēkas inženiersistēmu darbībā.

## 1.1 Projektēšanā izmantojamie normatīvi un standarti

Būvprojekts izstrādāts, pamatojoties uz spēkā esošajiem Latvijas Valsts izdotajiem būvniecības normatīviem (LBN), Latvijas Valsts standartiem, vides aizsardzības prasībām un pasūtītāja noteiktajiem starptautiskajiem standartiem.

Dotajā būvprojektā projektā risināta ēkas vadības automātikas sistēmas izbūve.

Visi montāžas darbi jāveic saskaņā ar spēkā esošiem pašvaldību un Latvijas Valsts izdotajiem būvniecības normatīviem, Eiropas normatīviem (EN), Eiropas standartiem, kuriem ir Latvijas standartu statuss (LVS EN), kā arī pasūtītāja norādījumiem par iekārtu atbilstību apdrošinātāju prasībām. Būvprojekts izstrādāts, lietojot sekojošus normatīvus un standartus:

| Tips un numurs                             | Nosaukums                                                                                                                                        | Pielietojums                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                            | LR Būvniecības likums                                                                                                                            |                                             |
|                                            | Vides aizsardzības likums                                                                                                                        |                                             |
|                                            | Atkritumu apsaimniekošanas likums                                                                                                                |                                             |
| MK 2014. gada 19. augusta noteikumi Nr.500 | Vispārīgie būvnoteikumi                                                                                                                          |                                             |
| MK 2014. gada 19. augusta noteikumi Nr.501 | Elektronisko sakaru tīklu ierīkošanas, būvniecības un uzturēšanas kārtība                                                                        |                                             |
| LBN 201-15                                 | Būvju ugunsdrošība                                                                                                                               | Ugunsdrošības prasības automātikas sistēmām |
| LBN 208-15                                 | Publiskas būves                                                                                                                                  |                                             |
| LBN 262-15                                 | Elektronisko sakaru tīkli                                                                                                                        |                                             |
| LBN 231 –15                                | Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija                                                                                                  | Sistēmu ieregulēšanas prasības.             |
| LVS EN ISO 16484-5:2011                    | Ēku automātikas un vadības sistēmas. 5.daļa: Datu apmaiņas protokols (ISO 16484-5:2010)                                                          | Menedžmenta līmeņa vadībai                  |
| LVS EN 13321-1:2006                        | Atvērta datu apmaiņa ēku automātikai, regulācijai un ēku pārvaldībai. Dzīvokļu un ēku elektroniskās sistēmas. 1.daļa: Prasības izstrādājumiem un |                                             |

|                                                     |                                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                     | sistēmām                                                                                                                                |  |
| LVS EN 14908-4:2007                                 | Atvērta datu apmaiņa ēku automātikai, regulācijai un ēku pārvaldībai. Vadības tīkla protokols. 4.daļa: Datu apmaiņa interneta protokolā |  |
| LVS CEN/TS15231:2006                                | Atvērta datu apmaiņa ēku automātikai, regulācijai un ēku pārvaldībai. LON, BACnet, Modbus, SQL, SNMP, Obix, EIB/KNX u.c                 |  |
| LVS EN ISO 16484-2:2004                             | Ēku automātikas un vadības sistēmas - 2.daļa: Aparatūra                                                                                 |  |
| LVS EN ISO 16484-3:2005                             | Ēku automātikas un vadības sistēmas - 3.daļa: Funkcijas                                                                                 |  |
| MK 2011. gada 21. jūnija noteikumi Nr.484           | Bīstamo atkritumu uzskaites, identifikācijas, uzglabāšanas, iepakšanas, marķēšanas un pārvadājumu uzskaites kārtība                     |  |
| MK 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr.302           | Noteikumi par atkritumu klasifikatoru un īpašībām, kas padara atkritumus bīstamus                                                       |  |
| Citi spēkā esošie LBN normatīvi un LVS EN standarti |                                                                                                                                         |  |

Objektā drīkst pielietot tikai LR sertificētus materiālus.

Organizācijai, kura slēgs līgumu par Ēkas vadības un automātikas sistēmas izbūvi, jāpiedāvā pilns darbu un materiālu komplekts, kas nepieciešams šīs sistēmas izbūvei. Materiālus un montāžas izstrādājumus, kas nav paredzēti dotajā projektā, jāparedz montāžas organizācijai, ņemot vērā iepriekšējo darba pieredzi.

Projektā paredzēto aparatūru un iekārtu marku un tipu var aizvietot ar analogu izstrādājumu, tos saskaņojot ar projekta autoru un pasūtītāju. Šī projekta risinājumi var tikt precizēti pēc pasūtītāja vai arhitekta norādījumiem.

Būvprojekta realizācijas gaitā radušos būvniecības atkritumus apsaimniekot atbilstoši atkritumu apsaimniekošanas likumam, MK noteikumiem Nr.484 „Bīstamo atkritumu uzskaites, identifikācijas, uzglabāšanas, iepakšanas, marķēšanas un pārvadājumu uzskaites kārtība”, kā arī Rīgas domes saistošajiem noteikumiem Nr.90.

Bīstamos atkritumus klasificēt atbilstoši MK noteikumiem Nr.302 „Noteikumi par atkritumu klasifikatoru un īpašībām, kas padara atkritumus bīstamus”.

Objektā jāizmanto kabeli ar halogēna nesaturošu izolāciju.

Objektā drīkst izmantot tikai LR sertificētus materiālus.

Jāizmanto tikai labi zināmu ražotāju iekārtas.

Organizācijai ar kuru tiks slēgts līgums jāievēro sekojoši nosacījumi:

- Līgums iekļauj materiālu un iekārtu piegādi uz objektu, to uzstādīšanu un nodošanu ekspluatācijā teicamā darba stāvoklī.
- Instalācija tiks pabeigta un nodota pilnā darba kārtībā. Ar iekļautu visu iekārtu un sistēmu programmēšanu.
- Jānodrošina viss nepieciešamais kabeļu guldīšanai un savienošanai. Elektromontieru uzstādītajos kabeļu plauktos jābūt paredzētai brīvai vietai priekš BMS tīkla kabeļiem.
- Objekts jānodod ekspluatācijā, jāveic nepieciešamā noregulēšana, iekārtu testēšana (funkcijas, izolāciju, mehāniskās strāvas un temperatūras sensoru testēšanu) un jāsniedz nepieciešamā dokumentācija.
- Veikt un uzturēt testēšanas reģistru.
- Būt klāt un sadarboties pārbaužu laikā.
- Veikt nepieciešamās apkopes garantijas laikā.

## **VAS sistēmas apraksts**

Ēkas vadības automātikas sistēma ēkai paredzēta, lai vadītu un pārraudzītu dažādas ēkas sistēmas, ieskaitot apkuri, ventilāciju un dzesēšanu, elektrības patēriņu un ūdens patēriņu, u.c.

Sistēmas topoloģija veidota no galvenajiem kontrolieriem (Centraline HAWK), kuri caur IP tīklu ir savienoti vienotā tīklā, nododot informāciju serverim, nodrošinot visas ēkas sistēmu uzraudzību un vadību no centrālā posteņa. Katrā ēkas stāvā paredzēta sadale ar kontrolieri (Wago), kurš vadīs un uzraudzīs konkrētā stāva elementus, galvenokārt koplietošanas telpu sistēmas. Visi šie stāvu kontrolieri tiks savienoti ar atbilstošo galveno kontrolieri pēc *BUS* topoloģijas, nodrošinot katra stāva uzraudzīto un vadāmo iekārtu savienojumu ar kopējo ēkas VAS sistēmu. Palātām un pēc vajadzības arī citām specializētām telpām, piemēram apspriežu telpām, var būt paredzēti atsevišķi telpu kontrolieri kas izvietoti virs piekārtiem griestiem pie ieejas palātās un kontrolē tās sistēmas, veic klimata kontroli un apgaismojuma vadību. Galveno un apakš kontrolieru **izvietojums plānots tā, lai sistēma būtu maksimāli ekonomiska, pie tam nezaudējot savu funkcionalitāti nevienā aspektā.**

**Visu sistēmu un iekārtu stāvokļi tiks vizualizēti centrālajā serverī, kas ļaus operatoram uzraudzīt un iestatīt parametrus, nodrošinot operatīvu reaģēšanu iekārtu bojājumu gadījumā, kā arī palīdzēs efektīvi izmantot ēkas resursus.**

## **2. VAS sistēmas galvenās sastāvdaļas**

VAS sistēmai pieslēgtās iekārtas ir saslēgtas vienotā tīklā, to vadība tiek veikta ar vadības pulšu vai datora palīdzību.

Projekta realizācijai ir jāparedz sekojoši materiāli un montāžas darbi objektā.

### **2.1. Ekspluatācijas inženiera darba vietas aprīkojums**

#### **2.1.1. Datortehnika**

Izveidojot tehnisku projektu, jāizmanto 1.kārtas būves ietvaros uzstādīto ekspluatācijas inženiera telpā 1. bloka telpā nr. 1.2-413 (ekspluatācijas inženieru telpa) datora darba stacija ar uzstādīto VAS vadības programmu Centraline by Honeywell Arena Ax.



### 2.1.2. Programmatūra

Vadības programmas izstrādātas atbilstoši inženiertehnisko un medicīnas tehnoloģisko sistēmu iekārtu izvietojumam plānos un tehniskajām funkcijām.

Programmu vizualizācija veidota atbilstoši katras kontrolējamās un vadāmās inženiersistēmas iekārtu skaitam un izvietojumam. Vizualizācijā jābūt izveidotiem laika grafikiem, datu izmaiņas grafikiem, trauksmēm, visiem nepieciešamajiem datu punktiem, lai varētu nodrošināt sistēmas darbību un uzraudzību.

Projektējot VAS sistēmu jāparedz esošās programmatūras un vizualizācijas papildināšanai nepieciešamas licences.

### 2.1.3. Dokumentācija un instrukcijas

Projekta izpilddokumentācija izdrukātu un digitālu rasējumu, ekspluatācijas instrukciju formā.

## 2.2.VAS sistēmu aprīkojums

### 2.2.1. Kontrolieri

Brīvi programmējamie kontrolieri, kas atbalsta datu apmaiņas komunikāciju standartus un ir savietojami ar 1.kārtas ietvaros uzstādītu vizualizācijas programmatūru Centraline by Honeywell Arena Ax.

### 2.2.2. Vadības skapji

Vadības skapji aprīkoti ar komutācijas elementiem. Servisa veikšanai uz iekārtas automātiskā vadības skapja vai iekārtas tuvumā ir jāuzstāda vietējā iekārtas vadības pulsts.

