

SIA KOMUNĀLPROJEKTS

# LATVIJAS UNIVERSITĀTES DABASZINĀTŅU AKADĒMISKAIS CENTRS

---

JELGAVAS IELĀ 1, RĪGĀ, LV-1050

I.Kuzmina  
Decembris 2012

Tehniskās specifikācijas iekšējo elektrotīklu skiču projektam. Skiču projektu izmantot kā pamatu tehniskā projekta izstrādei.

## 1.1. VĀJSTRĀVU SISTĒMAS (VS)

Projektētājam, savas atbildības ietvaros, jāveic visi nepieciešamie vājstrāvu sistēmas darbības aprēķini.

### 1.1.1. KABEĻU PLAUKTI UN TREPES

Ēkā vājstrāvas un drošības sistēmas kabeļu tīklus jāizvieto uz speciāli tiem paredzētiem vājstrāvas kabeļu plauktiem/trepēm (atsevišķi no EL tīkla kabeļiem). Izstrādājot kabeļu plauktu izvietojumu, jāuzrāda to izmantojumu un jāaprēķina to nepieciešamo daudzumu un izmērus. Ņemt vērā, ka uz tiem paredzēts guldīt visus vājstrāvas tīkla kabeļus (telefona, datora, optiskās šķiedras, televīzijas, sarunu iekārtas un citus) un drošības tīkla kabeļus (piekļuves kontroles, videonovērošanas, apsardzes signalizācijas), kā arī uz plauktiem jāparedz brīva vieta ugunsgrēka signalizācijas un ugunsgrēka izziņošanas sistēmas kabeļiem (atraššanās vietu precīzē Projektētājs).

Kabeļu guldīšanai jāizmanto sertificētas karsti cinkota klājuma kabeļu trepes (vertikālajiem posmiem) un plaukti (horizontālajiem posmiem).

Kabeļu trepes un plaukti nedrīkst iet cauri sienām un stāvu pārsegumiem, tiem jābeidzas abās cauruma pusēs. Caurumus jānoslēdz saskaņā ar apstiprinātām ugunsdrošības metodēm.

Galvenās tehniskās prasības:

- maks. novirze 1% no pilnas slodzes;
- rezerves iespējas 25-30%;
- viegla piekļuve;
- visas iekārtas (nozarkārbas u.c.) paredzēt montēt uz metāla plāksnēm;
- horizontālajos posmos visus kabeļus piestiprināt ik pēc 0.5 m;
- vertikālajos posmos visus kabeļus piestiprināt ik pēc 0.25-0.5 m (atkarībā no kabeļa šķērsriezuma).

Visu kabeļu plauktu un kanālu izvietojumu saskaņot ar pārējiem inženiertīklu projektētājiem.

### 1.1.2. KABEĻU TĪKLI

Jāizmanto normatīviem atbilstoši kabeļi un jāievēro to ražotāju norādījumi. Dažādas sistēmas kabeļus nedrīkst savilkt vienā kabeļu saitē.

Jāizmanto vājstrāvu sistēmas koaksiālie (sabalansēti 75Ω RG11 un RG6), signalizācijas (EN50131 standarta drošības un vītā pāra), optiskie (OM3 standarta 50/125um MM optiskās šķiedras) un 6.kategorijas (100Ω 6.kategorijas U/UTP 4x2x0.5 (HF-1, neekranētu)) telekomunikāciju tīkla kabeļi.

Datoru un telefonu tīklu kabeļiem un pasīvas komutācijas aparatūrai (ligzdām, komutācijas paneļiem) jābūt no viena ražotāja.

Izbūvētā tīkla testēšana ir jāveic atbilstoši standartam EN 50173, ClassE. Dokumentācijai jāpievieno testa protokoli digitālā formātā.

### 1.1.3. TELEVĪZIJAS SISTĒMA (VS-TV)

Projektā jāparedz televīzijas sistēmas ar vietējās televīzijas un SAT televīzijas programmu pārraidi.

Uz ēkas jumta jāparedz vietas televīzijas sistēmas antenu uzstādīšanai (satelīta un vietējās televīzijas kanālu uztveršanai).

Ēkas televīzijas tīklam jābūt universālam, lai būtu iespējams pārraidīt programmas no vietējā televīzijas tīkla operatora, no digitālās ētera televīzijas un arī satelīta programmas.

