

## TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

### (I OD Duomenų perdavimo tinklo įranga)

#### 1. SĄVOKOS IR SUTRUMPINIMAI

- 1.1. **Pirkėjas** – UAB „Ignitis grupės paslaugų centras“
- 1.2. **Tiekėjas** – ūkio subjektas – fizinis asmuo, privatusis juridinis asmuo, viešasis juridinis asmuo, kitos organizacijos ir jų padaliniai ar tokių asmenų grupė, su kuriuo Pirkėjas sudaro Sutartį.
- 1.3. **Preliminarioji sutartis** – Preliminarioji sutartis, susidedanti iš Sutarties Bendrosios ir specialiosios dalies bei visų priedų, ir kurios tikslas – nustatyti sąlygas, taikomas Sutartims, kurios bus sudarytos per šios Preliminariosios sutarties galiojimo laikotarpį. Toliau tekste Preliminarioji sutartis suprantama kaip ji apibrėžiama Preliminariosios sutarties BD, įskaitant visas Preliminariosios sutarties dalis, Techninę specifikaciją, Sutartį ir kitus priedus, susitarimus, jei tekste nenumatyta kitaip.
- 1.4. **Pasiūlymas** – Perkančiajai organizacijai vykdant Pirkimo procedūras, Tiekėjo pateiktą dokumentų visumą.
- 1.5. **Sutartis** - rašytinė arba žodinė sutartis, sudaroma, Techninėje specifikacijoje ir Preliminariojoje sutartyje nustatyta tvarka, tarp atnaujintą varžymąsi laimėjusio Tiekėjo ir Pirkėjo dėl kiekvieno teikiamo Užsakymo Preliminariosios sutarties galiojimo laikotarpyje.
- 1.5. **Prekės** – Nurodytos ir/arba Kitos prekės, Atnaujinto varžymosi būdu, pasirašius Sutartį, Pirkėjo įsigyjamos prekės.
- 1.6. **Nurodytos prekės** – Prekės, kurių sąrašas ir techniniai parametrai nurodyti Priede Nr.1.
- 1.7. **Kitos prekės** – į Nurodytų prekių sąrašą nepatenkančios, tačiau tai pačiai prekių grupei (duomenų perdavimo tinklo įranga) priklausančios Prekės.
- 1.8. **Atnaujintas varžymasis** – procedūra, kurios metu Pirkėjas Preliminariosios sutarties galiojimo laikotarpiu, teikdamas konkretų rašytinį Užsakymą, atnaujina Tiekėjų varžymąsi dėl Prekių tiekimo, kaip nurodyta Preliminariojoje sutartyje.
- 1.9. **Atnaujintas pasiūlymas** – atnaujinto varžymosi metu Tiekėjo Pirkėjui teikiamas atnaujintas pasiūlymas dėl Prekių pagal Pirkėjo Užsakyme nustatytus reikalavimus.
- 1.10. **Užsakymas** – Pirkėjo Atnaujinto varžymosi procedūros metu Tiekėjams, su kuriais sudaryta ši Preliminarioji sutartis, teikiamas kvietimas pateikti Atnaujintus pasiūlymus dėl konkrečios Sutarties sudarymo iki nustatyto Atnaujintų pasiūlymų pateikimo termino pabaigos. Kiekvieno Užsakymo pagrindu sudaroma Sutartis. Užsakymas Tiekėjui teikiamas Preliminariosios sutarties SD nustatyta tvarka ir laikomas gautu jo pateikimo dieną. Pagal vieną Sutartį gali būti teikiamas vienas ar keli Prekių užsakymai, tai pažymima Užsakyme. Pagal vieną Sutartį gali būti teikiami keli Prekių užsakymai tik tuo atveju, jei perkamos pagal tą patį Užsakymą tiekimos prekės be parametų keitimo.
- 1.11. **Prekių užsakymas** – Sutarties pagrindu Tiekėjui tekstiniu pranešimu, elektroniniu paštu ir/ar per Pirkėjo nurodytą informacinę sistemą teikiamas rašytinis užsakymas pristatyti ir / ar perduoti Prekes.

#### 2. PIRKIMO OBJEKTAS

- 2.1. Duomenų perdavimo tinklo įranga.