### 2.2.3. Automātikas elementi pie iekārtām

Devēji (Relatīvā mitruma, spiediena, temperatūras), frekvences pārveidotāji (ventilācijas sistēmu ventilatoru motoriem, cirkulācijas sūkņiem), trīsceļu vārsti ar motoriem gaisa apstrādes iekārtu sildīšanas un dzesēšanas sekciju, klimata kontroles vadībai utml.

### 2.2.4. Vadības pulstis



att. 1 . Taustiņu vadības telpas pulstis ar gaismas diožu indikāciju.



att. 2 Pieskārienjūtīga ekrāna vadības un grafiskā displeja iekārtas vadības pulstis.

### 2.2.5. Klimata stacija

Izvietota uz jumta, iegūst datus par:

- saules starojuma intensitāti, ko izmanto ēkas enerģijas patēriņa aprēķina prognozēšanai;
- vēja virzienu un ātrumu, ko izmanto trauksmes indicēšanai sistēmām, kuras ietekmē paaugstināts vēja ātrums;
- āra gaisa temperatūru, ko izmanto pieplūdes gaisa temperatūras un daudzuma regulēšanai un ventagregātu pretaizsalšanas aizsardzības organizēšanai;
- Relatīvo gaisa mitrumu, ko izmanto pieplūdes gaisa mitruma regulēšanai, rasas punkta aprēķinam bezkondensāta sistēmās.

Klimata stacija tika uzstādīta 1.kārtas VAS sistēmas būvniecības iekārtas. Dati no klimata stacijas ir jāizmanto 2.kārtas VAS sistēmu vadībai.

### 2.2.6. Kabeli un palīgmateriāli

## 2.3. Būvprojekts

Izstrādājot VAS sistēmu būvprojektu, jāizstrādā šādu vai plašāku projektu, kas ietvertu šādu informāciju:

- Skaidrojošs apraksts;
- Rasējumu saraksts;
- VAS sistēmu loģisko saišu blokshēma (principiālā risinājuma prezentācijai);
- VAS kontrolieru loģisko vai fizisko saišu blokshēma;
- Vadības skapju un kabeļu izvietojums plānos;
- Iekārtu vadības shēmas;
- Vadības skapju shēmas;
- Kabeļu žurnāls;
- Iekārtu un materiālu kopsavilkums;
- Galveno elementu tehnisko datu informācija no ražotājrūpnīcu katalogiem;
- Dokumentu un rasējumu saraksts, ko plānots izstrādāt darba zīmējumu stadijā.

## 3. Vadības un automatizācijas sistēmas (VAS) konceptuālais risinājums

Galvenās VAS komponentes ir dators, monitori, printeris, centrālie, kontrolieri (Integration Controllers) un inženiersistēmu automātiskās vadības skapji ar vadības kontrolieriem, vadības pultīm, kuru skaitu nosaka vadāmo un kontrolējamo iekārtu skaits, izvietojums un vadāmo iekārtu jauda. Iekārtām, kuras paredzēts tikai uzraudzīt, nevis vadīt ir jāparedz lokāli vadības skapji, kas atbilst Latvijā spēkā esošajiem normatīvajiem dokumentiem, standartiem un ir ar atbilstošu marķējumu. VAS sistēma vada un/vai uzrauga sekojošas inženiersistēmas un medicīnas iekārtas:

### 3.1.Slimnīcas aprīkojums un medicīnas iekārtas

| Nr.p.k. | 3.1.1. Vadības funkcijas                                      | 3.1.2. Uzraudzības funkcijas                              |
|---------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1.      | Operācijas zāļu ventilācijas un gaisa kondicionēšanas vadība; | Iekārtu dzesēšanas uzraudzība;                            |
| 2.      | Laboratoriju vilkmes skapju un telpas gaisa apmaiņas vadība.  | Atsevišķu medicīnas iekārtu darbības status un trauksmes. |

### 3.2.Apkure (AVK-A)

| Nr.p.k. | 3.2.1. Vadības funkcijas                                  | 3.2.2. Uzraudzības funkcijas          |
|---------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.      | Silto grīdu, sienu un sildpaneļu vadība;                  | Iekārtu darbības status un trauksmes. |
| 2.      | Sildķermeņu vadība telpās ar dzesēšanu;                   |                                       |
| 3.      | Stāvvadu cirkulācijas sūkņu un sajaukšanas mezglu vadība; |                                       |
| 4.      | Gaisa aizkaru vadība.                                     |                                       |

### 3.3.Ventilācija un gaisa kondicionēšana (AVK -V)

| Nr.p.k. | 3.3.1. Vadības funkcijas                                                                                                    | 3.3.2. Uzraudzības funkcijas                                                                                                                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Izolatoru palātu (infekciozas un neinfekciozas), intensīvo terapiju gaisa spiediens, mitrums, temperatūra;                  | Klimata stacija un datu par saules starojuma intensitāti, vēja virzienu un ātrumu, āra gaisa temperatūras un relatīvā mitruma izmantošana gaisa kondicionēšanas sistēmu optimizācijā. |
| 2.      | Gaisa apstrādes iekārtu, atsevišķi strādājošu ventilatoru vadība, gaisa ražīguma kontrole;                                  | Iekārtu darbības status un trauksmes.                                                                                                                                                 |
| 3.      | Ugunsgrēka trauksmes signāla gadījumā ventilācijas un gaisa kondicionēšanas agregātu atslēgšana un gaisa vārstu aizvēršana; |                                                                                                                                                                                       |
| 4.      | Ugunsdrošo vārstu vadība;                                                                                                   |                                                                                                                                                                                       |
| 5.      | Klimata kontrole telpās ar telpas vadības pultīm;                                                                           |                                                                                                                                                                                       |
| 6.      | Energouzskaitē, monitoring.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                       |

### 3.4. Aukstumapgāde (AVK-K)

| Nr.p.k. | 3.4.1. Vadības funkcijas                     | 3.4.2. Uzraudzības funkcijas                                                                               |
|---------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Dzesēšanas āra agregātu vadība;              | Čilleru darbības aktivizēšana (ieslēgšana /izslēgšana), turpgaitas/atpakaļgaitas temperatūras iestatīšana; |
| 2.      | Sistēmas cirkulācijas sūkņu un vārstu vadība | Turpgaitas un atpakaļgaitas temperatūru uzraudzība pa patērētāju kontūriem;                                |
| 3.      |                                              | Iekārtu darbības status un trauksmes.                                                                      |

### 3.5. Siltummehānika (Katlumāja un medicīnas tehnoloģiskā tvaika ražošana) (SM)

| Nr.p.k. | 3.5.1. Vadības funkcijas                                  | 3.5.2. Uzraudzības funkcijas                             |
|---------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.      | Sūkņu un vārstu vadība;                                   | Katlu darbības uzraudzība;                               |
| 2.      | Karstā ūdens uzsildīšanas siltummaiņu vadība              | Tvaika katlu uzraudzība;                                 |
| 3.      | Siltuma atgūšanas režīma vadība;                          | Siltumapgādes un tvaika parametru kontrole;              |
| 4.      | Avārijas un rezerves siltumapgādes pieslēguma vadība;     | Ūdens sagatavošanas un uzpildīšanas sistēmas uzraudzība; |
| 5.      | Karstā ūdens avārijas režīma uzsildīšanas tvertņu vadība; | Siltuma skaitītāja patēriņa datu nolasīšana;             |
| 6.      |                                                           | Gāzes kontrolskaitītāja patēriņa datu nolasīšana;        |
| 7.      |                                                           | Iekārtu darbības status un trauksmes;                    |
| 8.      |                                                           | Spiediena rādījumu uzraudzība;                           |
| 9.      |                                                           | Saules kolektoru uzraudzība.                             |

### 3.6. Ūdensapgāde un kanalizācija (UK, UKT, LKT)

| Nr.p.k. | 3.6.1. Vadības funkcijas | 3.6.2. Uzraudzības funkcijas                               |
|---------|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1.      |                          | Ūdens spiediena paaugstinošo sūkņu darbības kontrole;      |
| 2.      |                          | Notekūdeņu pārsūkņēšanas iekārtu darbības kontrole;        |
| 3.      |                          | Tauku ķērāja darbības kontrole;                            |
| 4.      |                          | Smilšu ķērāja, eļļas atdalītāja iekārtu darbības kontrole; |
| 5.      |                          | Laistīšanas sistēmu kontrole;                              |
| 6.      |                          | Iekārtu darbības status un trauksmes.                      |

### 3.7. Elektroapgāde (EL)

| Nr.p.k. | 3.7.1. Vadības funkcijas                                                                                                                                   | 3.7.2. Uzraudzības funkcijas                                                                                       |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Koplietošanas telpu, fasādes apgaismojuma, teritorijas apgaismojuma un avārijas apgaismojuma vadība caur elektroapgādes projektā paredzētiem kontaktoriem. | Elektroenerģijas kvalitātes kontrole;                                                                              |
| 2.      |                                                                                                                                                            | Galveno 0,4kV ievadu ARI sistēmas darbības kontrole;                                                               |
| 3.      |                                                                                                                                                            | Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana ēkas ievadā;                                                                  |
| 4.      |                                                                                                                                                            | Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana no kontrolskaitītājiem;                                                       |
| 5.      |                                                                                                                                                            | Dīzeļģeneratoru uzraudzība;                                                                                        |
| 6.      |                                                                                                                                                            | Rezerves elektroapgādes gadījumā slodžu parametri, mazāk nozīmīgāko patērētāju atslēgšana jeb slodzes menedžments. |

### 3.8. Ugunsdzēsības sistēmas (UAS)

| Nr.p.k. | 3.8.1. Vadības funkcijas | 3.8.2. Uzraudzības funkcijas                                             |
|---------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.      |                          | VAS saņem ugunsgrēka trauksmes signālu no UAS pults;                     |
| 2.      |                          | VAS saņem UAS pults bojājuma signālu;                                    |
| 3.      |                          | Sistēmu darbības status un trauksmes dublētā signāls no UAS automātikas. |

## 4.9. Elektronisko sakaru sistēmas (ESS)

| Nr.p.k. | 4.9.1. Vadības funkcijas | 4.9.2. Uzraudzības funkcijas                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      |                          | Slimnīcas datu centra IT sistēma nodrošina savu sistēmu vizualizāciju. VAS uzraudzībai saņem datus ar komunikāciju protokolu SNMP par statņu dzesētājiem un nodod datus par dzesēšanas sistēmas pārējo agregātu darbību. Uzraudzības funkcijai paredzēti mitruma (ūdens noplūdes) devēji uz grīdas datu centra telpās. |
| 2.      |                          | Sistēmas darbības status un trauksmes dublēts signāls no ESS automātikas.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.      |                          | Māsu izsaukuma sistēmas (MIS) uzraudzība                                                                                                                                                                                                                                                                               |

### 4.10. Citu sistēmu uzraudzībai paredzamā pieslēguma signālu rezerve

- Lifti;
- Helikopteru lidlauks un aprīkojums (HEL);
- Medicīnisko gāzu sistēma (MG);
- Energoefektivitātes risinājumi – siltumsūkņu u.c. sistēmu uzraudzība perspektīvā (GREEN);
- Enerģijas patēriņa kontrolskaitītāju nolasīšana atsevišķām telpu grupām un
- inženiersistēmām, piemēram, kafejnīcas telpas, čilleru iekārtas utml. ;
- Laboratoriju telpu gaisa kvalitātes sensora pieslēgšanai .