Visas rozetes uzstādīšanas vietas, kā arī satelīta kanālu skaitu nepieciešams saskaņot ar Pasūtītāju Tehniskā projekta izstrādes laikā.

Televīzijas tīklu izpildīt ar sabalansētiem 75Ω RG11 un RG6 kabeļiem.

#### **1.1.4. TELEFONU UN DATU TĪKLS (VS-TD)**

##### ***Projektēšanas prasības***

Ēkas pieslēgumu pie telekomunikācijas operatoru ārējiem tīkliem risināt Tehniskā projekta izstrādes stadijā saskaņā ar operatoru izsniegtajiem tehniskajiem noteikumiem un Pasūtītāja norādījumiem. Ēkai jāparedz nodrošināt telekomunikācijas pakalpojumus vismaz no diviem operatoriem, piemēram, SIA "LATTELECOM" un AS "LATVENERGO".

Strukturētie datu un telefonu tīkli jāprojektē atbilstoši LVS EN 50173, LVS EN 50174, ISO/IEC 11801.

Projektējot datu pārraides un telefonu tīkla stāvu sadales/ievada telpu, jāvadās pēc ISO/IEC 18010 un J-STD-607-A standartiem.

Stāvu telekomunikāciju telpas jāprojektē, vadoties no TIA/EIA-568-B prasībām.

Izveidojot iekšējo telekomunikāciju sistēmu, izmantotai aparatūrai, kabeļu tīklam un komponentiem jāatbilst šobrīd spēkā esošām standarta prasībām.

##### ***Principiālie risinājumi***

Ēkā jāizbūvē vienots telekomunikācijas tīkls (balss pārraides un datu pārraides) līdz gala lietotājam. Tīklu veidot tā, lai ēkā varētu nodrošināt sakaru pakalpojumus, izmantojot VoIP tehnoloģiju (SIP) - reālā laika IP infrastruktūru.

Sadales telekomunikāciju tīklu veidot uz pasīvo (kabeļu, skapju, savienotāju u.c.) un aktīvo (komutatoru, signāla pārveidotāju u.c.) elementu bāzes. Projektā telekomunikācijas tīkla pasīvo daļu (kabeļu, savienotāju, ligzdas - tīklojumu) realizēt ar viena ražotāja komponentēm, nodrošinot ražotāja standartiem atbilstošu telekomunikācijas sistēmas sertificēšanu un ražotāja garantiju 25 gadi. Aktīvas aparatūras komponentes ražotāju jāaskaņo ar Pasūtītāju.

Maģistrālo telekomunikāciju tīklu veidot uz pasīvo (kabeļu, skapju, savienotāju u.c.) un aktīvo (komutatoru, signāla pārveidotāju u.c.) optisko elementu bāzes.

Ēkas pagraba stāvā paredzēt datu centru, kurā atradīsies datu serveri.

##### ***Skapji***

Galvenajā vājstrāvas telpā (datu centrā) uzstādīt ēkas sadales skapjus un aktīvās aparatūras izvietojuma skapjus (telefona centrālei un centrāliem komutatoriem). Sadales skapjus saņemēt saskaņā ar aprīkojuma un iekārtu ražotāja rekomendācijām, pieslēdzot tos pie potenciālu izlīdzinošās kopnes telpā. Kopne jāparedz EL sadaļas projektā.

Datu centrā serveru un komunikāciju izvietotajām iekārtām ir jānodrošina to pielietošanai piemērota vide.

Datu centra telpā ir jānodrošina šādi parametri:

Zemākā gaisa temperatūra	+ 18 °C
Augstākā gaisa temperatūra	+ 25°C
Zemākais gaisa relatīvais mitrums	30 %
Augstākais gaisa relatīvais mitrums	60 %
Aprēķina parametri	+22°C RH 50%

Katrā ēkas stāvā nodrošināt vietu vājstrāvu komunikācijām, kurās nepieciešams uzstādīt nokomplektētu stāva kabeļu tīkla sadales skapi (stāva sadalei). Katram stāva sadales skapim jā sastāv no:

- 19" komutācijas skapja līdz 48U - augstumā, stāva sadales skapju dziļums 800mm un serveru skapju dziļums 1000mm,
- 19" RJ45 komutācijas paneļa (ar 16, 24, 32 vai 48 ligzdu pieslēgvietām),
- 19" optisko dzīslu komutācijas paneļa,
- ventilācijas bloku ar termostatu,
- 19" elektroenerģijas barošanas paneļa.

