**3.pielikums**

 VAS „Latvijas dzelzceļš” sarunu procedūras ar publikāciju

„„MPLS” optisko tīklu un „ZOOM Call Rec” sistēmas paplašināšana

iecirknī „Rīga” un iecirknī „Madona-Gulbene” nolikumam

TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA

*(tehniskais piedāvājums)*

/forma/

## Tehniskās PRASĪBAS

**DARBI:**

* paplašināt uz Cisco un Juniper iekārtām bāzētus VAS „Latvijas Dzelzceļš” (turpmāk – LDZ) Korporatīvo un Specializēto datu pārraides tīklus. Integrēt jaunās iekārtas ar esošajiem Korporatīvo un Specializēto datu pārraides tīklu iecirknī „Rīga” un iecirknī „Madona-Gulbene”, iekļaujoties vienotā maršrutēšanas sistēmā Rīga-Krustpils-Pļaviņas-Madona-Gulbene maršrutā un nodrošinot tīkla rezervēšanu balstoties uz esošā tīkla rezervēšanas iespējām;
* konfigurēt jaunizveidotos datu pārraides tīklus esošajā MPLS tīklā (Rīga-Krustpils-Pļaviņas-Madona-Gulbene maršrutā) un VoIP sistēmā Gogoļa 3 centrā (t.sk 25 numurus CUCM 11.0 Call Manager telefonu stacijā integrācija Rīgā, Daugavpilī un Jelgavā);
* sagatavot risinājumu, shēmas un integrēt Vilcienu radiosakaru sistēmas (VRS) radiostacijas RS-6, RS-46 ar E&M kanālu un Iskratel dispečeru sistēmas ar tonālās modulācijas bāzētu signalizācijas sistēmu izveidotajā Specializētajā tīklā iecirknī „Madona-Gulbene”. Paplašināt esošo VRS (vilcienu radiosakari) operatīvās pārvaldības sistēmu un iekļaut tajā piegādātos integrācijas elementus. Nodrošināt piegādāto iekārtu E&M portu konfigurēšanu no VRS operatīvās pārvaldības sistēmas;
* Paplašināt Vilcienu dispečera sakaru sistēmu BARIX (konference Dispečers-stacijas dežurants ar „multicast”) dzelzceļu stacijā ar integrāciju Vilciena dispečera esošā sistēmā;
* konfigurēt jaunās iekārtas un nodrošināt vilcienu dispečera un stacijas dežuranta sarunu ierakstīšanu esoša sistēmā ZOOM Call Rec 6.0. ar ZOOM Call Rec sistēmas modernizāciju;
* modernizēt programmnodrošinājumu sarunu ierakstīšanas ZOOM Call Rec 6.0. sistēmā no 2015.g. versijas līdz 2019.g versijai.
* veikt ierakstīšanas testēšanu jaunā programmnodrošinājuma versijā LDZ abonentiem sarunu ierakstīšanas ZOOM Call Rec 6.0. sistēmā (556 abonenti dzelzceļu stacijās un dzelzceļa mezglos).

**Datu un balss pārraides tīkla arhitektūra**

**MPLS Agregācijas tīkla līmenis** – šī tīkla infrastruktūras daļa izveido savienojumu starp pamata tīkla līmeņa un piekļuves tīkla līmeņa iekārtām un ir paredzēta, lai nodrošinātu iespēju apvienot piekļuves tīkla līmeņa iekārtu slēgumus. Agregācijas tīkla iekārtu veiktspēja pielīdzināma pamata tīkla iekārtu veiktspējai, bet atšķiras ar palielināta skaita pieslēgumvietu skaitu. Ņemot vērā tīkla topoloģiju un tīkla elementu ģeogrāfisko izvietojumu, paredzams, ka agregācijas līmeņa iekārtas skaitliski vairākas reizes pārsniegs pamata tīkla iekārtu skaitu. Šīs iekārtas savstarpēji būs savienotas slēgumā, kur ne katra agregācijas tīkla iekārta tiks tieši savienota ar pamata tīkla iekārtām.

Specializētie savienojumi ar citu valstu tīkliem tiks veidoti uz tīkla infrastruktūras agregācijas līmeņa iekārtām.

**Piekļuves tīkla līmenis** – šī tīkla infrastruktūras daļa paredzēta gala lietotāju iekārtu vai tehnoloģisko iekārtu pievienošanai tīkla infrastruktūrai. Piekļuves tīkla līmenī paredzēts izvietot OSI modeļa otrā līmeņa komutatorus ar PoE tehnoloģijas atbalstu pieslēgumvietās, VoIP telefona aparātu pieslēgšanai. Specializētu pieslēgumu, analogo līniju, E&M un citu līdzīgu savienojumu izveidošanai paredzēts izvietot piemērotas tīkla iekārtas ar atbilstošām pieslēgumvietām. Izvietojot piekļuves tīkla iekārtas, pieslēdzot gala lietotāju vai tehnoloģiskās iekārtas un veidojot savstarpējos savienojumus, nepieciešams pieturēties pie šādiem principiem:

* attālinātu gala iekārtu pieslēgumu gadījumā, piemēram, analogo telefonu pieslēgumam, kur gala iekārta atrodas citā ēkā, nepieciešams izmantot pārsprieguma filtrēšanas iekārtas;
* ēkas slēgumu veidošanā iespēju robežās nepieciešams izvēlēties vienu komutācijas punktu, kurā jāapvieno slēgumus no visām gala iekārtām, tādējādi optimāli izmantojot pieslēgumvietu skaitu;
* iekārtu zibensaizsardzības nolūkos nav pieļaujama savstarpēja piekļuves vai piekļuves un agregācijas līmeņa iekārtu savienošana ar vara kabeli, ja iekārtas atrodas dažādās ēkās vai ja savienojuma kabelis tiek vilkts ārpus telpām.