### 4.11. Rezerves daļas

Lai veicinātu operatīvu rīcību ekspluatācijā, ar Pasūtītāju ir jāsaskaņo objektā uzglabājamo rezerves daļu saraksts garantijas un pēc garantijas laikā, kā arī pārējo rezerves daļu piegādes termiņi, piegādātāji.

### 4.12. Sistēmu marķēšana dabā

Jāizstrādā priekšlikums un jāsaskaņo ar Pasūtītāju marķēšanas numerācija, marķējuma tips, informācijas apjoms uz marķējuma. Priekšlikumā jāietver vismaz sekojošas pozīcijas:

- Uz sadalēm gravēti marķējumi, kas ir mitrumizturīgi un izturīgi pret dezinfekcijas līdzekļiem. Nav pieļaujami Dymo uzraksti vai citas uzlīmes;
- Uz sienas jāpiestiprina vadības skapim atbilstošo iekārtu vadības principiālā shēmas rasējums, parādot loģiskās saites ar vadības kontrolieri, iekārtu, izpildmehānismiem, sensoriem utt. Kā arī regulēšanas diapazonu maināmajiem parametriem. Rasējums jāaizsargā ar aizsargstiklu vai laminēšanu;

- Kabeļu, vadu abpusēja marķēšana;
- Sensoru, izpildmehānismu, utt marķēšana.

## **5. Vadības un automatizācijas sistēmas (VAS) darbības apraksts**

Katras inženiersistēmas iekārtai ir paredzēts pieslēgt vadības kontrolieri un vadības pulti.

Izņēmums ir iekārtas ar ražotājrūpnīcas automātiku. Atbilstoši iekārtu darbības algoritmiem ir jāizvēlas kontrolieri ar noteiktu ieeju un izeju skaitu. Lai nodrošinātu sistēmas darbību, pie kontroliera ieejām/izejām ir jāpieslēdz nepieciešamie sensori, izpildmehānismi.

Projektā jāparedz programmējami kontrolieri. Tiem ir sava pārrakstāmā atmiņa, kurā iespējams ieprogrammēt vairākus algoritmu ciklus pilnīgi neatkarīgu iekārtu vadīšanai. Katru programmējamo kontrolieri ir jāvar pārprogrammēt arī attālināti no servisa apkopes veicošās firmas biroja, izmantojot telefona vai interneta sakarus. Programmas izmaiņu gadījumā jāsniedz tehniskā informācija par veiktajām izmaiņām, to pamatojumu slimnīcas vadībai.

Sprieguma pazušanas gadījumā kontrolieriem ir jāsauglabā programma un vadības datu punktus EEPROM (neatkarīgi no sprieguma) atmiņā, līdz ar to iekārta var atsākt darbību līdz ar sprieguma atjaunošanos.

Kontrolieriem jāspēj darboties un vadīt sistēmas arī pilnīgi autonomi, pat ja VAS tīkla nav vai tas ir bojāts. Bojājuma signālu VAS saņem no globālā, centrālā kontroliera.

Visi inženiersistēmu kontrolieri ir jāpieslēdz globālajam kontrolierim, izmantojot VAS sakaru tīklu, kas atbilst LVS standartu prasībām un tehniski spēj nodrošināt nepieciešamās funkcijas.

Globālais kontrolieris nodrošina datu apmaiņu starp kontrolieriem un datoru. Pie globālā kontroliera, izmantojot Ethernet tīklu, jāpieslēdz VAS datori. Globālais kontrolieris ir programmējams, ieprogrammētā programma nodrošina viena kontroliera pārraidītā signāla nosūtīšanu pārējiem kontrolieriem.

Atslēgšanas signālu no ugunsdzēsības signalizācijas jāsaņem katrā vadības skapī, signāla saņemšanu reģistrēt VAS.

### **5.1. Slimnīcas aprīkojuma un medicīnas iekārtu uzraudzība**

#### **5.1.1. Iekārtu uzraudzība**

VAS jāvizualizē signāli par atsevišķām medicīnas iekārtām, atbilstoši tehnologu uzdevumam tabulā nr.1 „Slimnīcas tehnoloģijas iekārtas ar pieslēgumu VAS”. Kopā ar Pasūtītāja pārstāvi pieslēguma tipu/vietu precizēt būvprojekta izstrādes laikā.

#### **5.1.2. Iekārtu dzesēšanas uzraudzība**

Medicīnas iekārtām ar tiešu pieslēgumu pie dzesēšanas cauruļvadu sistēmas VAS uzrauga aukstumnesēja plūsmas turpgaitas/atpakaļgaitas temperatūru, ūdens noplūdes sensoru uz grīdas.

Nepieciešamības gadījumā vada aukstumapgādes padeves vārstu.

### 5.1.3. Operācijas zāļu ventilācijas un gaisa kondicionēšanas vadība un uzraudzība

VAS jākontrolē gaisa plūsmas virziens uzturot pārspiedienu starp tīrajām telpām un retinājumu operācijas zāļu virsgriestu telpās ar atbilstošo ventilācijas sistēmu gaisa vārstu vadību. Jāintegrē operācijas zāles vadības pults signāli VAS sistēmā. Vizualizācijas programmā jāietver gaisa temperatūra, relatīvais mitrums, spiediena starpība un HEPA filtru spiediena kritums. Klimata regulēšanas aprīkojums operāciju zālēs (vadības paneļi, devēji, kontrolieri, kabelizācija) jāiekļauj VAS projekta daļā.

### 5.1.4. Laboratoriju vilkmes skapju un telpas gaisa apmaiņas vadība un uzraudzība

VAS veic laboratorijas vilkmes skapju ventilatoru un telpas pieplūdes/nosūces gaisa ražīguma vadību atbilstoši vadības signālam no vilkmes skapja. Ja automātika tiek piegādāta kopā ar vilkmes skapjiem, tad VAS veic sistēmas vizualizāciju un uzraudzību.

## 5.2. Apkure (AVK-A)

### 5.2.1. Silto grīdu, sienu un sildpaneļu vadība

Silto grīdu kolektoru izpildmehānismi ir jāvada pa cauruļvadu cilpām vai telpas daļām, atbilstoši grīdas temperatūras devēja, telpas termostata vai nosūces gaisa sensora datiem, atkarībā no telpas tipa. Piemēram autonomas telpā izveidojamas 2 atsevišķi regulējamas zonas – auto novietošanas un braukšanas zona.

Silto sienu izpildmehānismu vadība paredzēta operāciju zālēs un lietojama kā telpas apsildes funkcija starplaikā starp operācijām un kā laminārās plūsmas atbalsts pieplūdes gaisa/telpas temperatūras starpības uzturēšanai 2-3K robežās.

Sildpaneļu izpildmehānismi telpā regulējami 2 zonās – fasādes un telpas zona, ko nodala vadības programmā. Sildpaneļi pacientu sildīšanai zonējami kā 3 zona un lokālās apsildes ieslēgšanas slēdzis izvietojams telpā.

### 5.2.2. Sildķermeņu vadība telpās ar dzesēšanu

Intensīvās terapijas, izolatoru un laboratoriju telpās izpildmehānismi montējami sienas kārbās ar nosegvāku. Citur pieļaujama izpildmehānismu montāža atklāti uz cauruļvada. Pacientu palātās paredzami izpildmehānismi arī telpās bez dzesēšanas, lai panāktu vienotu automātiskās vadības principu.

### 5.2.3. Stāvvadu cirkulācijas sūkņu un sajaukšanas mezglu vadība

Cirkulācijas sūkņu frekvenču pārveidotāji, trejceļu vārstu izpildmehānismi pieslēdzami pie VAS, lai dotu iespēju vadīt atbilstoši āra gaisa temperatūrai un patērētāju noslodzei.

### 5.2.4. Gaisa aizkaru vadība

Katram gaisa aizkaram ir paredzēta ātrumu un vēlamās temperatūras izmaiņšana no VAS vadības programmas, durvju tuvumā arī telpas termostats maksimālās telpas temperatūras ierobežošanai.

## 5.3. Ventilācija un gaisa kondicionēšana (AVK -V)

### 5.3.1. Izolatoru palātu, intensīvo terapiju klimats

VAS sistēma mēra spiediena starpību starp telpu un gaisa slūžām, vajadzības gadījumā samazinot vai palielinot nosūces gaisa automātiskās gaisa plūsmas



vārsta caurplūdi, lai iegūtu 2,5-5 Pa spiedienu. Spiediena nobīdes gadījumā ārpus uzrādīta diapazona un ievērtējot sistēmas svārstību ilgumu, uz spiediena sensora parāda traucējumu ar gaismas indikāciju, atskaņo skaņas signālu, noraida trauksmes signālu uz māsu uzraudzības sistēmu un VAS operatoram.

Ekvivalents spiediena kontroles sistēma „PRESSURA” Hospital Room Pressure Monitors” no TSI. Vizualizācijā jāattēlo visu mainīgas plūsmas automātisko vārstu (VAV) un fiksētas caurplūdes automātisko vārstu stāvoklis, aprēķina gaisa daudzums, ugunsdrošo vārstu stāvoklis, spiediena kontroles statusi.

Ugunsgrēka gadījumā VAS automātiski aizver ugunsdrošos vārstus.

Intensīvās terapijas telpām vada kanāla dzesētāju/sildītāju vārstus, lai uzturētu nepieciešamo telpas temperatūru un vada mitrinātāju, lai uzturētu nepieciešamo relatīvo gaisa mitrumu. Pieplūdes un nosūces gaisa vadā kontrolē spiediena atrašanos pieļaujamajā diapazonā, lai kontrolētu ventilācijas sistēmas darbību atbilstošajā telpā

### 5.3.2. Gaisa apstrādes iekārtu vadība un kontrole

Visām gaisa apstrādes iekārtām ir jāparedz automātika, izņemot gadījumus, ja komplicētākas iekārtas tiek piegādātas ar rūpnīcā komplektētu automātiku. Iekārtas vadība ietver sevī iekārtas palaišanu, apturēšanu, ventilatoru ātrumu regulēšanu, izmantojot frekvenču pārveidotājus, vēlamās pieplūdes gaisa temperatūras uzturēšanu. Trauksmes gadījumā kontrolieris parāda uz VAS datora ekrāna trauksmes signālu un trauksmes tipu. Visas aprakstītās kontroles iespējas ir paredzētas no vadības datora un kontrolējamām iekārtām pieslēgtā vadības skapja. Pieplūdes un nosūces ventilatorus ar dzinējiem bez EC komutācijas ir jāaprīko ar frekvenču pārveidotājiem.