Katra stāva komutācijas skapi jānodrošina ar zemējumu atbilstoši IEC 50174-1. Katra stāva skapī jāparedz vieta aktīvai komutācijas aparatūrai.

Telekomunikācijas sadales skapju 230V elektrobarošanu jāparedz EL sadaļas projektā.

### **Telekomunikāciju tīkls**

Strukturētā kabeļu sistēma, vadoties pēc ISO/IEC/EN standartiem, jāveido pēc zvaigznes tipa topoloģijas. Strukturizēta kabeļu sistēma sevī ietver datu pārraides kabeļus, savienojošo aparatūru, savienotājus, ligzdas un spraudņus. Katras pieslēguma vietas kanāla garums nedrīkst pārsniegt 90 m.

Ēkas maģistrālais sadales tīkls jāizveido ar optiskās šķiedras 24 dzīslu (OM3 standarta 50/125µm MM optiskās šķiedras) tipa kabeļiem. Ar optisko kabeli jāsavieno katrs telekomunikāciju skapis ar datu centra telekomunikāciju skapi, kā arī ar atsevišķu optisko kabeli jānodrošina savienojums stāva ietvaros. Optiskos šķiedras kabeļus skapjos jāslēdz pie 24 vietu optiskiem komutācijas paneļiem. Maģistrāles pieslēgšanai izmantot komutatorus ar optiskiem interfeisiem.

Telekomunikāciju tīkla instalāciju no stāva skapja līdz gala lietotājam (kontaktozetēm) veikt ar:

- sabalansēto 100Ω 6.kategorijas U/UTP 4x2x0.5 (HF-1, neekranētu) kabeli, kura frekvenču joslas platumam jābūt 250 MHz, kas atbilst E klases parametriem pēc ISO/IEC 11801-2;
- 6.kategorijas (pie 500MHz) kontaktozetēm, kas atbilst RJ45 tipa spraudņiem;
- 6.kategorijas 24 un 48 ligzdu komutācijas paneļiem.

Kabeļu izšūšanai RJ45 ligzdā jāatbilst IEC 60603-7 un ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1 prasībām un jāizpilda pēc T568B shēmas.

Pieslēguma vietas montāžai un marķēšanai jāatbilst ANSI/TIA/EIA-570-A standartam.

Katrā darba vietā jāparedz 2 telekomunikāciju pieslēgvietas.

### **Kontaktligzdas**

Kontaktlīdzdas jāparedz uzstādīt darba vietu tuvumā. Paredzēt pieslēguma vietas tīkla printeriem un faksa aparātiem, nodrošināt katrai standarta darba vietai divas RJ45 CAT.6 pieslēguma ligzdas.

Katra stāvā gaitenī jāparedz vairākas bezvadu tīkla iekārtu pieslēguma vietas tā, lai nodrošinātu bezvadu tīkla pārklājumu visās stāva telpās. Bezvadu iekārtām jābūt ar POE tipa barošana, centralizētu RF un AP vadību.

Grīdas kārbu, kabeļu kanālu daudzumu un nepieciešamību saskaņot ar Pasūtītāju Tehniskā projekta izstrādes stadijā. Tāpat visu rozešu uzstādīšanas vietas, nepieciešams saskaņot ar Pasūtītāju Tehniskā projekta izstrādes laikā.

Kontaktlīdzdas paredzēt vienā montāžas blokā ar EL kontaktlīdzdām.

### ***Datu pārraides aktīvā tīkla aparatūra***

Datu pārraides komutatorus jāizvieto tā, lai nodrošinātu vajadzīgo pieslēgumu skaitu. Bezvadu komutatorus izvietot, lai nodrošinātu vajadzīgo pārklājumu un datu apjomu visā ēkā. Visu aktīvo iekārtu tipus un izvietojumu jāaskaņo ar Pasūtītāju.

## **1.1.5. APSARDZES SIGNALIZĀCIJAS (AS) UN PIEKĻUVES KONTROLES (PK) SISTĒMA**

### ***Projektēšanas prasības***

Ēkā jāparedz izmantot mūsdienīgu integrēto drošības sistēmu, kur vienā programmnodrošinājumā ir integrēta pieejas kontrole, apsardzes signalizācija, ugunsgrēka signalizācija un videonovērošana, kā arī sistēmai jābūt iespējai saņemt un nodot signālus no citām sistēmām (BMS, u.c.). Drošības sistēmām jābūt integrētām un savietotām ar esošajām LU drošības sistēmām un to programmatūrām.