Augstākminēto principu ievērošana paaugstina drošību pret neparedzamām dīkstāvēm un iekārtu darbības atteikumiem dažādu no lietotājiem neatkarīgu apstākļu ietekmē. Tāpat tādā veidā tiek lokalizēta iespējamā dīkstāve, kur atkarībā no neparedzētā gadījuma rakstura, var tikt bojāta tikai piekļuves līmeņa pieslēgumvieta vai atsevišķa iekārta, pasargājot citas agregācijas un pamata līmeņa iekārtas.

**Specializētais tīkls** – lai paaugstinātu tīklu noturību pret iespējamām dīkstāvēm, ir paredzēts izveidot pilnīgi neatkarīgu, paralēlu tīkla slēgumu. Specializētais datu pārraides tīkls tiks savienots ar Korporatīvo tīklu tikai datu centra infrastruktūras līmenī. Specializētā tīkla arhitektūru un topoloģiju nepieciešams veidot, ievērojot iepriekš minētos principus savstarpējo savienojumu veidošanai piekļuves tīkla līmenī, bet Specializētajam tīklam paredzēts apvienot vienā fiziskajā iekārtā gan pamattīkla, gan agregācijas tīkla līmeņus. Specializēto datu pārraides tīklu paredzēts izmantot tādu noteiktu, ierobežotu servisu nodrošināšanai, kur nav nepieciešama aktīva jaunu servisu pievienošana infrastruktūras daļai.

* 1. **Korporatīvais tīkls**

**Agregācijas tīkla līmenis**

**Prasības iekārtām un programmatūrai**

*1.Tabula*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Agregācijas tīkla līmeņa iekārtu komplekts ASR 920 vai ekvivalents, kas atrodas LDZ stacijās ar 1Gbps pieslēgumvietām (12 gab.) (Konfigurēšana LDZ MPLS tīklā).
2. **Iekārtas apjoms- 2 komplekti ar SFP moduļiem (DDM) 1Gbps (2gab.-100 km; 2 gab.-80 km )**
 | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Iekārtai jābūt montējamai standarta 19 komunikāciju statnē, nepārsniedzot 2U izmēru. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Iekārtai jābūt darbināmai, izmantojot 48V līdzstrāvas pievadu.Iekārtai jābūt vismaz diviem neatkarīgi ievietojamiem barošanas blokiem |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | Iekārtai nepieciešams nodrošināt sekojošu skaita, tipa un caurlaides spēju pieslēgumvietas:12x 1Gbps SFP tipa moduļu pieslēgumvietas ar 6 ievietotiem moduļiem |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Iekārtai jāspēj veikt datu plūsmu maršrutēšanu un komutāciju ar caurlaides spēju ne sliktāku kā 16Gbps ar paketēm, kuru izmērs nav lielāks par 80 baitiem (pie visiem ieslēgtiem servisiem duplex režīmā) |  |
| * 1. Uzraudzība un pārvaldība
 | Iekārtai jāatbalsta attālinātais uzraudzības un pārvaldības protokols SNMP v3, jābūt iespējai veikt iekārtas konfigurācijas darbus centralizēti vai individuāli uz katras iekārtas atsevišķi. Jānodrošina iespēja izmantot centralizētus lietotāju autorizācijas risinājumus – Radius, Tacacs.Jānodrošina iespēja veikt pārvaldības darbus, pieslēdzoties iekārtai, izmantojot specializētu pārvaldības pieslēgumvietu – console port. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtai jābūt specializētai programmatūrai, kura nodrošina iekārtas pārvaldību un darbību. Pie katras programmatūras ielādes (iekārtas ieslēgšanas vai pārstartēšanas) tai ir jāpārliecinās par iekārtas fizisko resursu (procesoru, pieslēgumvietu, dzesēšanas un elektrobarošanas sistēmu) darboties spēju.  |  |
| * + 1. OSI modeļa 2. līmeņa tīkla servisi
 | Ethernet (L2VPN, L2 Point-to-point), VLAN (802.1Q) atbalstsKomutācija datu kadriem līdz 9000 baitu lielumam (jumbo frames) |  |
| * + 1. OSI modeļa 3. līmeņa tīkla servisi
 | IPv4, IPv6 atbalsts,Dinamiskās maršrutēšanas protokoli, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam,MPLS L3VPN |  |
| * + 1. Datu plūsmu apstrādes mehānisms
 | Jānodrošina 2. un 3. līmeņa QoS servisu marķēšana un rindu veidošana, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras izstrādātajam risinājumam,Datu plūsmu prioritizācija un ierobežošana.Layer2 un Layer3 multicast atbalsts, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras izstrādātajam risinājumam. |  |
| * + 1. Drošības prasības
 | Pārvaldības savienojums, izmantojot SSH vai SNMPv3 protokolu,Pieejas sarakstu veidošana gan Layer2 gan Layer3,MAC adrešu skaita un specifisku adrešu ierobežošanas iespējas,Aizsardzība pret unicast, multicast un broadcast pīķveida datu plūsmu,Centralizēto autorizācijas risinājumu Radius un Tacacs+ protokolu atbalstsŽurnalēšanas ierakstu sūtīšana uz attālinātu Syslog serveri, Automātiska un pieprasījuma konfigurācijas saglabāšana uz attālināta servera, izmantojot drošu protokolu (SFTP, SCP). |  |
| * + 1. Uzraudzības iespējas
 | Izmantojot SNMPv3 protokolu, jāspēj no iekārtas savākt sekojošus raksturlielumus: fizisko komponenšu raksturlielumi (CPU noslodze, atmiņas aizpildījums, temperatūras rādījumi, dzesēšanas sistēmas darbības parametri), pieslēgumvietu stāvoklis un darbības parametri (datu plūsmas daudzums, kļūdu skaits un tips). |  |
| * 1. Citas prasības
 | Synchronous Ethernet atbalsts (SyncE).BITS, ToD, 1pps un 10 MHz pieslēgumvieta laika, frekvences un fāzes sinhronizācijai. |  |