#### 3. PIRKIMO OBJEKTO APIMTYS

- 3.1. Nurodytų prekių preliminarūs kiekiai pateikiami žemiau esančioje Lentelėje Nr. 1:

Lentelė Nr. 1

Eil. Nr.	Pavadinimas	Preliminarus kiekis, vnt.*
1.	I tipo belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas	80
2.	II tipo belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas	50
3.	I tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius	65
4.	II tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius	40

5.	III tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius	70
6.	I tipo kompiuterių tinklų komutatorius	15
7.	II tipo kompiuterių tinklų komutatorius	25
8.	III tipo kompiuterių tinklų komutatorius	25
9.	IV tipo kompiuterių tinklų komutatorius	10
10.	Industriinių kompiuterių tinklų komutatorius	30
11.	Duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatorius	30

*\*Nurodytas preliminarus Prekių kiekis. Sutarties galiojimo laikotarpiu Pirkėjas turi teisę koreguoti perkamų Prekių kiekį, neviršijant sutartyje nurodytos maksimalios Sutarties kainos. Pirkėjas neįsipareigoja išpirkti viso Prekių kiekio ar bet kokios jų dalies.*

3.2. Esant poreikiui, Pirkėjas turės teisę pirkti ir kitas, Techninės specifikacijos Lentelėje Nr. 1 nenurodytas prekes, t. y. Kitas prekes. Kitų prekių pirkimui taikomos visos Prekių pirkimui šioje Techninėje specifikacijoje ir Preliminarioje sutartyje bei Sutartyje nustatytos sąlygos (garantijos, trūkumų šalinimo ir t.t.).

#### **4. SUTARTINIŲ ĮSIPAREIGOJIMŲ VYKDYMO VIETA**

4.1. Prekės turės būti pristatomos: Laisvės pr. 10, Vilnius, nebent Užsakyme bus aiškiai nurodyta kitaip.

#### **5. REIKALAVIMAI PIRKIMO OBJEKTUI**

- 5.1. Nurodytų prekių techniniai reikalavimai pateikiami Priede Nr.1.
- 5.2. Tiekėjo siūlomos Prekės negali kelti grėsmės nacionaliniam saugumui.
- 5.3. Prekės, išskyrus Prekes, nurodytas Lentelės Nr.1, 1-2 eilutėse, turi būti naujos, nenaudotos, neatnaujintos gamykliškai (angl. refurbished) ir neturi būti įtrauktos į gamintojo „End-Of-Sale“/„End-Of-Sale announcement“, „End-Of-Support“ sąrašus, nebent Užsakyme bus aiškiai nurodyta kitaip.
- 5.4. Prekės turi būti kokybiškos ir atitinkančios visus teisės aktuose tokioms Prekėms keliamus reikalavimus.
- 5.5. Prekės turi turėti CE ženklą.
- 5.6. Pristatomos Prekės turi būti pilnai sukomplektuotos.
- 5.7. Prekės turi būti supakuotos į standartinę gamintojo pakuotę. Pakuotė turi garantuoti Prekių saugumą jas transportuojant bei sandėliuojant.

#### **6. PREKIŲ PRISTATYMO TVARKA IR TERMINAI**

- 6.1. Prekės bus perkamos tik pagal atskirus Pirkėjo Užsakymus, įvykdžius Atnaujinto varžymosi procedūras ir sudarius Sutartį. Sutarties galiojimo metu Pirkėjas Tiekėjui pateiks Prekių užsakymą elektroniniu paštu arba kitu Užsakyme nurodytu komunikacijos kanalu. Prekių užsakymas nebus teikiamas, jei Užsakyme bus nurodyta, kad Prekės pristatomos per atitinkamą laiką nuo Sutarties įsigaliojimo.
- 6.2. Prekės turi būti pristatytos ne vėliau kaip per 120 (šimtą dvidešimt) dienų nuo Prekių užsakymo pateikimo Tiekėjui dienos.
- 6.3. Tiekėjas turės pristatyti Prekes Techninės specifikacijos 4 skyriuje nurodytais adresais Pirkėjo darbo laiku (I-IV 7:30 – 16:30 val., V 7:30 – 15:15 val.).
- 6.4. Apie Prekių pristatymą Tiekėjas papildomai informuoja Pirkėją ne vėliau kaip prieš 1 (vieną) darbo dieną iki numatomos Prekių pristatymo dienos ir suderina su Pirkėju pristatymo laiką.

#### **7. KOKYBĖ IR TRŪKUMŲ ŠALINIMAS**

- 7.1. Šio dokumento Lentelės Nr.1, punktuose 1-2 nurodytoms Prekėms nustatomas Prekių gamintojo taikomas ne trumpesnis kaip 36 (trisdešimt šešių) mėnesių garantijos terminas, skaičiuojamas nuo sąskaitos-faktūros pateikimo dienos.
- 7.2. Šio dokumento Lentelės Nr.1, punktuose 3-11 nurodytoms Prekėms nustatomas Prekių gamintojo taikomas ne trumpesnis kaip 60 (šešiasdešimt) mėnesių garantijos terminas, skaičiuojamas nuo sąskaitos-faktūros pateikimo dienos.
- 7.3. Kitoms prekėms nustatomas garantijos terminas bus nurodomas Užsakyme.