Apsardzes signalizācija ir jāprojektē tā, lai tā nodrošinātu trauksmes signāla pārraidi uz ēkas dežūrposteni. Šajā postenī jāparedz pieslēgums trauksmes pogai, kuru apkalpos apsardzes pakalpojuma sniedzējs, lai nepieciešamības gadījumā tiktu nodrošināta mobilās ekipāžas ierašanās trauksmes gadījumā. Apsardzes signalizācijas sistēmu paredzēt visu Ēkas telpu apsardzei.

Piekļuves kontroles sistēma jāprojektē savstarpēji integrēta ar apsardzes sistēmu.

### ***Principiālie risinājumi***

Integrētai drošības sistēmai jāapvieno savā starpā apsardzes signalizācijas un piekļūšanas kontroles sistēmas. Sistēmai ir jābūt veidotai pēc moduļu principa un viegli paplašināmai.

Integrētai drošības sistēmai jābūt ar kopēju vadības kontroli un datu bāzi, ar pilnu kontroli pār visām sistēmas sastāvdaļām un vienu kopēju programmnodrošinājumu.

Sistēmai jābūt kā adrešu sistēmai un trauksmes gadījumā uz datora ekrāna jāizvada stāva plāns, kur norādīta precīza sistēmas devēja nostrādes vieta, kā arī nepieciešamā informācija (vietas apraksts, rīkošanās instrukcija, kontaktpersonas u.tml.). Trauksmes gadījumā ziņu par trauksmes situāciju iespējams nosūtīt arī pa e-pastu vai sms. Jāparedz izveidot attālinātu darba staciju, izmantojot datortīklu, lai attālināti varētu sekot līdzi sistēmas stāvoklim un, vajadzības gadījumā, vadītu to.

Sistēmai jāspēj nodrošināt:

- visu notikumu reģistrāciju (par trauksmēm, sistēmas stāvokli, personu pārvietošanos u.c.), saglabājot informāciju sistēmas datu bāzē;
- arhivēt informāciju no datu bāzes uz ārējām atmiņu iekārtām (CD, DAT vai citām);
- iespēju izdrukāt nepieciešamo informāciju no sistēmas datu bāzes;

- vismaz 8 darba staciju pieslēgumu;
- sistēmas vadīšanai gan lokāli, gan attālināti, izmantot TCP/IP protokolu;
- sistēmas programnodrošinājumam jābūt aizsargātam ar piekļūšanas kodiem (parolēm);
- iespējai sistēmas lietotājus (operatorus) iedalīt dažādos prioritātes līmeņos.

Apsardzes signalizāciju jāparedz nodrošināt ar sekojošiem sistēmas signāla devējiem— kustības sensoriem, stikla plīšanas detektoriem un kontakta signāla devējiem - herkoniem (durvju un logu magnētiskiem kontaktiem).

Ēkā telpu apsardzes signalizāciju jāparedz nodrošināt ar sekojošiem signāla devējiem:

- infrasarkaniem kustības detektoriem (uzstādīt visās ēkas telpās);
- stikla plīšanas detektoriem (uzstādīt 1. stāvā);
- magnētiskiem kontaktiem uz durvīm;
- trauksmes pogām.

Visas drošības sistēmas iekārtas un elementus ir jāprojektē savstarpēji savienojamus.

Ar piekļuves kontroli jāaprīko telpu durvis, izņemot tās durvis, kuras tiek lietotas aiz piekļuves kontroles durvīm un neiziet uz citu telpu grupu vai, kurām ir speciāla pielietojuma nozīme (palīgtelpas, dušas telpas, sanmezgli), ir jāparedz aprīkot ar piekļuves sistēmu (PK\*).

\* - ar PK saprot, ka komplektā ietilpst arī elektromagnētiskais sprūds vai elektromehāniska slēdzene atkarībā no durvju tipa.

Telpām, kuras nav paredzēts aprīkot ar PK, jāparedz mehāniskās slēdzenes.

Jāparedz, ka iestājoties evakuācijas (trauksmes) situācijai PK atslēdzas, un ar PK aprīkotās durvis paliek neaizslēgtā pozīcijā. Atslēgšanas sistēma vai piekļuves kontroles sistēma ir jāparedz integrēta ar automātisko ugunsgrēka atklāšanas un trauksmes signalizācijas sistēmu.