**Piekļuves tīkla līmenis**

**Prasības iekārtām un programmatūrai**

*2.Tabula*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Piekļuves tīkla iekārtu komplekts CISCO 2960 -8 vai 24PoE vai ekvivalents ar Ethernet tipa pieslēgumvietām SFP 1Gbps (2 gab.) un 24 porti (vai 8 porti) 100Mbps BaseT tipa ar PoE (RJ45) ar konfigurēšanu LDZ LAN tīklā;
2. **Iekārtas apjoms- 2 komplekti (24 porti ar PoE) un 4 komplekti bez ventilatora (8 porti ar PoE); ar SFP DDM moduļiem (12 gab.- 10km)**

  | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Iekārtai jābūt montējamai standarta 19 komunikāciju statnē, nepārsniedzot 1U izmēru. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Iekārtai jābūt darbināmai, izmantojot 230V maiņstrāvas pieslēgumu no invertora 48V DC/230V AC (invertora kopējā jauda 1.6 kW) vai no UPS. |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | Iekārtai nepieciešams nodrošināt sekojošu skaita, tipa un caurlaides spēju pieslēgumvietas:2x 1Gbps BaseT vai SFP pieslēgumvietas, ar SFP moduļiem8 vai 24x 100Mbps BaseT tipa pieslēgumvietas, ar komutāciju UTP krosā. |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Iekārtai jāspēj veikt datu plūsmu komutāciju ar caurlaides spēju vismaz 12Gbps ar paketēm, kuru izmērs nav lielāks par 80 baitiem (pie visiem ieslēgtiem servisiem duplex režīmā).  |  |
| * 1. Uzraudzība un pārvaldība
 | Iekārtai jāatbalsta attālinātais uzraudzības un pārvaldības protokols SNMP v3, jābūt iespējai veikt iekārtas konfigurācijas darbus centralizēti vai individuāli uz katras iekārtas atsevišķi. Jānodrošina iespēja izmantot centralizētus lietotāju autorizācijas risinājumus – Radius, Tacacs.Jānodrošina iespēja veikt pārvaldības darbus, pieslēdzoties iekārtai, izmantojot specializētu pārvaldības pieslēgumvietu – console port. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtai jābūt specializētai programmatūrai, kura nodrošina iekārtas pārvaldību un darbību. Pie katras programmatūras ielādes (iekārtas ieslēgšanas vai pārstartēšanas), tai ir jāpārliecinās par iekārtas fizisko resursu (procesoru, pieslēgumvietu, dzesēšanas un elektrobarošanas sistēmu) darboties spēju.  |  |
| * + 1. OSI modeļa 2. līmeņa protokolu atbalsts
 | VLAN funkcionalitātes atbalsts (802.1Q), Tīkla drošības funkcionalitātes atbalsts (802.1x), PoE (Power over Ethernet) 802.3af standarta atbalsts visām 10/100BaseT saskarnēm tādā apjoma un ar tādu funkcionalitāti, lai būtu iespējams pieslēgt un nodrošināt elektrobarošanu visām Pretendenta piedāvātajām servisu gala iekārtām ar PoE barošanu.Citu OSI Layer 2 protokolu atbalsts, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. OSI modeļa 3. līmeņa protokolu atbalsts
 | Vadības IPv4 uzstādīšana, NTP |  |
| * + 1. Datu plūsmu apstrādes iespējas
 | Jānodrošina 2. un 3. līmeņa QoS servisu marķēšana un rindu veidošana, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras izstrādātajam risinājumam,Datu plūsmu prioritizācija un ierobežošana |  |
| * + 1. Drošības prasības
 | Pārvaldības savienojums, izmantojot SSH vai SNMPv3 protokolu,Pieejas sarakstu veidošana gan Layer2, gan Layer3,MAC adrešu skaita un specifisku adrešu ierobežošanas iespējas,Aizsardzība pret unicast, multicast un broadcast pīķveida datu plūsmu,DHCP snoopingCentralizēto autorizācijas risinājumu Radius un Tacacs+ protokolu atbalstsŽurnalēšanas ierakstu sūtīšana uz attālinātu Syslog serveri, Automātiska un pieprasījuma konfigurācijas saglabāšana uz attālināta servera, izmantojot drošu protokolu (SFTP, SCP)Datu plūsmas kopēšana (Mirror ports)sFlow, NetFlow vai līdzvērtīgu protokolu atbalstsIEEE 802.1X autentifikācija individuāli katrai MAC adresei, ne mazāk kā 8 vienlaicīgām MAC adresēm uz portu;Vienlaicīgas IEEE 802.1X, Web un MAC autentifikācijas iespējas uz portu. |  |
| * + 1. Uzraudzības iespējas
 | Izmantojot SNMPv3 protokolu, jāspēj no iekārtas savākt sekojošus raksturlielumus: fizisko komponenšu raksturlielumi (CPU noslodze, atmiņas aizpildījums, temperatūras rādījumi, dzesēšanas sistēmas darbības parametri), pieslēgumvietu stāvoklis un darbības parametri (datu plūsmas daudzums, kļūdu skaits un tips). |  |
|  | Jāatbalsta LLDP-MED vai CDPv2 protokols Voice VLAN automātiskai konfigurēšanai piedāvātajos IP telefonu aparātos un LDZ infrastruktūrā uzstādītajos Cisco IP telefonu aparātos. |  |
| * 1. Citas prasības
 | Iekārtai jānodrošina PoE protokola darbība (līdz 30W) visos komutāciju portos ar pieslēguma ātrumu līdz 100Mbps. Iekārtai jānodrošina iespējama PoE darbība visās pieslēgumvietās vienlaicīgi, ar kopējo PoE budžetu ne mazāku par 193W (5x Class3 [14.6W] + 19xClass2 [6.3W] ierīces). |  |