Frekvenču pārveidotāji nodrošina gaisa apstrādes iekārtu darbību ar maināmu gaisa daudzumu.

Vēlamie ventilatora apgriezieni procentos tiek iestādīti saskaņā ar laika grafiku un vadības signālu no vizualizācijas programmas, atbilstoši faktiskajam gaisa daudzumam m<sup>3</sup>/h no mērīšanas sekcijām gaisa vados vai ventilatorā. Gaisa apstrādes iekārtām pieplūdes/nosūces līdzsvara uzturēšanai ir jāizvēlas vadošais ventilators, pēc kura gaisa daudzuma izmaiņas automātiski mainās otra ventilatora gaisa daudzums. Frekvenču pārveidotājiem ir jānodrošina tiem pieslēgto dzinēju aizsardzība un trauksmes statusa indikācijas un vizualizācijas šādām situācijām:

- ventilatora sikсна pārtrūkusi vai vibrācijas devēja dati ventilatoriem ar tiešo piedziņu;
- nav ieejas sprieguma;
- pārslodze/ bojājums.

Kritiskas trauksmes gadījumā ventilatori izslēdzas. Atkārtota ieslēgšana ir iespējama tikai pēc

trauksmes iemesla likvidēšanas.

Mainīga gaisa ražīgumu vārstu vadība ēkas stāvos uz gaisa vadu maģistrālēm veicama ar vadības signālu un atgriezeniskās saites signālu izvērtēšanu, lai uzturētu sabalansētu gaisa ražīguma izmaiņu.

#### *5.3.2.1. Pieplūdes gaisa temperatūras regulēšana*

Gaisa apstrādes iekārtai ir jānodrošina vēlamā pieplūdes gaisa temperatūra, kā arī ir jānodrošina pieplūdes gaisa temperatūras aprēķināšanu, ņemot vērā nosūces gaisa temperatūru, ja ir aktivizēta telpas gaisa temperatūras regulēšana, izmantojot PI algoritmu.

#### *5.3.2.2. Plākšņu un starpsiltumnesēja siltuma utilizatora darbība*

Siltuma utilizatora apvadvārsts un cirkulācijas sūknis ir jāvada ar analogu signālu no 0-10VDC, izmantojot PI algoritmu. Siltuma utilizatoram ir jāstrādā, ja:

- sildīšanas pieprasījuma gadījumā nosūces gaisa temperatūra ir par 2°C augstāka nekā āra gaisa temperatūra;
- dzesēšanas pieprasījuma gadījumā nosūces gaisa temperatūra ir par 2°C zemāka nekā āra gaisa temperatūra.

Kā siltuma utilizatora aizsalšanas indikators tiek uzstādīts spiediena diferences slēdzis. Spiediena diferences slēdža nostrādes gadījumā tiek atvērts gaisa vai starpsiltumnesēja apvadvārsts un palielināts kalorifera vārsta atvērums līdz spiediena diferences slēdža atgriezeniskai nostrādei.

#### *5.3.2.3. Sildīšanas kalorifera darbība*

Sildīšanas kalorifers ir jāaprīko ar divceļu vai trīsceļu vārsta analogi vadāmu izpildmehānismu.

Lai palielinātu kalorifera aizsardzību pret aizsalšanu, AHU iekārtas izslēgtā stāvoklī ūdens atpakaļgaitā tiek uzturēta 25°C temperatūra, ja āra gaisa temperatūra ir zem +5°C. Ieslēgtā AHU stāvoklī izpildmehānisms regulē siltumnesēja vārstu atkarībā no siltuma pieprasījuma. Kaloriferim siltumnesēja vārstu atver tikai tad, ja siltuma utilizators nespēj nodrošināt nepieciešamo pieplūdes temperatūru. Ja ir bojāts siltumnesēja temperatūras sensors, sūknis vai tā motora aizsardzība, siltumnesēja vārsts tiek atvērts pilnībā. Ja āra gaisa temperatūra ir zem 5°C, tad pirms gaisa apstrādes iekārtas palaišanas ir jāuzsilda ūdens kalorifers, sasniedzot atpakaļgaitā 40°C.

#### *5.3.2.4. Sildīšanas kalorifera sūkņa darbība*

Sildīšanas kalorifera sekundārā kontūra cirkulācijas sūknis nodrošina nepārtrauktu siltumnesēja plūsmu kaloriferī sūknim ir jāstrādā sekojošos gadījumos:

- siltumnesēja vārsts ir atvērts strādājošai AHU iekārtai;
- kad ir konstatēta varbūtēja kalorifera aizsalšanas iespēja;
- āra gaisa temperatūra ir zemāka par 5°C;
- diennaktī 60 sek., lai izslēgtu nosēdumu veidošanos kaloriferī un sūknī.

#### *5.3.2.5. Dzesēšanas kalorifera darbība*

Aukstumnesēja daudzumu jāregulē ar vārstu, kas aprīkots ar analogi vadāmu izpildmehānismu, atbilstoši dzesēšanas pieprasījumam. Sildīšanas un dzesēšanas kaloriferi drīkst darboties vienlaicīgi gadījumā, kad nepieciešams samazināt gaisa absolūto mitrumu, saglabājot iestatīto pieplūdes gaisa temperatūru. Dzesēšana ir atļauta tikai tad, ja vēlamā pieplūdes temperatūra ir zemāka nekā āra gaisa temperatūra.

#### 5.3.2.6. *Sensori*

AHU iekārtas ir jāaprīko ar pieplūdes gaisa, āra gaisa, nosūces gaisa, izmetamā gaisa un kaloriferu atpakaļgaitas siltum/aukstumnesēja temperatūras sensoriem, kā arī ar temperatūras sensoru aiz siltuma utilizācijas. Lai nodrošinātu minimālās gaisa temperatūras aizsardzību, jāparedz pieplūdes gaisa termostats, kas padod trauksmes signālu, ja pieplūdes gaisa temperatūra nokrītas zemāk par 7°C. AHU ir jāaprīko ar spiediena diferences slēdžiem filtriem (iekārtām virs 5000 m<sup>3</sup>/h ar spiediena sensoriem), ventilatoriem, rotējošā un plākšņu rekuperatoram.

#### 5.3.3. Mitrinātāju vadība

Pieplūdes gaisa mitrinātājiem VAS jāveic pārraudzību un vadību. Tvaika ģeneratoru tvaika ražošanas procesam ir jābūt automatizētam ar ražotājrūpnīcas automātiku. Atbilstoši nosūces, pieplūdes gaisa relatīvajam mitrumam, tiek ieslēgts mitrinātājs un analogais signāls. Ģeneratora traucējumu nolaišanai jāizmanto atbilstoši releju kontakti.

#### 5.3.4. Nosūces ventilatori

Atsevišķi strādājoši nosūces ventilatori ir jāpieslēdz pie VAS. Nosūces ventilatoru vadība tiek veikta, ieslēdzot / izslēdzot VAS skapjos izvietotos nosūces ventilatoru vadības kontaktorus. Nosūces ventilatoru elektroapgāde, ja tie neatrodas ventkamerās ir jāparedz elektroapgādes projektā. Nosūces ventilatori tiek vadīti atbilstoši laika grafikam vai manuālai komandai no vadības datora. Sistēmās ar mainīgu pieplūdes/nosūces gaisa daudzumu, ventilatori ar dzinējiem bez EC komutācijas ir jāaprīko ar frekvenču pārveidotājiem.

#### 5.3.5. Ventilācijas un gaisa kondicionēšanas agregātu atslēgšana un gaisa vārstu aizvēršana ugunsgrēka trauksmes signāla gadījumā

Atbilstoši UAS sistēmā programmētajam ēkas dalījumam pa trauksmes telpu grupām, saņemot signālu uz VAS vadības skapi no UAS sistēmas, tiek izslēgtas atbilstošās AVK iekārtas, kas nodrošina gaisa kustību telpā. Izolatoros tiek aizvērti arī ugunsdrošie vārsti.

#### 5.3.6. Ugunsdrošo vārstu vadība

Sakarā ar slimnīcas specifiku un paaugstinātām prasībām drošībai ugunsgrēka gadījumā, visi ugunsdrošie vārsti ir jāpieslēdz pie VAS sistēmas, paredzot darbības un traucējumu indikāciju vizualizācijā, kā arī attālinātas vārstu funkcionalitātes pārbaudes, aizverot/atverot.

VAS veic ugunsdrošo vārstu vadību un kontroli. Ugunsdrošos vārstus paredzēts aizvērt UAS trauksmes gadījumā. Vārstu izpildmehānismi paredzēti AVK sadaļā.

VAS daļā ir jāparedz ugunsdrošu vārstu vadība moduļi. Vadības moduļiem jābūt savienotiem ar centrāliem kontrolleriem, izmantojot vadības protokolus tādus ka ModBus vai analogs. Ugunsdrošu vārstu vadības un barošanas kabeljiem jābut ar E30 ugunsdrošu izpildījumu.

#### 5.3.7. Klimata kontrole telpās ar telpas vadības pultīm

VAS automatizācijas līmenī, kurā ir perifēriāli un kopējais kontrolieris, veic telpu temperatūras kontroli apspriežu telpās, medicīnas tehnoloģijas telpās, administratīvajās un koplietošanas telpās.

Katrā zonā, kas nav koplietošanas telpa, ir izvietota adresējama vadības pults. Zonas vadības kontrolieris veic telpas sildīšanas - dzesēšanas fankoilu un citu dzesētāju/sildītāju vadību, nodrošinot:

- Klimata kontroles vadību no pults. Pults nodrošina vēlamās temperatūras iestādīšanu, telpas
- temperatūras indikāciju;
- Klimata kontroles virsvadību no VAS inženiera telpas datora;
- Vēlamās temperatūras iestādīšanu, fancoila vēlamā ātruma iestādīšanu;
- Temperatūras zemākā vai augstākā limita pārsniegšanas kontrole, trauksmes signāla indikācija VAS vadības programmā;
- Vienlaicīgu dzesēšanas un sildīšanas iespējamības novēršanu. Pretkondensāta izkrišanas novēršanu bezkondensāta dzesētājos, paaugstinot turpgaitas temperatūru atbilstoši āra gaisa rasas punkta temperatūrai un/vai īslaicīgi aizverot aukstumnesēja padevi uz dzesētāju līdz kondensāta devēja signāla saņemšanai.