Durvis jāparedz aprīkot ar vienpusēju ieejas kontroli, izešanai, izmantojot izejas pogu - slēdzi.

Piekļuves kontroles sistēmas koncepciju precizēt ar Pasūtītāju Tehniskā projekta izstrādes stadijā.

Stāvvietas iebraukšanas barjeru slēgt vienotā ēkas piekļuves kontroles sistēmā, nodrošinot to vadību ar kopējo ēkā lietoto pārnēsājamo identifikatoru (ID bezkontakta) kartēm.

Ēkā uzstādīt sarunu iekārtas 1.stāvā:

- pie galvenās ieejas,
- stāvvietas iebraukšanas barjeras.

Šīs sarunu iekārtas savienot ar dežūrposteni.

#### **1.1.6. VIDEO NOVĒROŠANAS SISTĒMA (VS-VN)**

##### ***Projektēšanas prasības***

Videonovērošanas sistēmu (VN) paredzēt integrētu IP (tīkla). Krāsu videokameru digitālo video novērošanas ierakstu sistēmu ar iespēju to papildināt, attiecīgi palielinot signālu apstrādes un arhivēšanas iekārtu skaitu. Video sistēmai jābūt pilnīgi integrējamai ar drošības un piekļūšanas kontroles sistēmām.

Videonovērošanas digitālā ieraksta sistēmai jānodrošina šādas iespējas:

- ierakstīt kadrus ar H.264 (ISO/IEC 14496-10); MPEG-4 saspiešanas metodi;
- regulēt ieraksta kvalitāti un kadru skaitu sekundē;
- nepieciešamības gadījumā caurskatīt videoieraksta arhīvu, netraucējot sistēmas darbībai;
- videonovērošanas sistēmas arhīva uzturēšana (atkarībā no Pasūtītāja izvēles);
- informāciju pārnesi uz citiem datu nesējiem ( CD, DVD utml.), ar iespēju to nolasīt citos datoros;
- iespējamu attālināti kontrolēt aktuālo situāciju ēkā un caurskatīt videoieraksta arhīvu;
- diferencētu darbību ar videonovērošanas programmu.

Ēkā jāparedz uzstādīt IP (tīkla) krāsu iekštelpas un āra izpildījuma videokameras.

Videokameras izvietošanu saskaņo ar Pasūtītāju.

Ārtelpās uzstādāmās kameras ievietot aizsargapvalkā (ar kronšteinu), kas nodrošina kameru darbību apkārtējās vides temperatūras diapazonā  $-35^{\circ}\text{C}$  līdz  $+50^{\circ}\text{C}$ . Videokameru apvalkiem pēc mitrumizturības jāatbilst klasei IP 65.

Videokameru elektrobarošanu nodrošināt no EL sadales, kuru slēgt caur nepārtrauktās barošanas bloku (UPS).

VN sistēmas elektrobarošanu paredzēt caur rezerves barošanas bloku, kurš nodrošinās aizsardzību no pārspriegumu, kā arī videonovērošanas sistēmas korektu izslēgšanu, strāvas padeves pārtraukšanas gadījumā.

Videoattēla ierakstīšanai no videonovērošanas kamerām jānotiek nepārtraukti.

### ***Principiālie risinājumi***

Video novērošanas serverus jāparedz izvietot pagraba stāva serveru telpā. Video ieraksta uzglabāšanu jāparedz digitālā formātā.

Video ieraksta datu apstrāde jāparedz attālināta un pieejama Pasūtītāja drošības speciālistam un ēkas diennakts apsardzes pults darbiniekiem.

Ēkas ārpusē izmantojamas diena/nakts kameras, kameru izvietošanas jābūt lai novērotu ēkas āra perimetru, kā arī jānovēro riteņu novietnes un automašīnu iebrauktuvi pirms barjeras.

Ieraksts jāveic, aktivizējoties kameras kustības detektoram, kā arī integrējot ar citām sistēmām veikt ierakstu aktivizējoties apsardzes devējam, piekļuves kontrolei u.tml.

Videokameras jāparedz IP MegaPixel krāsu. Kameras uzstādīt atbilstoši Pasūtītāja prasībām.