**VoIP telefonija**

*3.Tabula (VoIP telefonija)*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Piekļuves tīkla CISCO VG204 iekārtu komplekts (vai ekvivalents) analogās vārtejas funkcionalitātes nodrošināšanai 4 analogo VoIP telefonijas abonentu līnijām.
2. Integrēt komplektu esošā VoIP stacijā Call Manager CUCM 11.0
3. **Iekārtas apjoms - 2 komplekti.**
 | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Iekārtai jābūt montējamai standarta 19 komunikāciju statnē, nepārsniedzot 1U izmēru. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Iekārtai jābūt darbināmai, izmantojot 230V maiņstrāvas pieslēgumu. |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | Iekārtai nepieciešams nodrošināt sekojošu skaita, tipa un caurlaides spēju pieslēgumvietas:Pēc nepieciešamības 4x analogās balss pārraides pieslēgumvietas (FXS). |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Iekārtai jānodrošina, pēc nepieciešamības, 4 vienlaicīgas telefonsarunas  |  |
| * 1. Uzraudzība un pārvaldība
 | Iekārtai jāatbalsta attālinātais uzraudzības un pārvaldības protokols SNMP v3, jābūt iespējai veikt iekārtas konfigurācijas darbus centralizēti vai individuāli uz katras iekārtas atsevišķi. Jānodrošina iespēja izmantot centralizētus lietotāju autorizācijas risinājumus – Radius, Tacacs.Jānodrošina iespēja veikt pārvaldības darbus, pieslēdzoties iekārtai, izmantojot specializētu pārvaldības pieslēgumvietu – console port. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtai jābūt specializētai programmatūrai, kura nodrošina iekārtas pārvaldību un darbību. Pie katras programmatūras ielādes (iekārtas ieslēgšanas vai pārstartēšanas), tai ir jāpārliecinās par iekārtas fizisko resursu (procesoru, pieslēgumvietu, dzesēšanas un elektrobarošanas sistēmu) darboties spēju.  |  |
| * + 1. OSI modeļa 3. līmeņa protokolu atbalsts
 | IPv4 un IPv6 atbalsts. |  |
| * + 1. VoIP protokolu atbalsts
 | VLAN un QoS atbalsts, VoIP protokolu atbalsts, atbilstoši pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas risinājumam. |  |
| * + 1. Balss kodēšanas protokolu atbalsts
 | Atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas risinājumam. |  |
| * + 1. Drošības prasības
 | Pārvaldības savienojums, izmantojot SSH vai SNMPv3 protokolu,Pieejas sarakstu veidošana gan Layer2Centralizēto autorizācijas risinājumu Radius un Tacacs+ protokolu atbalstsŽurnalēšanas ierakstu sūtīšana uz attālinātu Syslog serveri, Automātiska un pieprasījuma konfigurācijas saglabāšana uz attālināta servera, izmantojot drošu protokolu (SFTP, SCP)Datu plūsmas kopēšana (Mirror ports). |  |
| * + 1. Uzraudzības iespējas
 | Izmantojot SNMPv3 protokolu, jāspēj no iekārtas savākt sekojošus raksturlielumus: fizisko komponenšu raksturlielumi (CPU noslodze, atmiņas aizpildījums, temperatūras rādījumi, dzesēšanas sistēmas darbības parametri), pieslēgumvietu stāvoklis un darbības parametri (datu plūsmas daudzums, kļūdu skaits un tips). |  |
| * 1. Citas prasības
 | Iekārtai jābūt pilnībā savietojamai ar Cisco Unified Call Manager (CUCM) 8.6 izsaukumu apstrādes serveri. |  |