#### 5.3.8. Energouzskaitē, monitorings

Enerģijas patēriņš uzskaitāms un analizējams pa energonesēja tiem un patērētāju tiem.

### 5.4. Aukstumapgāde (AVK-K)

Ēkas dzesēšanas iekārtu un ventilācijas iekārtu dzesēšanas kaloriferu darbību nodrošina aukstumapgādes centri ("chilleri"), kas ir nodrošināti ar savu automātiku. Tiek saņemti / nodoti sekojoši signāli sausu kontaktu veidā no VAS uz katru no "chillieriem":

- ieslēgt / izslēgt;
- vēlamās temperatūras (SP) izvēle (SP1 vai SP2);
- trauksmes nolase (A vai B trauksme);
- chillera pašreizējais stāvoklis (statuss).

Atsevišķi ūdens temperatūras sensori, kas ir pieslēgti pie VAS kontrolieriem, nodrošina turpgaitas / atpakaļgaitas temperatūras uzraudzību pa patērētāju kontūriem. "Chillera" darbība tiek aktivizēta pēc laika saraksta vai pēc dzesēšanas pieprasījuma no gaisa apstrādes iekārtām vai telpu dzesētājiem, ja āra gaisa temperatūra ir augstāka par 0°C. "Chillera" darbības stāvokļi tiek parādīti datora programmā, un trauksmes gadījumā trauksmes signāls tiek parādīts uz datora ekrāna.

#### 5.4.1. Dzesēšanas āra agregātu vadība

Ventilatoru apgriezīgu maiņu un trejceļu vārsta vadību atpakaļgaitas temperatūras uzturēšanai veic VAS sistēma, pakāpeniski ieslēdzot/izslēdzot katru āra agregātu.

#### 5.4.2. Sistēmas cirkulācijas sūkņu un vārstu vadība

VAS nodrošina aukstumapgādes sūkņu un sajaukšanas mezglu vadību, atbilstoši nepieciešamajam spiedienam un kontūru temperatūrai.

## 5.5. Siltummehānika (Katlumāja un medicīnas tehnoloģiskā tvaika ražošana) (SM)

VAS veic katlu uzraudzību un siltuma sadales vadību. Siltummezglu vadību var veikt gan attālināt, gan lokāli un no katra siltummezgla.

### 5.5.1. Katlu darbības uzraudzība

Ieslēdz/izslēdz katlus un nolasa darbības statusus un trauksmes. Katlu vadība pieslēgta pie VAS sistēmas izmantojot datu protokolus.

### 5.5.2. Tvaika katlu uzraudzība

Ieslēdz/izslēdz katlus un nolasa darbības statusus un trauksmes. Katlu vadība pieslēgta pie VAS sistēmas izmantojot datu protokolus.

### 5.5.3. Ūdens sagatavošanas un uzpildīšanas sistēmu uzraudzība

VAS nolasa darbības un trauksmju signālus no ūdens sagatavošanas un uzpildīšanas sistēmu automātikas skapjiem.

### 5.5.4. Siltumapgādes parametru kontrole VAS regulē:

- apkures siltumnesēja temperatūru uz radiatoriem atbilstoši āra gaisa temperatūrai un līknes iestādījumiem;
- ventilācijas iekārtu kaloriferu siltumapgādes temperatūru atbilstoši āra gaisa temperatūrai un līknes iestādījumiem.

### 5.5.5. Sūkņu un vārstu vadība

VAS nodrošina cirkulācijas sūkņu frekvenču pārveidotāju vadību un siltumapgādes kontūra vārstu atvēršanu, lai sasniegtu vēlamo turpgaitas temperatūru uz ēkas apkures sistēmu.

### 5.5.6. Karstā ūdens uzsildīšanas siltummaiņu vadība

VAS nodrošina siltumapgādes kontūra vārsta atvēršanu, lai sasniegtu vēlamo turpgaitas temperatūru uz ēkas karstā ūdens apgādes sistēmu pēc aukstā ūdens priekšsildīšanas siltuma atgūšanas sistēmā.

### 5.5.7. Siltuma atgūšanas režīma vadība

Atbilstoši siltuma atgūšanas iekārtu sadalījumam no aukstumapgādes iekārtām, VAS atver siltuma atgūšanas izpildmehānismus, regulējot temperatūru aukstumapgādes un siltumapgādes atļautā diapazona robežās.

### 5.5.8. Avārijas un rezerves siltumapgādes pieslēguma vadība

Situācijā, kad katlu telpai netiek piegādāta gāze, VAS sistēmā jāieslēdz un jāuzrauga katls ar dīzeļdegvielas degli.

Situācijā, kad katlumāja strādā rezerves siltumapgādes režīmā no esošās katlumājas vai papildus siltuma patērētāja režīmā uz esošo katlumāju, VAS vada atbilstošos cirkulācijas sūkņus un vārstu izpildmehānismus.

### 5.5.9. Karstā ūdens avārijas režīma uzsildīšanas tvertņu vadība

Ja apkures sistēmai un siltuma atgūšanas sistēmai darbojoties, karstā ūdens temperatūra samazinās līdz 50°C, tad VAS sistēma ieslēdz/izslēdz elektrosildītāju kaskādi, lai sasniegtu karstā ūdens temperatūru 55 līdz 60°C. Paralēli tiek ģenerēta B kategorijas trauksme par darbību „Darbojas karstā ūdens avārijas režīms”, ko attēlo vizualizācijā un uz vietējā vadības skapja displeja.

#### 5.5.10. Saules kolektoru vadība

Atbilstoši karstā ūdens patēriņam, apkures sistēmas darbībai VAS regulē siltumnesēja padevi no saules kolektoriem, uzrauga saules kolektoru automatikas trauksmes, turpgaitas/atgaitas temperatūras.

#### 5.5.11. Siltuma kontrolskaitītāja patēriņa datu nolasīšana

Atbilstoši uzstādītajiem siltuma kontrolskaitītājiem, VAS pastāvīgi nolasa momentāno patēriņu MWh. Skaitītāju pieslēgšanai pie VAS sistēmu jāizmanto M-Bus vai ModBus protokolus.

#### 5.5.12. Gāzes kontrolskaitītāja patēriņa datu nolasīšana

Ja nav iespējams pieslēgties komercuzskaites gāzes skaitītājam, tad jāuzstāda kontrolskaitītājs, lai nolasītu momentāno patēriņu  $\text{nm}^3/\text{h}$ . Skaitītāju pieslēgšanai pie VAS sistēmu jāizmanto M-Bus vai ModBus protokolus.

#### 5.5.13. Iekārtu darbības status un trauksmes

VAS sistēma signalizē par ūdens temperatūras un spiediena izmaiņām ārpus normāla darba stāvokļa, sūkņu trauksmēm un saglabā datus arhīvā.

### 5.6. Ūdensapgāde un kanalizācija (UK, UKT, LKT)

#### 5.6.1. Ūdens spiediena paaugstinošo sūkņu darbības kontrole

Ūdens spiediena paaugstinošo sūkņu darbības kontrole ēkā un energoblokā VAS kontrolē energoblokā vienu spiediena paaugstināšanas iekārtu.

No spiediena paaugstināšanas iekārtas tiek noņemti signāli par:

- spiediena neadekvātu kritumu;
- iekārtas vadības skapju bojājumu;
- kopējo spiediena paaugstināšanas iekārtas bojājumu.

#### 5.6.2. Notekūdeņu pārsūkņēšanas iekārtu darbības kontrole ēkā un energoblokā

VAS kontrolē pagrabā (-1. stāvā) četras lietus kanalizācijas sūkņu stacijas, no kurām tiek noņemti signāli par:

- stacijas vadības skapju bojājumiem;
- kopējo sūkņu stacijas bojājumu;
- nosēdumu, atkritumu tvertnes maksimālā līmeņa sasniegšanu.

VAS kontrolē (-2. stāvā) sešas sadzīves kanalizācijas sūkņu stacijas.

No sadzīves kanalizācijas sūkņu stacijām tiek noņemti signāli par:

- stacijas vadības skapju bojājumiem;
- kopējo sūkņu stacijas bojājumu.

VAS kontrolē drenāžas sūkņus energoblokā.

VAS kontrolē energoblokā izvietotos drenāžas sūkņus, no kuru vadības skapjiem tiek noņemti signāli par:

- sūkņa vadības skapja bojājumu;
- sūkņa bojājumu;
- drenāžas sūkņa darbību;

- paaugstinātu drenāžas līmeni energoblokā.

#### 5.6.3. Smilšu ķērāja, tauku ķērāja, eļļas atdalītāja iekārtu darbības kontrole teritorijā

VAS kontrolē teritorijā divas sadzīves kanalizācijas sūkņu stacijas, četras lietus kanalizācijas sūkņu stacijas, divas attīrīšanas iekārtas, tauku ķērāju, vienu smilšu ķērāju.

No sadzīves kanalizācijas sūkņu stacijām tiek noņemti signāli par:

- stacijas vadības skapju bojājumiem;
- kopējo sūkņu stacijas bojājumu.

No lietus kanalizācijas sūkņu stacijām tiek noņemti signāli par:

- stacijas vadības skapju bojājumiem;
- kopējo sūkņu stacijas bojājumu;
- nosēdumu, atkritumu tvertnes maksimālā līmeņa sasniegšanu.

No attīrīšanas iekārtām tiek noņemts signāls par nosēdumu maksimālā līmeņa sasniegšanu. No smilšu ķērāja tiek noņemts signāls par nosēdumu, atkritumu tvertnes maksimālā līmeņa sasniegšanu. VAS kontrolē tauku ķērāju, no kura tiek noņemts signāls par maksimālā piesārņojuma līmeņa sasniegšanu

#### 5.6.4. Laistīšanas sistēmu kontrole

Netiek kontrolēta ar VAS.

### 5.7. Elektroapgāde (EL)

#### 5.7.1. Apgaismojuma vadība

Koplietošanas telpu, fasādes apgaismojuma, teritorijas apgaismojuma un avārijas apgaismojuma vadība jānodrošina koplietošanas telpu, āra un avārijas apgaismojuma vadību ar vadāmiem un kontrolējamiem kontaktoriem.

Apgaismojuma kontaktoriem (220 V) jāatrodas elektroapgādes sadalēs.