Integrācija jāveido kopējā apsardzes sistēmā, lai videokameras varētu piesaistīt konkrētai apsardzes vai ugunsgrēka zonai un, rodoties trauksmei šajās zonās, automātiski programmas logā atveras kameras videoattēls. Grafiskajā lietotāja programmā - plānos, līdzās apsardzes, piekļuves un ugunsgrēka signalizācijas komponentiem, jāatrodas arī ikonām ar kamerām un, vajadzības gadījumā, iespējai kameras ierakstu aktivizēt no programmas.

### **1.1.7. VIZUALIZĀS PREZENTĀCIJAS TEHNIKA (VS-VP)**

#### ***Projektēšanas prasības***

Ēkā paredzēt izmantot mūsdienīgu vizuālās prezentācijas tehniku uz FullHD un digitālajiem signāliem. Paredzēt vadu trases un kārbas, sadales skapju novietojumu, saskaņot apgaismojuma, vēdināšanas un citu inženiertehnisko sistēmu sadarbību un nepieciešamību.

Tehnikas izvēli jāpielāgo auditorijas izmēram un funkcionālajām vajadzībām, attiecīgo risinājumu nepieciešams saskaņot ar Pasūtītāju.

Maza un vidēja izmēra auditorijām paredzēt visus nepieciešamos kabeļus vizuālās tehnikas pieslēgšanai, bez aktīvās aparatūras.

### ***Principiālie risinājumi***

#### ***Maza izmēra auditorijas aprīkojuma vispārējais apraksts***

Aprīkojuma galvenās sastāvdaļas:

- stacionāri pie griestiem/sienas instalēts elektriskais ekrāns un datu video projektorš, kurš var attēlot signālu no:
  - ✓ stacionāra auditorijas datora;
  - ✓ portatīvā datora pieslēguma vietas;
  - ✓ centralizētas video apraides LAN tīklā (funkcionalitāte atrunājama atsevišķi);
- stacionāri instalēta audio sistēma:
  - ✓ audio signāla atskaņošanai no datora un pieslēguma vietas;
  - ✓ bezvadu mikroфона pieslēgšanai;
- viens bezvadu mikroфона komplekts;
- sienā vai galda virsmā iemontēta unificēta pieslēguma vieta;
- sienā vai galda virsmā iemontēts stacionārs iekārtu vadības panelis (8-10 taustiņi, skaļuma regulators), kas nodrošina:
  - ✓ vienotu un lietotājam vienkāršu saskarni visās auditorijās, neatkarīgi no konkrētajā auditorijā izmantotajām iekārtām;
  - ✓ iekārtu centralizētas pārvaldības un uzturēšanas iespējas;
  - ✓ pēc nepieciešamības citu papildus funkcionalitāti, piemēram, automatizētu apgaismojuma un žālūziju kontroli, aprīkojuma lietotāju autorizāciju, automātisku iekārtu izslēgšanu pēc lekcijas beigām, neautorizētas iekārtu atvienošanas signalizāciju u.c.

Nepieciešamais aprīkojums:

- projekcijas:
  - ✓ datu video projektorš (1280x800 vai 1920x1200 izšķirtspēja, LAN un RS232 vadība, spilgtums sākot no 3500 Lum);
  - ✓ elektriskais ekrāns ar melnu aizmuguri un melnām malām;
- apskaņošanas:
  - ✓ audio mikseris un komutators, jaudas pastiprinātājs;
  - ✓ skaļruņi 6 līdz 10 gab.;
  - ✓ bezvadu mikroфона komplekts;
- pieslēguma:
  - ✓ HDMI, VGA, audio pieslēguma vieta;
  - ✓ 8-10 pogu vadības panelis, atbalsta LAN.

#### ***Vidēja izmēra auditorijas aprīkojuma vispārējais apraksts***

Aprīkojuma galvenās sastāvdaļas:



- stacionāri pie griestiem/sienas instalēts elektriskais ekrāns un datu video projektors, kurš var attēlot signālu no:
  - ✓ stacionāra auditorijas datora;
  - ✓ portatīvā datora pieslēguma vietas;
  - ✓ centralizētas video apraides LAN tīklā (funkcionalitāte atrunājama atsevišķi);
- stacionāri instalēta audio sistēma (iekļaujot DSP apstrādi):
  - ✓ audio signāla atskaņošanai no datora, atskaņotāja un pieslēguma vietām;
  - ✓ bezvadu mikrofonu un studentu mikrofonu pieslēgšanai;
- divi bezvadu mikrofonu komplekti, studentu mikrofoli (griestos iebūvēti);
- sienā vai galda virsmā iemontēta unificēta pieslēguma vieta;
- interaktīvā tāfele ar tuvas projekcijas projektoru un/vai interaktīvs panelis;
- dokumentu un 3D objektu kamera;
- lekciju ieraksta sistēma (ieraksta gan lektoru, gan auditoriju), automatizētas PanTiltZoom tipa kameras, papildus iespēja - automātiska kameras sekošana lektoram;
- priekšskatījuma displejs lektoram (*confidence display*, paredzēts video kameras attēla un prezentācijas parādīšanai);
- stacionārs BluRay atskaņotājs;
- sienā vai galda virsmā iemontētas unificētas pieslēguma vietas;
- sienā vai galda virsmā iemontēts stacionārs iekārtu vadības panelis (skārienjūtīgs ekrāns, ~ 12" diagonāle), kas nodrošina:
  - ✓ vienotu un lietotājam vienkāršu saskarni visās auditorijās, neatkarīgi no konkrētajā auditorijā izmantotajām iekārtām;
  - ✓ iekārtu centralizētas pārvaldības un uzturēšanas iespējas;
  - ✓ automatizētu apgaismojuma un žalūziju kontroli, aprīkojuma lietotāju autorizāciju, automātisku iekārtu izslēgšanu pēc lekcijas beigām, neautorizētas iekārtu atvienošanas signalizāciju u.c.

#### Nepieciešamais aprīkojums:

- projekcijas:
  - ✓ viens datu video projektors (1280x800 vai 1920x1200 izšķirtspēja, LAN vadība, spilgtums sākot no 4500 Lum);
  - ✓ elektriskais ekrāns ar melnu aizmuguri un melnām malām;
- apskaņošanas:
  - ✓ audio apstrādes DSP procesors, jaudas pastiprinātājs;
  - ✓ skaļruņi, 8 līdz 14 gab.;
  - ✓ bezvadu mikrofona komplekti;
  - ✓ griestu mikrofoli, 4 līdz 8gab.;
- interaktīvā tāfele:
  - ✓ interaktīvā tāfele;
  - ✓ pie sienas stiprināms tuvas projekcijas (*ultra short throw*) projektors;
- dokumentu un 3D objektu kamera:
  - ✓ sākot ar WXGA izšķirtspēju;
  - ✓ digitālā izeja;
  - ✓ optiskais palielinājums;
- lekciju ieraksta sistēma, priekšskatījuma displejs:
  - ✓ divas FullHD 1080p izšķirtspējas PTZ kameras, video pārslēdzējs;
  - ✓ lekciju ieraksta sistēmas „auditorijas daļa”, bez centrālās infrastruktūras;
  - ✓ priekšskatījuma displejs, sākot no 55" diagonāles;
- atskaņotājs, pieslēguma vietas, skārienjūtīgs vadības panelis:
  - ✓ HDMI, VGA, audio pieslēguma vietas;
  - ✓ BluRay atskaņotājs;
  - ✓ skārienjūtīgs vadības panelis;
  - ✓ sistēmas kontrolieris;
- apgaismojuma un žalūziju vadība:

- ✓ 3 apgaismojuma grupu vadība;
- ✓ 2 žalūziju grupu vadība.
- signālu komutācijas:
  - ✓ video (tai skaitā digitālo HDMI un DVI) signālu komutatori;
  - ✓ video mērogotāji (*scalers*);
  - ✓ audio un mikrofonu signālu komutatori;
  - ✓ HDMI audio *de-embedding* aprīkojums;
  - ✓ vītā pāra signāla pagarinātāji.

### **Centrālās aulas aprīkojuma aprīkojuma vispārējais apraksts**

Aprīkojuma galvenās sastāvdaļas:

- divi stacionāri pie griestiem/sienas instalēti elektriskie ekrāni un datu video projektori;
- divi priekšskatījumi displeji (*confidence displays*) lektoriem un prezidijam;
- stacionāri instalēta audio sistēma, iekļaujot:
  - ✓ telpā novietotus skaļruņus, statnēs novietotus pastiprinātājus;
  - ✓ lekternes un prezidija galda mikrofonus, telpas mikrofonus;
  - ✓ bezvadu mikrofonu(-s);
  - ✓ audio apstrādes DSP procesorus;
- interaktīvs lektora displejs, montēts lekternē;
- dokumentu un 3D objektu kamera;
- lekciju ieraksta sistēma, automatizētas PanTiltZoom tipa kameras, papildus iespēja - automātiska kameras sekošana lektoram;
- videokonferenču iekārta;
- stacionārs BluRay atskaņotājs un HD satelītu uztvērējs;
- sienā, grīdā un prezidija galdu virsmās iemontētas unificētas pieslēguma vietas;
- iekārtu vadības paneli (skārienjūtīgs ekrāns, ~7" un ~12"-15" diagonāle, iespējamie izpildījumi: iemontēts, uz galda novietojams vai bezvadu).
- sinhronās tulkošanas iekārtas (tulku darba vietas un centrmezgls);
- infrasarkanu staru radiatoru un bezvadu uztvērēji konferences dalībniekiem (tulkotajām valodām);
- telpas vispārējā apgaismojuma vadība;
- telpas mākslinieciskais apgaismojums un tā vadība (uz lektoru un prezidiju vērsti prožektoru u.tml.);
- stacionāri 19" statnē montētas audio, video un kontroles signālu komutācijas iekārtas;
- tehniskā atbalsta speciālista darba vietas aprīkojums;
- liela izmēra informatīvais displejs (vai video siena) un kontrolētas darbības zonas skaņu sistēma gaitenī, pie aulas ārējās sienas. Iespējami sekojoši izmantojumu veidi:
  - ✓ universitātes vispārējās informācijas attēlošana (paziņojumi, nodarbību saraksti u.tml.)
  - ✓ aulā notiekošā pasākuma apraksts, pasākuma reklāma u.tml.
  - ✓ aulā notiekošā pasākuma video/audio tiešraide, kas ļauj gaitenī esošajiem cilvēkiem sekot pasākuma gaitai.

Nepieciešamais aprīkojums:

- projekcijas un priekšskatījuma displeji:
  - ✓ divi datu video projektori (1920x1200 izšķirtspēja, LAN vadība, spilgtums sākot no 7000 Lum);
  - ✓ divi elektriskie ekrāni ar melnu aizmuguri un melnām malām;
  - ✓ divi priekšskatījuma displeji, sākot no 60" diagonāles;
- apskaņošanas un mikrofonu:

- ✓ audio apstrādes DSP procesors, jaudas pastiprinātājs(-i);
- ✓ skaļruņi;
- ✓ bezvadu mikrofona komplekti;
- ✓ griestu mikrofoni;
- interaktīvs displejs, dokumentu kamera, atskaņotāji;
  - ✓ interaktīvs displejs;
  - ✓ dokumentu un 3D objektu kamera;
  - ✓ BluRay atskaņotājs;
  - ✓ HD stalīttelevīzijas uztvērējs;
- lekciju ieraksta sistēma, videokonferenču sistēma;
  - ✓ lekciju ieraksta sistēmas „auditorijas daļa”, bez centrālās infrastruktūras;
  - ✓ 2 vai 3 vadāmas PTZ tipa kameras, FullHD izšķirtspēja;
  - ✓ videokonferenču iekārta FullHD, multipoint FullHD;
- pieslēguma vietas, vadības panelis:
  - ✓ HDMI, VGA, audio pieslēguma vietas;
  - ✓ stacionāro mikrofonu pieslēgumu vietas;
  - ✓ divi skārienjūtīgi vadības paneļi (lielais un mazais);
  - ✓ sistēmas kontrolieris;
- sinhronās tulkošanas aprīkojums, infrasarkanie raidītāji;
  - ✓ četru tulku darba vietu aprīkojums;
  - ✓ tulkošanas staciju centrmezgls;
  - ✓ divi infrasarkanie radiatori ar modulatoru;
  - ✓ 50 uztvērēji ar austiņām;
  - ✓ 50 uztvērēju pārvietošanas un lādēšanas statne;
  - ✓ dzirdes invalīdu indukcijas cilpa (*inductive loop*);
- mākslinieciskais apgaismojums:
  - ✓ prožektori un dimmeri lektoru un prezidiju izgaismošanai;
  - ✓ aizmugures fona gaismas;
  - ✓ stiprinājumi, palīgmateriāli;
- signālu komutācijas aprīkojums:
  - ✓ video (tai skaitā digitālo HDMI un DVI) signālu komutatori;
  - ✓ video mērogotāji (*scalers*);
  - ✓ audio un mikrofonu signālu komutatori;
  - ✓ HDMI audio *de-embedding* aprīkojums;
  - ✓ vītā pāra signāla pagarinātāji.