**Skaļsakaru vilcienu dispečers-stacijas dežurants sistēma**

*4.Tabula*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Konferenču skaļruņu rīcības sakari (BARIX PS-1 vai ekvivalents) gala iekārtas stacijas dežuranta telpās ar „multicast’’ servisu dispečera lokā;
2. **Apjoms - 2 komplekti.**

  | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Monolīts gala klienta izsaukuma pogu vai vismaz 2 (normālas un augstas prioritātes) izsaukumu pogām stacijas dispečera iekārtai, mikrofonu, skaļruni un indikācijas signāllampiņām. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Elektrobarošana, izmantojot PoE tehnoloģiju,Savietojams ar 802.3af protokolu atbalstošiem komutatoriem. |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | 1x 10/100 BaseT RJ45 pieslēgumvietas. |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Stacijas dispečera iekārtai jānodrošina iespēja veikt saziņu vienlaicīgi vismaz līdz 32 gala iekārtām dispečeru loka ietvaros. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtas programmatūrai jāatbalsta datu pārraide, izmantojot TCP/IP protokolu. |  |
| * + 1. Protokolu atbalsts
 | VoIP protokolu atbalsts, ar „multicast’’ servisu dispečera lokā. |  |
| * + 1. Audio kompresijas kodeku atbalsts
 | Atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas risinājumam. |  |
| * 1. Citas prasības
 | Sākot pārraidi, katrai gala iekārtai ir jānodrošina atpakaļ saites izveidošana no visām dispečera lokā uzstādītajām saņemošajām gala iekārtām un jāidentificē ar sarkanas krāsas indikāciju, ja kāda no dispečera loka saņemošajām iekārtām nav apstiprinājusi signāla saņemšanu, un ar zaļas krāsas indikāciju - ja visas dispečera loka saņemošās iekārtas ir apstiprinājušas signāla saņemšanu. Vilcienu dispečera gala iekārtai ir jānodrošina normālas un augstas prioritātes izsaukums dispečera loka ietvaros. Augstas prioritātes izsaukumam ir jāpārtrauc Stacijas dežuranta izsaukums.Stacijas dežuranta gala iekārtām konfigurācijas līmenī ir jānodrošina iespēja aizliegt augstas prioritātes izsaukumus. |  |