VAS jānodrošina:

- āra apgaismojuma – teritorijas un fasādes kontaktoru ieslēgšanu/izslēgšanu saskaņā ar laika grafiku vai vadības signālu no vizualizācijas programmas, vai atkarībā no āra apgaismojuma 3 līmeņu intensitātes;
- koplietošanas telpu apgaismojuma ieslēgšanu/izslēgšanu saskaņā ar laika grafiku vai vadības signālu no vizualizācijas programmas;
- avārijas (dežurējošais) apgaismojuma ieslēgšanu ugunsdzēsības signalizācijas trauksmes nostrādes gadījumā;
- Nakts un orientēšanās apgaismi paredzēts vadīt caur VAS sistēmu ar iepriekš ieprogrammētu nakts režīmu automātisku ieslēgšanu naktī.

#### 5.7.2. Elektroenerģijas kvalitātes kontrole

Galveno 0,4kV ievadu ARI sistēmas darbības kontrole. ARI sistēmas uzraudzības jāizmanto pievienojums ar ModBus protokolu.

### 5.7.3. Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana ēkas ievadā

VAS veic elektroapgādes ievada sadalēs uzstādīto impulsa tipa elektroenerģijas skaitītāju nolasi ar Modbus vai M-Bus protokolu un galvenajam elektroenerģijas skaitītājam ar ModBus.

Datora vadības programmas datu bāzei jāveic patērētās enerģijas datu apstrādi, salīdzināšanu ar standarta gada patēriņu (vai iepriekšējo gadu, iepriekšējo gadu vidējo mērījumu) un vizualizāciju.

### 5.7.4. Elektroenerģijas patēriņa nolasīšana no kontrolskaitītājiem

Kas uzstādīti (un ne tikai) katrā ēkas stāva EL uzskaites skapī, aukstumapgādes iekārtu pieslēguma skapjos, tvaika mitrinātāju pieslēguma skapjos, gaisa apstrādes iekārtu vadības skapjos, cirkulācijas sūkņu vadības skapjos.

Patērētās elektroenerģijas kontroluzskaite jāparedz katrāi no slimnīcas nodaļām, kā arī funkcionāli nodalītiem jaudīgākiem elektropatērētājiem. un komercplatībām izmantojot elektroniskus aktīvās el. enerģijas skaitītājus ar iespēju pārraidīt no tiem nolasītos parametrus uz VAS sistēmu izmantojot Modbus vai M-Bus datu pārraides protokolu.

Datora vadības programmas datu bāzei jāveic patērētās enerģijas datu apstrādi, salīdzināšanu ar standarta gada patēriņu (vai iepriekšējo gadu, iepriekšējo gadu vidējo mērījumu) un vizualizāciju. Skaitītāju rādījumi jāapstrādā, izmantojot esošu VAS vadības programmatūru Centraline by Honeywell Energy Vision, kas ir uzstādīta uz VAS inženiera datorā.

### 5.7.5. Dīzeļģeneratoru uzraudzība

VAS veic šādu parametru kontroli:

- elektroenerģijas analizatoru nolasi caur Modbus protokola pārveidotāju;
- elektroenerģijas skaitītāju vizualizāciju, kur tiek norādīti šādi lielumi;
- attīstītā jauda vai saražotā enerģija;
- spriegums;
- strāva;
- frekvence;
- nostrādātās stundas.
- iespējamo dīzeļģeneratora bojājumu;
- ģeneratora darbību;
- ģeneratora darba gatavību;
- akumulatora ienākošo, izejošo spriegumu;
- degvielas līmeni;
- traucējumu signālu dublēšanu uz datora.

### 5.7.6. EL sistēmas uzraudzība

VAS sistēmai jāparedz EL sistēmas uzraudzība, kura nodrošina mazāk prioritāro slodžu atslēgšana rezerves elektroapgādes ieslēgšanas gadījumā.



#### 5.7.7. UPS iekārtas

VAS jānodrošina UPS darbības un parametru uzraudzība izmantojot Modbus TCP/IP vai SNMP protokolu savienojumu. VAS vizualizācijā ietver sistēmu statusu un trauksmes.

#### 5.7.8. Prasības elektroapgādei

Elektroenerģijas kvalitātei jāatbilst Latvijas energostandarta LEK 018 „Barošanas sprieguma normas publiskajā elektroapgādes tīklā” prasībām un to atbilstība tiek kontrolēta nolasot parametrus no ievada sadalnēs uzstādītajiem tīkla analizatoriem izmantojot Modbus datu pārraides protokolu.

Sprieguma pazušana nav pieļaujama un uzskatāma par pirmās prioritātes trauksmes situāciju.

VAS sistēmas automātikas blokiem ar pieslēgumu pie rezerves garantētās barošanas ir jāspēj strādāt arī situācijā, ja citi vadības skapji ir izslēgti.

Apgaismojuma regulēšanas aprīkojums operāciju zālēs (vadības paneli, devēji, kontrolieri, kabelizācija) jāiekļauj VAS projekta daļā.

### 5.8. Ugunsdzēsības sistēmas (UAS)

#### 5.8.1. Automātiskā ugunsgrēka atklāšanas un trauksmes signalizācijas sistēma UAS\_US

No ugunsdzēsības signalizācijas paneļa VAS saņem sekojošus signālus:

- ugunsdzēsības trauksme, kurā norādīts korpuss, stāvs, zona kurā sistēma nostrādājusi;
- kādas no korpusos izvietotajām UAS-US pultīm “bojājums”;
- par kopējo sistēmas bojājumu;
- par automātiskās ugunsdzēsības sprinkleru sistēmas un iekšējās ugunsdzēsības ūdensapgādes stacionārā šļūteņu sistēmas nostrādi, kurā norādīts korpuss un stāvs.

#### 5.8.2. Dūmu aizsardzības sistēmu automātikas daļa UAS-DA

No UAS-DA vadības skapja VAS saņem sekojošus signālus:

- dūmu novadīšanas trauksme, kurā norādīts korpuss, stāvs, zona kurā dūmu novadīšana darbojas;
- kāda no korpusos izvietoto ventilatora vadības skapju bojājums;
- kopējais dūmu un karstuma kontroles sistēmas automātikas daļas bojājums.

UAS DA sistēmas uzraudzībai jāizmanto ModBus protokols.

#### 5.8.3. Stacionārās ugunsdzēsības sistēmas automātikas daļa UAS-UA

No UAS-UA vadības skapja VAS saņem sekojošus signālus:

- ugunsdzēsības trauksme, ugunsdzēsības sūkņu nostrādes gadījumā;
- kāda no ugunsdzēsības sūkņu stacijā izvietoto vadības skapju bojājums;
- kopējais automātiskās stacionārās ugunsdzēsības sistēmas automātikas daļas bojājums.

Ugunsdzēsības signalizācijas nostrādes gadījumā atkarībā no ugunsgrēka izcelšanās vietas ēkā tiek izslēgtas ierīces, kas rada gaisa kustību telpā - gaisa apstrādes iekārtas, atsevišķi strādājoši ventilatori, telpu dzesētāji ar recirkulācijas ventilatoriem, gaisa aizkari. Ugunsdzēsības trauksmes signālu automātikas vadības skapis saņem no ugunsdzēsības pults. Trauksmes signāls uz visiem vadības kontrolieriem tiek pārraidīts pa komunikācijas tīklu un uzrādīts vizualizācijā.

#### 5.8.4. Automātiskā gāzes ugunsdzēsības sistēma UAS-GU

No UAS-GU vadības skapja VAS saņem sekojošus signālus:

- ugunsdzēsības trauksme, gāzes ugunsdzēsības nostrādes gadījumā;
- vadības skapja bojājums;
- kopējais automātiskās gāzes ugunsdzēsības sistēmas bojājums.

### 5.9. Slimnīcas nodaļu darba laika ievērtēšana

VAS saņemot signālu no apsardzes signalizācijas jāveic sekojošo:

- Gaisa apstrādes iekārtas izslēgšana vai gaisa ražīguma samazināšana atbilstoši velkmes skapju darbībai;
- Ārstu darba telpās, palīgtelpās temperatūras paaugstināšanu/pazemināšanu par 1 pakāpi darba dienās;
- Ārstu darba telpās, palīgtelpās temperatūras paaugstināšanu/pazemināšanu par 2 pakāpēm brīvdienās un svētku dienās.

### 5.10. Universitātes pētniecības darbu atbalsts

Sakarā ar ēkas izmantošanu arī studiju procesam un lielu skaitu inženiersistēmu, VAS sistēmai jāveic datu uzkrāšanas un sistēmu darbības optimizācijas atbalsts.

#### 5.10.1. Gaisa kvalitātes pētījumi

Katrā stāvā vismaz 2 telpās ir jāparedz kombinēto gāzu un gaistošo organisko savienojumu gaisa kvalitātes sensori, kuru datus izvērtēt atbilstoši stāva kopējai vai telpas gaisa apmaiņai.

#### 5.10.2. Energoefektivitātes pētījumi

Jāparedz vadības kontroliera datu punktu rezerve elektroenerģijas patēriņa kontrolskaitītājiem serveru telpas dzesēšanas efektivitātes kontrolei un vizualizācijai.

## 6. Vizualizācijas programmas apraksts

Vizualizācijas programma ir speciāla ēkas vadības sistēmas programma, kas strādā Windows operētājsistēmā. Web serverim ir jābūt ar standartizētu operētājsistēmu, piemēram, Microsoft Windows, Red hat Linux vai Sun Solaris.

Lietotājiem paredzētajā daļā jālieto latviešu valoda. Daļēja angļu valodas lietošana ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

Izveidojot tehnisku projektu, jāizmanto 1.kārtas būves ietvaros uzstādīto ekspluatācijas inženiera telpā 1. bloka telpā nr. 2-1.05 (ekspluatācijas inženieru telpa) datora darba stacija ar uzstādīto VAS vadības programmu Centraline by Honeywell Arena Ax.

Inženiersistēmu vadībai ir jāizstrādā grafiskā programmas daļa, kur būs ietverts ēkas plānojums ar VAS pieslēgtām iekārtām. Katrai iekārtai jābūt savam grafiskajam logam ar parādītiem darbības un regulēšanas parametriem.

### 6.1. Lietotāja funkcijas

- piekļūšanas paroles funkcijas;
- laika plānojumi;
- notikumu automātiskā reģistrācija;
- displeju pielāgošana objektam un iekārtām;
- trauksmju saņemšana uz datora ekrāna, izdrukāšana uz printera, kā arī nosūtīšana uz mobilo telefonu;
- izzvanīšanās iespējas, izmantojot internetu vai telefona līniju.

### 6.2. Attēli

Operatora vadības programmai jāsaturs vismaz viens attēls katrai iekārtai vai vadības zonai.

Attēli nodrošina operatoram iespēju:

- pārraudzīt sistēmas statusus;
- redzēt svarīgāko punktu kopsavilkumu katrai iekārtai vai zonai;
- lietot navigāciju starp zonām vai iekārtām;
- mainīt vēlamos vai citu specifiskus parametrus.
- attēliem ir jāilustrē mainītais objekta statuss.