* 1. **Specializētais tīkls un sarunu reģistrēšanas sistēmas modernizācija**

**Prasības iekārtām un programmatūrai**

*5.Tabula*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Specializētā tīkla pamattīkla un agregācijas tīkla līmeņa maršrutētāja komplekts Juniper EX2200-C vai ekvivalents (VoIP telefonu vai citu iekārtu pieslēgšanai slēgtā vilcienu dispečera tīklā t.sk. no PoE porta);
2. Konfigurēšana LDZ slēgtā vilcienu dispečera tīklā;
3. **Iekārtas apjoms- 2 komplekti ar SFP DDM moduļiem (2gab-80km; 2 gab.-10km).**
 | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Iekārtai jābūt montējamai standarta 19 komunikāciju statnē, nepārsniedzot 1U izmēru. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Iekārtai jābūt darbināmai, izmantojot 230V maiņstrāvas pieslēgumu. |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | Iekārtai nepieciešams nodrošināt sekojošu skaita, tipa un caurlaides spēju pieslēgumvietas:2x 1Gbps SFP pieslēgumvietas ar diviem pievienotiem moduļiem8x 100Mbps BaseT tipa pieslēgumvietas ar PoE funkcionalitāti. |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Iekārtai jāspēj veikt datu plūsmu komutāciju ar wirespeed caurlaides spēju, ar paketēm, kuru izmērs nav lielāks par 80 baitiem (pie visiem ieslēgtiem servisiem duplex režīmā).  |  |
| * 1. Uzraudzība un pārvaldība
 | Iekārtai jāatbalsta attālinātais uzraudzības un pārvaldības protokols SNMP v3, jābūt iespējai veikt iekārtas konfigurācijas darbus centralizēti vai individuāli uz katras iekārtas atsevišķi. Jānodrošina iespēja izmantot centralizētus lietotāju autorizācijas risinājumus – Radius, Tacacs.Jānodrošina iespēja veikt pārvaldības darbus, pieslēdzoties iekārtai, izmantojot specializētu pārvaldības pieslēgumvietu – console port. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtai jābūt specializētai programmatūrai, kura nodrošina iekārtas pārvaldību un darbību. Pie katras programmatūras ielādes (iekārtas ieslēgšanas vai pārstartēšanas), tai ir jāpārliecinās par iekārtas fizisko resursu (procesoru, pieslēgumvietu, dzesēšanas un elektrobarošanas sistēmu) darboties spēju.  |  |
| * + 1. OSI modeļa 2. līmeņa tīkla servisi
 | VLAN funkcionalitātes atbalsts (802.1Q), Tīkla drošības funkcionalitātes atbalsts (802.1x), 802.3afPoE (Power over Ethernet) 802.3af standarta atbalsts visām 10/100BaseT saskarnēm tādā apjoma un ar tādu funkcionalitāti, lai būtu iespējams pieslēgt un nodrošināt elektrobarošanu visām Pretendenta piedāvātajām servisu gala iekārtām ar PoE barošanu.Citu OSI Layer 2 protokolu atbalsts, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. OSI modeļa 3. līmeņa tīkla servisi.
 | IPv4, IPv6 atbalsts,Dinamiskās maršrutēšanas protokoli, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. Datu plūsmu apstrādes mehānisms
 | Jānodrošina 2. un 3. līmeņa QoS servisu marķēšana un rindu veidošana, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisa distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam,Datu plūsmu prioritizācija un ierobežošana.Layer2 un Layer3 multicast atbalsts, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. Drošības prasības
 | Pārvaldības savienojums, izmantojot SSH vai SNMPv3 protokolu,Pieejas sarakstu veidošana gan Layer2, gan Layer3,MAC adrešu skaita un specifisku adrešu ierobežošanas iespējas,Aizsardzība pret unicast, multicast un broadcast pīķveida datu plūsmu,Centralizēto autorizācijas risinājumu Radius un Tacacs+ protokolu atbalstsŽurnalēšanas ierakstu sūtīšana uz attālinātu Syslog serveri, Automātiska un pieprasījuma konfigurācijas saglabāšana uz attālināta servera, izmantojot drošu protokolu (SFTP, SCP)Datu plūsmas kopēšana (Mirror ports) |  |
| * + 1. Uzraudzības iespējas
 | Izmantojot SNMPv3 protokolu, jāspēj no iekārtas savākt sekojošus raksturlielumus: fizisko komponenšu raksturlielumi (CPU noslodze, atmiņas aizpildījums, temperatūras rādījumi, dzesēšanas sistēmas darbības parametri), pieslēgumvietu stāvoklis un darbības parametri (datu plūsmas daudzums, kļūdu skaits un tips). |  |
| * 1. Citas prasības
 | Iekārtai jānodrošina PoE protokola darbība visos komutāciju portos ar pieslēguma ātrumu līdz 100Mbps. Iekārtai jānodrošina iespējama PoE darbība visās pieslēgumvietās vienlaicīgi. |  |
|  | **Sarunu ieraksti ZOOM Call Rec sistēmas modernizācija**Sarunu ierakstu sistēmai jānodrošina iespēja ierakstīt visus izsaukumus un operatoru veiktās sarunas ( ne mazāk kā 500 LDZ abonentus). Sarunu ierakstiem ir jābūt pieejamiem 12 (skaits pēc LDZ reālām vajadzībām) mēnešiem. Sarunu ierakstu sistēmai jānodrošina iespēju saglabāt visus ar izsaukuma pieņemšanu, izsaukuma izpildes uzdevuma sagatavošanu un šī uzdevuma izpildi saistītos balss kanāla datus (ieskaitot konferences zvanu balss ierakstus starp zvanu pieņemšanas operatoru un citiem iesaistītajiem darbiniekiemKatras sarunas ieraksts jāveic divos veidos:* Vietā, kur izveidots savienojums ar publisko sakaru tīklu, ierakstot no balss vārtejas saņemtās datu plūsmas kopiju.
* Veidojot balss sarunas kopiju izmantojot operatora telefona aparātu un nosūtot šo kopiju uz sarunu ieraksta serveri.
* Nodrošināt 2 serveru darbību Rīgā un Jelgavā.

Sarunu ieraksta sistēmai ir jābūt piemērotai ārkārtas izsaukumu ierakstīšanai, nodrošinot:* šobrīd notiekošu sarunu atskaņošanu (Live Monitoring);
* sarunām, kuras sastāv no vairākām daļām, piemēram, pāradresējot no viena operatora citam, iespēju atskaņot katru sarunas daļu individuāli, kā arī aplūkot metadatus katrai sarunas daļai atsevišķi;
* Jānodrošina ieraksta laika fiksēšana.

Sarunu ieraksta sistēmai jānodrošina vienlaicīgs ieraksts šādiem komunikāciju kanāliem:* Visus ārējos savienojumus ar publisko tīklu operatoriem;
* Visi operatoru telefona aparāti (tai skaitā iekšējās sarunas).

Risinājumam jānodrošina atbilstošas iekārtas un licences, lai veiktu 500 (skaits pēc LDZ reālajām vajadzībām) telefonu aparātu, radiostacijas undispečera sistēmas BARIX sarunu ierakstu:* vienā ģeogrāfiskajā punktā, kur izveidoti savienojumi ar publisko sakaru tīklu operatoriem

jebkurā datu tīkla punktā, neatkarīgi no Telefona atrašanās vietas (plūsmas kopija) - ierakstu rezervēšanas vajadzībām.Projekta ietvaros modernizēt programmatūras versiju līdz 2019.g.  |  |

**Piekļuves tīkla līmenis ar E&M un FXS portiem stacijās un posmā**

**Prasības iekārtām un programmatūrai**

*6.Tabula*

*\*Pretendenta sniegtā informācija (aizpilda pretendents, norādot minēto).*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Specializētā tīkla piekļuves tīkla līmeņa iekārtu komplekts ISR4431 vai ekvivalents ar SFP 1Gbps portiem (2 gab.); E&M kanāliem (4 porti) (radiostacijas pieslēgšanai, sarunu ierakstīšanai).
2. Modulārā konstrukcija (kartes E&M portiem vai FXS portiem);
3. **Iekārtas apjoms - 7 komplekti ar SFP DDM moduļiem (komplektā : 4porti 1 Gbps ar SFP DDM moduļiem (12 gab.- 20km; 2 gab.-10km)**
4. Konfigurēšana LDZ tīklā ar radiostaciju 2,13MHz ar E&M kanālu;
5. Integrēt komplektu esošā VoIP stacijā Call Manager CUCM 11.0.
 | Tehniskais apraksts vai atsauces uz lpp. un vietu Tehniskajā aprakstā un pievienotajā ražotāja dokumentācijā, norādot interneta vietnes saites uz publiski pieejamu avotu (URL). \* |
| * 1. Fiziskās prasības
 | Iekārtai jābūt montējamai standarta 19 komunikāciju statnē, nepārsniedzot 1U izmēru. |  |
| * 1. Elektrobarošana
 | Iekārtai jābūt darbināmai, izmantojot 230V maiņstrāvas pievadu. no invertora 48V DC/230V AC (invertora kopējā jauda 300 W). |  |
| * 1. Pieslēgumvietas
 | Iekārtai nepieciešams nodrošināt sekojošu skaita, tipa un caurlaides spēju pieslēgumvietas:4x E&M vai FXS tipa pieslēgumvietas. |  |
| * 1. Veiktspēja
 | Iekārtai jāspēj veikt datu plūsmu maršrutēšanu un komutāciju ar caurlaides spēju, ne sliktāku kā 1.5Gbps ar paketēm, kuru izmērs nav lielāks par 80 baitiem (pie visiem ieslēgtiem servisiem duplex režīmā). |  |
| * 1. Uzraudzība un pārvaldība
 | Iekārtai jāatbalsta attālinātais uzraudzības un pārvaldības protokols SNMP v3, jābūt iespējai veikt iekārtas konfigurācijas darbus centralizēti vai individuāli uz katras iekārtas atsevišķi. Jānodrošina iespēja izmantot centralizētus lietotāju autorizācijas risinājumus – Radius, Tacacs.Jānodrošina iespēja veikt pārvaldības darbus, pieslēdzoties iekārtai, izmantojot specializētu pārvaldības pieslēgumvietu – console port. |  |
| * 1. Funkcionālās prasības
 |  |  |
| * + 1. Programmatūra
 | Iekārtai jābūt specializētai programmatūrai, kura nodrošina iekārtas pārvaldību un darbību. Pie katras programmatūras ielādes (iekārtas ieslēgšanas vai pārstartēšanas), tai ir jāpārliecinās par iekārtas fizisko resursu (procesoru, pieslēgumvietu, dzesēšanas un elektrobarošanas sistēmu) darboties spēju.  |  |
| * + 1. OSI modeļa 2. līmeņa tīkla servisi
 | VLAN funkcionalitātes atbalsts (802.1Q), Tīkla drošības funkcionalitātes atbalsts (802.1x), PoE (Power over Ethernet) 802.3af standarta atbalsts visām 10/100BaseT saskarnēm tādā apjoma un ar tādu funkcionalitāti, lai būtu iespējams pieslēgt un nodrošināt elektrobarošanu visām Pretendenta piedāvātajām servisu gala iekārtām ar PoE barošanu.Citu OSI Layer 2 protokolu atbalsts, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. OSI modeļa 3. līmeņa tīkla servisi
 | IPv4, IPv6 atbalsts,Dinamiskās maršrutēšanas protokoli, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam. |  |
| * + 1. Datu plūsmu apstrādes mehānisms
 | Jānodrošina 2. un 3. līmeņa QoS servisu marķēšana un rindu veidošana, atbilstoši Pretendenta izstrādātajam servisu distribūcijas un tīkla arhitektūras risinājumam,Datu plūsmu prioritizācija un ierobežošana.  |  |
| * + 1. Drošības prasības
 | Pārvaldības savienojums, izmantojot SSH vai SNMPv3 protokolu,Pieejas sarakstu veidošana gan Layer2, gan Layer3,MAC adrešu skaita un specifisku adrešu ierobežošanas iespējas,Aizsardzība pret unicast, multicast un broadcast pīķveida datu plūsmu,Centralizēto autorizācijas risinājumu Radius un Tacacs+ protokolu atbalstsŽurnalēšanas ierakstu sūtīšana uz attālinātu Syslog serveri, Automātiska un pieprasījuma konfigurācijas saglabāšana uz attālināta servera, izmantojot drošu protokolu (SFTP, SCP). |  |
| * + 1. Uzraudzības iespējas
 | Izmantojot SNMPv3 protokolu, jāspēj no iekārtas savākt sekojošus raksturlielumus: fizisko komponenšu raksturlielumi (CPU noslodze, atmiņas aizpildījums, temperatūras rādījumi, dzesēšanas sistēmas darbības parametri), pieslēgumvietu stāvoklis un darbības parametri (datu plūsmas daudzums, kļūdu skaits un tips). |  |
| * 1. Citas prasības
 |  |  |

**Dokumentācijas prasības**

Uzņēmējam savā projektā jāiekļauj un pēc tam projektēšanas stadijā detalizēti jāizstrādā:

* visas shēmas un zīmējumus, kas ir nepieciešami sistēmu darbības principu izpratnei;
* visu sistēmu un to komponenšu aprakstus un tehniskos datus, piedāvātos testus kas ir nepieciešami visu sistēmas funkciju izpratnei;
* servisu nodrošināšanas aprakstus, kas ietver informāciju par to, kā servisi tiek piegādāti tīklu un tīkla elementu līmenī;
* sistēmu un to komponenšu apraksts;
* iekārtu konfigurācijas parametri;
* telekomunikāciju sistēmu darbības specifikācijas un vadības rokasgrāmatas.