### 6.3. Dinamiskie grafiki

Sistēmu darbības labākai analīzei un grafiskajai uztverei ir jāizveido svarīgāko datu attēlošana dinamisku grafiku veidā. Jābūt iespējai vienā grafikā attēlot vairākus parametrus no vienas vai vairākām dažādām sistēmām/iekārtām, mainīt parametru mērvienību diapazonu, attēlošanas krāsu utml.

Kā tradicionāli grafiki tiek veidoti:

- visiem temperatūru, mitruma un spiediena sensoriem;
- iekārtu un to elementu statusiem un datu punktiem, kas dod informāciju par sistēmas darbību;
- enerģijas patēriņa datiem.

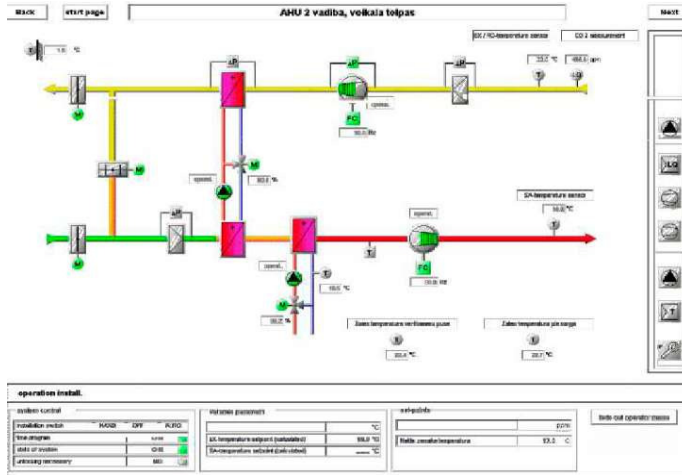
### 6.4. Trauksmes

Parāda zonas vai aprīkojumu kas atrodas trauksmes stāvoklī izmantojot krāsas vai citu vizuālo indikatoru:

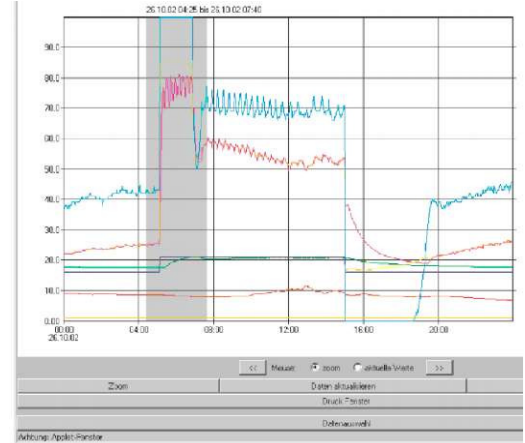
- visiem temperatūras sensoriem (trauksme nostrādā, ja temperatūras sensors rāda nereālu vai neapmierinošu temperatūru);
- visiem iekārtu stāvokļu indikatoriem, kas dod informāciju par bojātiem vadības elementiem;
- visiem nepieciešamajiem diskrētiem vai analogiem signāliem, kas informē par vadāmo sistēmu darbības traucējumiem.

### 6.4.1. Trauksmju apstrāde

Trauksmes jāgrupē pa sistēmām un prioritāšu kategorijām, piemēram „A” un „B”. Trauksmju attēlošanu uznrstošā logā jāvar ieslēgt/atslēgt. Kā arī nepieciešama atsevišķu trauksmju filtrēšana un dažādu sistēmu trauksmju apvienošana kopējā filtrā, pēc noteiktām pazīmēm – tips, laika periods utml.



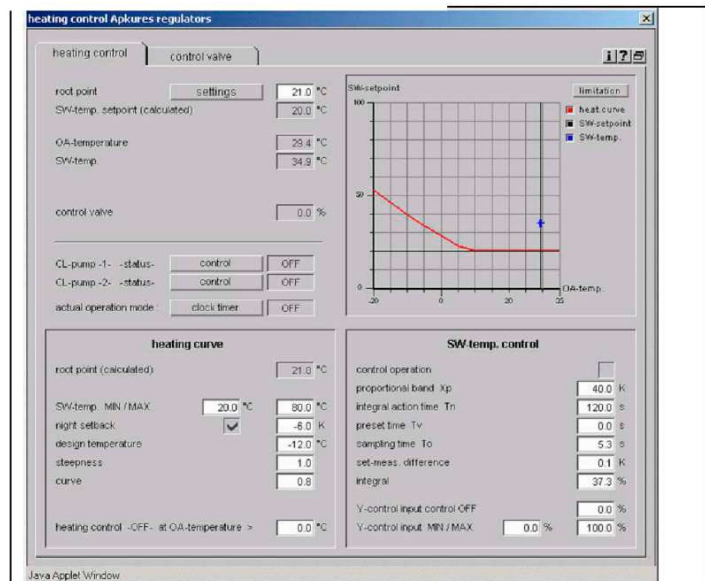
att. 7 Iekārtas vadības loga paraugs automātiskā reģistrācija



att. 8 Notikumu (trendlogi)



att. 9 Laika saraksti funkcijas



att. 10 Enerģiju taupošas funkcijas

### 6.5. Atskaites

Jāvar sagatavot sekojošas atskaites datu tabulu formā

#### 6.5.1. Dati

Pašreizējās vērības tiek filtrētas pēc tipa, pēc stāvokļa (trauksmes, noslēgts, normāls), pēc aprīkojuma, pēc atrašanās vietas, vai pēc filtru kombinācijas kritērija.

#### 6.5.2. Trauksmes apkopojums

Pašreizējās trauksmes un noslēgtās trauksmes, sistēmai ir jāpatur noslēgtās trauksmes noteiktā laika periodā.

#### 6.5.3. Ieraksti

Sistēmai ir jāieraksta sekojošais datubāzē vai teksta failā un jāuzglabā noteiktu laika periodu (perioda ilgums un dati precizējami tehniskā projekta laikā):

- trauksmes vēsture;
- trendu dati;
- lietotāju autorizācijas laiks un veiktās darbības mainot iestatījumus.
- Administratoram ir jāspēj izvēlēties trendus kurus ierakstīt.

#### 6.5.4. Administratora un citu lietotāju darbību aktivitāte

Kā obligāta prasība ir jāieraksta administratora un citu lietotāju iekļūšanas un izklūšanas, vadības parametru izmaiņas, grafika izmaiņas, trauksmes apstiprinājums un dzēšana. Sistēmai ir jāpievieno datums un laiks ierakstītajai aktivitātei.

### 6.6. Grafisko elementu bibliotēka

Pilna standarta apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas iekārtu grafisko elementu bibliotēkai ir jābūt dzesētājiem, sildītājiem, griestu kasetēm un iekārtu ventilatoriem. Bibliotēkā ir jābūt standarta simboliem tādiem kā ventilatori, sūkņi, kaloriferi, vārsti, cauruļvadi, gaisa vārsti un gaisa vadi. Bibliotēkas grafiskajam faila formātam ir jābūt atbilstošam grafisko darbu veidošanas programmām.

### 6.7. VAS lietotāju līmeņu funkcionālās iespējas

Administratora funkcijas. Darba stacijai ir jānodrošina autorizētam lietotājam izmantot vismaz sekojošas funkcijas:

- Darbam ar darba staciju ir nepieciešams ievadīt lietotāja vārdu un paroli;
- Darba stacijas programmai informācija par iekārtām un ģeogrāfiskām atrašanās vietām ir jāsniedz grafiskā veidā;
- Apskatīt un pielāgot iekārtu parametrus. Operatoram jāredz apkalpojamās iekārtas statusi un jāvar ieregulēt iekārtu vēlamās, kalibrēšanas un regulēšanas parametrus;
- Apskatīt un mainīt iekārtu darbības laika sarakstus;
- Apskatīt un veikt trauksmes paziņojumu izmaiņas;
- Apskatīt un konfigurēt atskaites;
- Darboties ar piekļuves atļaujām vadības programmai.

Galvenajam operatoram ir jāvar pievienot / izdzēst / veikt izmaiņas piekļuves līmeņiem citiem lietotājiem. Katrai darbības funkcijai ir jābūt savam autorizācijas līmenim.

#### 6.7.1. Autorizācijas līmenis – slimnīcas personāls

Atbilstoši Slimnīcas deleģētajiem darbiniekiem – savā datorā ar vadības programmu iespēja ieslēgt ventilācijas sistēmu uz brīvi izvēlētu laiku (diennakts robežās). Samazināt ventilācijas sistēmas ražīgumu (min/vid/max). Redzēt un regulēt ventilācijas sistēmas temperatūru, atļautajā diapazonā. Informācija par vēdināšanas režīma logu atvēršanas ietekmi uz enerģijas patēriņu – logu atvērt ir atļauts/aizliegts/atļauts īslaicīgi.

#### 6.7.2. Autorizācijas līmenis – ēkas pārvaldnieks

Ēkas pārvaldniekam ir nepieciešama informācija:

- Enerģijas patēriņa skaitītāju rādījumi;
- Sistēmu un iekārtu darbība (ieslēgts/izslēgts/traucējums).

#### 6.7.3. Autorizācijas līmenis - ekspluatācijas inženieris

Funkcijas analogas administratoram, izņemot, nav atļauts darboties ar piekļuves atļauju piešķiršanu.

Saskaņojot ar Pasūtītāju, nodrošināt būtisko trausmju pārsūtīšanu uz atbildīgā personāla mobilo telefonu SMS veidā.

## 7. Kvalitātes nodrošināšanas prasības

Darba stacijas un automātikas izveide ir jāveic ar ražotāja rekomendētām iekārtām un programmnodrošinājumu (ieskaitot serveri, pārlūkprogrammu) ar sekojošām prasībām:\

### 7.1. Grafiskie attēli

Logam ar 20 dinamiskiem datu punktiem ir jāredz dati ne vēlāk kā 10 sekunžu laikā no to izmaiņas brīža.

Visus grafikus ir jā saglabā standarta attēlu formātos tādos kā, BMP, JPEG, PNG, vai GIF un datu formātos kā XLS un CSV. Tīmekļa sistēmas grafikus ir jāredz ar programmām kas atbilst WWW pārlūkprogrammu standartiem.

### 7.2. Ieeju reaģēšanas laiks

Iekārtām 2 sekunžu laikā ir jāreaģē diskrēta signāla izmaiņai un jā sāk reaģēt uz analoga signāla izmaiņu 2 sekunžu laikā.

### 7.3. Reakcija uz trausmēm

15 sekunžu laikā darba stacijai ir jāspēj paziņot par trausmes situāciju.

Katrai darba stacijai tīklā 5 sekunžu laikā ir jāsaņem trausmes no citām darba stacijām.