**Programmatūras dokumentācija**

Programmatūras (*Software* jeb SW) projekta dokumentācijai jāsatur:

* programmatūras funkciju kopējo aprakstu vienkārši uztveramā formā;
* operētājsistēmas kopējo aprakstu;
* galveno failu aprakstu;
* grafiskās lietotāja saskarnes;
* programmatūras ārējo saskarņu funkciju aprakstu (SNMP un citi);
* signalizācijas datus.

Visu programmatūru jāuzstāda bez papildsamaksas. Ja Uzņēmējs veic izmaiņas programmatūrā pēc garantijas apkalpošanas termiņa beigām, attiecīgās izmaiņas jāpiegādā Pasūtītājam bez atlīdzības.

**Iekārtu dokumentācija**

Uzņēmējam jāsagatavo un jāiesniedz Pasūtītājam projekta dokumentāciju tādā formā un detalizācijas pakāpē, lai varētu izprast sistēmu darbību un salīdzināt piedāvātās sistēmas ar analoģiskām sistēmām.

Iekārtu (*Hardware* jeb HW) projekta dokumentācijai jāsatur:

* HW sistēmas kopējais apraksts ar pārskata shēmām, lai saprastu visas sistēmas funkcijas un apakšsistēmu mijiedarbību;
* visu funkcionālo līmeņu blokshēmas ar visu sistēmas sadarbību aprakstu;
* visu ieejas – izejas saskarņu shēmas un to apraksts;
* elektrobarošanas shēmas ar aizsardzību un aprakstu;
* saskarņu ierīču lineārās shēmas un ķēdes.

**Programmatūras un apkalpošanas lietotāja rokasgrāmatas**

Projektā Uzņēmējs iesniedz Pasūtītājam visas lietotāja rokasgrāmatas, atbilstoši šādām prasībām:

* lietotāja rokasgrāmatas telekomunikāciju sistēmu apkalpojošajiem darbiniekiem - latviešu un angļu valodās;
* lietotāja rokasgrāmatas esošajām sistēmām sistēmu funkciju izpratnei un salīdzināšanai ar analoģiskām sistēmām.

Jāizstrādā ekspluatācijas noteikumi sistēmu apkalpošanas procesam. Noteikumos jābūt aprakstītiem detalizētiem profilakses un uzturēšanos procesiem, kas ir nepieciešami, lai katras apakšsistēmas iekārtas (*hardware*) un programmatūru (*software*) uzturētu labā darba stāvoklī.

Ekspluatācijas un apkalpošanas noteikumiem jāsatur:

* piegādājamo iekārtu datus;
* visu izmantoto ražotāju visas rokasgrāmatas visām iekārtu komponentēm;
* procedūras montāžai un demontāžai;
* iekārtu apkalpošanas un ekspluatācijas procedūras, ieskaitot visu parasto pārbaužu un to intervālu pilnu sarakstu, nosacījumi parastajām apskatēm un rīcībai ārkārtas situācijās un rekomendācijas reģistrējamiem apskašu rezultātiem;
* sarakstu ar sistēmu visu sastāvdaļu pilnu identifikāciju, ko iespējams nomainīt katra iekārtas bloka kalpošanas laikā, un instrukcijas, lai savstarpēji apmainītu šīs sastāvdaļas;
* visu ražotāju rasējumu pilnu komplektu;
* parametru pārprogrammēšanas aprakstu;
* testēšanas aprakstu.

**Sistēmas uzturēšana**

* Visām IP sistēmām nepieciešams nodrošināt 2 (divu) gadu garantijas atbalstu un uzturēšanu.
* Uzturēšanas un garantijas periodā, bojājuma pieteikuma gadījumā jānodrošina problēmu risināšanu ne vēlāk kā 4 (četru) stundu laikā no pieteikuma saņemšanas brīža, diagnostikas darbu uzsākšana attālināti Rīgā - 24 (divdesmit četras) stundas diennaktī, 7 (septiņas) dienas nedēļā.
* Uzturēšanas un garantijas periodā nodrošina bojāto iekārtu remontu vai nomaiņu ne vēlāk kā 3 (trīs) darba dienu laikā no pieteikuma saņemšanas brīža.
* Uzturēšanas un garantijas periodā piegādātajām palīgierīcēm un materiāliem nodrošina problēmu risināšanu 1 (vienas) darba dienas laikā.
* Uzturēšanas un garantijas periodā nodrošina bojāto palīgierīču un materiālu remontu vai nomaiņu ne ilgāk kā 10 (desmit) darba dienu laikā.

Vadītāja vai pilnvarotās personas paraksts: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Vadītāja vai pilnvarotās personas vārds, uzvārds, amats \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

z.v