Ja darba stacija nespēj paziņot par trausmes situāciju noteiktajā laikā, tad tā vadās pēc iepriekš iestatītiem parametriem, līdz problēma tiek novērsta. Savukārt centrālā stacija indicē bojājuma signālu par konkrēto darba staciju.

### 7.4. Mērījumu precizitāte

Mērījumu precizitātei kā minimums ir jābūt:

- Gaisa temperatūra  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Gaisa vados  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Āra gaiss  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
- Rasas punkta temperatūra  $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$
- Ūdens temperatūra  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Delta-T  $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$
- Relatīvais mitrums  $\pm 5\%$
- Ūdens plūsma  $\pm 2\%$  no pilnā diapazona
- Gaisa plūsma (pie gaisa sadalītājiem)  $\pm 10\%$  no pilnā diapazona
- Gaisa plūsma (gaisa vados)  $\pm 5\%$  no pilnā diapazona
- Gaisa plūsma (mērot spiedienu)  $\pm 3\%$  no pilnā diapazona
- Gaisa spiediens (gaisa vados)  $\pm 25\text{ Pa}$
- Ūdens spiediens  $\pm 2\%$  no pilnā diapazona
- Elektroparametri (A, V, W, Power Factor)  $\pm 1\%$  no rādījumu skalas
- Tvana gāze (CO)  $\pm 5\%$  no rādījumu skalas
- Oglekļa dioksīds (CO<sub>2</sub>)  $\pm 50\text{ ppm}$ .

#### 7.5. Vadāmo parametru stabilitāte un precizitāte

Vadības programmai ir jānodrošina vadāmā parametra novirzi no parametra vēlamās vērtības, nepārsniedzot maksimālo pieļaujamo kļūdu.

#### 7.6. Regulēšanas precizitāte

- Gaisa spiediens  $\pm 25$  līdz  $25\text{ Pa}$  ( $-0.1$  līdz  $0.1$ ),  $\pm 50\text{ Pa}$  ( $\pm 0.2$ ),  $0-1.5\text{ kPa}$  ( $0-6$ )
- Gaisa plūsma  $\pm 10\%$  no pilnā diapazona;
- Telpas gaisa temperatūra  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatūra gaisa vados  $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ;
- Relatīvais gaisa mitrums  $\pm 5\%$ .

#### 7.7. Dokumentācija

Pirms materiālu piegādes un montāžas darbu uzsākšanas Pasūtītājam saskaņošanai iesniedzams Tehniskais projekts.

Pirms objekta vadāmo un kontrolējamo Iekārtu ieregulēšanas darbu, kuru apjoms atkarīgs no inženiersistēmu apjoma, iekārtu daudzuma un izvietojuma, uzsākšanas, jā sagatavo sekojoši dokumenti:

- Ieregulēšanas darbu programma, kas jā saskaņo ar Pasūtītāju;
- Vadības skapja elektriskās shēmas visiem skapjiem. Jābūt kabeļu žurnālam, klemmju plānam, pielietoto materiālu specifikācijām;
- Rezerves daļu saraksts, kas atbilst visai nepieciešamajai informācijai, lai veiktu rezerves daļu sūtījumu, kā piemēram nosaukums, marka, seriālais numurs utt.;

- Stāvu plāni ar norādītām sensoru, vadības pulšu, kontrolieru, vadības skapju vietām un kabeļu izvietojumiem;
- VAS blokshēma ar tīkla izvietojumu, norādītu komunikācijas protokolu un tīkla kabeļa tipu;
- Vadības un automatizācijas sistēmas uzraudzības / vizualizācijas izveides materiāli;
- Vadības sistēmas darbības apraksts, ieskaitot vadības sistēmas darbības secības aprakstu;
- Jāizveido principiālās vadības shēmas visām pie VAS pieslēgtām sistēmām;
- Jāuzrāda ieeju/izeju un kontrolieru programmu analogo ieeju vadības (AV) un digitālo ieeju vadības (BV punkti);
- Jānorāda trauksmju sarakstos un trendlogos iesaistītie punkti;
- BACnet protokola atbilstības apstiprinājums katram kontrolierim un vadības programmai;
- Pārbaudes un pieņemšanas ziņojumi un pārbaužu saraksti.
  - ✓ Pēc ieregulēšanas darbu veikšanas;
  - ✓ Pirms nodošanas.

## 7.8. Vadības un apkalpošanas apraksti

Jāiesniedz drukātā un elektroniskā veidā informācija par :

- Pielietotiem materiāliem atbilstības sertifikāti;
- Servisa dienesta cilvēku kontaktinformācija, adresēm un telefona numuriem;
- Vadības sistēmas programmas darbības instrukcija (ieskaitot darbību ar parolēm, laika grafikiem, trendlogiem, trauksmēm, vēlamo parametru izmaiņu, piekļuves kodiem);
- Vadības kontrolieru programmu dokumentāciju, ieskaitot vēlamos parametrus, regulēšanas parametrus un datubāzi;
- Grafiskos failus, programmas un datu bāzes uz CD diska;
- Programmas licences, kur kā licences īpašnieks uzrādīts pasūtītājs un garantijas dokumenti iekārtām un sistēmām;
- Rekomendētās profilaktiskās apkalpošanas instrukcijas sistēmu elementiem, iekļaujot laika grafikus iekārtu pārbaudei, parametru kalibrēšanai.

## 7.9. Eksploatācijas personāla apmācības materiāli

Jādod informācija par kursu saturu un pielietotiem mācību materiāliem 6 nedēļas pirms pirmās apmācības. Instruktoram apmācības jāveda latviešu valodā, izmantojot ēkā uzstādītās vadības sistēmas datorprogrammu latviešu valodā.



## 8. Kvalitātes kontrole

Kvalitatīva, normatīviem, labas projektēšanas un būvniecības praksei atbilstoša objekta izbūvei nepieciešams veikt pastāvīgu kvalitātes kontroli, papildus likumdošanā norādītajām prasībām.

### 8.1. Projektēšanas laikā

- a. Izstrādāt, saskaņojot ar pasūtītāju, darba uzdevumu sarakstu pārējām inženiersadaļām, kur reģistrēt to izpildi;
- b. Sastādīt kvalitātes kontroles metodes aprakstu, kontroles veidlapas un saskaņot to ar Pasūtītāju.

### 8.2. Būvniecības laikā

- a. Veikt sistēmu tipveida un sarežģītāku mezglu paraugizbūvi un saskaņošanu ar Pasūtītāju pirms darbu turpināšanas – piemēram laboratorijas telpas automatizācija, vadības pults telpas temperatūras kontrolei, kabeļu stiprinājumi tehniskajās telpās, stāvvados un ārpus telpām utml.
- b. Sastādīt segto darbu pieņemšanas grafiku katram mēnesim;
- c. Pie sistēmu vizualizācijas izveides un pēc tam pie ieregulēšanas piesaistīt Pasūtītāja pārstāvi vismaz uz vienu gaisa apstrādes iekārtu, centrālo dzesēšanas iekārtu un 1 no katra iekārtas tipa – vārsts, cirkulācijas sūknis, telpas dzesētājs, sildītājs utml.

### 8.3. Palaišanas un ieregulēšanas laikā

- a. Sastādīt iekārtu palaišanas un ieregulēšanas grafiku katram mēnesim, uzrādot saistītās inženiersistēmas un telpu grupas, prognozējamo elektro un siltuma enerģijas patēriņu;
- b. Pirms iekārtu palaišanas pārlicināties, ka sistēmu darbības rezultātā netiek piesārņoti gaisa vadi, tas ir ir pabeigta telpu apdare.

## 9. Materiāli

Jāpielieto tādi šim nolūkam paredzēti materiāli, ko ražotājs ēkas montāžas laikā pārdod uzstādīšanai jaunos objektos. Rezerves daļām ir jābūt pieejamām vismaz 5 gadus pēc ēkas nodošanas ekspluatācijā, pēc 5 gadiem sastādāms saraksts ar rezerves daļu analogiem, ja kāda no rezerves daļām vairs netiek ražota (ieskaitot ja ir notikusi ražotāja vai izstrādājuma nosaukuma maiņa).

### 9.1. Komunikācijas

Vadības produktiem, savienotājiem, signālu atkārtotājiem un citām tīkla iekārtām jāatbilst BACnet tīklam:

- Kontrolieriem un pārējai tīklu apkalpojošai tehnikai ir jāatbilst LVS EN ISO 16484-2:2004 standarta prasībām;
- Katram kontrolierim ir jābūt ar komunikācijas portu portatīvā datora pieslēgumam;
- Kontrolieriem ar iebūvētu laika pulksteni ir jāizmanto BACnet laika sinhronizācija;

- Sistēmai ir jābūt paplašināmai vismaz par 20% salīdzinot ar nepieciešamo ieeju un izeju skaitu. Vadības skapjos jāparedz vieta papildus kontrolieriem, ieeju izeju blokiem, nepieciešamām iekārtām un kabeļiem.

## 9.2. Automātiskās vadības un elektrokomutāciju skapji

Tehniskajās telpās vadību skapju izmērs piemēram, sākot no 600\*800\*300 kā arī stāvskapji. Vadības skapji komplektēti ar komutācijas iekārtām, aizsardzības automātiem, spailēm, kontrolieriem atkarībā no tehniskajām prasībām. Iekārtas montētas uz montāžas plates, DIN sliedes. Vadu montāža veikta noslēdzamos starppaneļos.

IP, metāla stāvskapji, montāža uz plates, potenciālu izlīdzināšana, zemēšana, iekšējais apgaismojums vai vispārējais apgaismojums skapja tuvumā, servisa rozete 10A, elektroapgādes tīkls (operāciju zāļu, laboratoriju, MRI, izolatoru, intensīvo terapiju, SM, datu centra vadībai UPS, spēkam NPS), vadības elementi pieļaujami durvis tikai slēgtās tehniskās telpās, citur iekšā.

## 9.3. Kabeļi

Kabeļu ekranēšana uz sliedes.

Spēka kabeļi bez ekrāna – tips NYM vai ekvivalents;

Vadības kabeļi bez ekrāna – tips YSLY-JZ vai ekvivalents;

Vadības kabelis ar ekrānu – LiYCY-OZ vai ekvivalents;

Spēka kabelis ar ekrānu - YSLYCY-JZ vai ekvivalents.

## 10. Ēkas izbūve kārtās

Atbilstoši ēkas izbūvei kārtās ir jāparedz:

- Iekārtu dalījums;
- Sistēmu darbība daļējas noslodzes apstākļos;
- Izbūvēto sistēmu aizsardzība pret termiskiem, putekļu un mehāniskiem bojājumiem A3 kārtas izbūves laikā.