7.4. Prekių garantinio laikotarpio metu turi būti užtikrinama nemokama programinės įrangos atnaujinimo galimybė, programinės įrangos atsisuntimas iš gamintojo puslapio. Pirkėjo atstovams turi būti suteikti prisijungimo duomenys, su visomis reikiamomis teisėmis ir tokie, kurie leistų atsisiųsti naujausią programinės įrangos versiją iš gamintojo puslapio.

7.5. Prekių perdavimo - priėmimo metu pastebėtiems trūkumams šalinti nustatomas 10 (dešimties) darbo dienų terminas nuo Pirkėjo pranešimo apie sugedusias, nekokybiškas ar turinčias trūkumų Prekes. Tiekėjas netinkamas/sugedusias Prekes privalo pasiimti iš Pirkėjo nurodytų adresų ir suremontuotas Prekes savo lėšomis grąžinti Pirkėjo nurodytais adresais, iš kurių jos buvo paimtos.

7.6. Prekių garantinio laikotarpio metu sugedusios Prekės, jos moduliai ir dalys privalo būti pakeistos ne ilgiau kaip Tiekėjo Pasiūlyme ir Sutartyje nurodytą terminą, pradedamą skaičiuoti nuo gedimo registravimo gamintojo/ Tiekėjo palaikymo sistemoje dienos.

7.7. Prekių garantinio laikotarpio metu turi būti garantuojama reakcija į Prekių gedimus 24 (dvidešimt keturias) valandas per parą, 7 (septynias) dienas per savaitę, ne vėliau kaip per 8 (aštuonias) valandas nuo kreipinio registravimo el. paštu, telefonu ar kitu abiem šalims priimtinu būdu.

7.8. Tiekėjas patvirtina, kad parduodamos Prekės yra tinkamos naudoti pagal jų tikslinę paskirtį, kad nėra paslėptų Prekių trūkumų, dėl kurių Prekių nebūtų galima naudoti pagal jų tikslinę paskirtį arba dėl kurių sumažėtų Prekių naudingumas.

7.9. Už nustatytų Prekių trūkumų nepašalinimą per Techninės specifikacijos 7.5. ir 7.6. punktuose nustatytą terminą Tiekėjas, Pirkėjui pareikalavus, moka Pirkėjui 0,05 procentų nuo trūkumų turinčių Prekių kainos dydžio delspinigius už kiekvieną uždelstą dieną (tačiau bet koku atveju ne mažiau kaip 30 eurų (trisdešimt eurų) už vieną vėlavimo laikotarpį).

## **8. APMOKĖJIMO SĄLYGOS**

8.1. Pirkėjas sumoka Tiekėjui už faktiškai pristatytas kokybiškas Prekes, per 30 (trisdešimt) kalendorinių dienų nuo Sąskaitos gavimo dienos.

## **9. KARTU SU PRISTATOMOMIS PREKĖMIS PATEIKIAMI DOKUMENTAI**

9.1. Prekių pristatymo važtaraštis su nurodytais Prekių pavadinimais ir kiekiais;

9.2. Skaitmeninis dokumentas su Prekių ir visų komplektuojančių dalių pavadinimais, gamintojo produktų kodais, kiekiais ir serijiniais numeriais. Dokumento formatas turi būti toks, kad būtų galima leisti kopijuoti pateiktą tekstą;

9.3. Skaitmeninis dokumentas su Prekių ir visų komplektuojančių dalių garantinio aptarnavimo datomis bei programinės įrangos ir licencijų palaikymo datomis;

9.4. Visa gamintojo parengta ir Prekėms priklausanti dokumentacija (naudojimosi instrukcijos, kokybės/atitikties sertifikatai ir pan.) lietuvių arba anglų kalbomis.

## **10. PRIEDAI**

10.1. Priedas Nr. 1 – Nurodytų prekių techniniai reikalavimai.

Nurodytų prekių techniniai reikalavimai

Lentelė Nr. 1. I tipo belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	<b>Reikalavimai belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško savybėms:</b>
1.1.	Turi būti ne mažiau kaip 2x2 MIMO antenų konfigūracija.
1.2.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško valdymas turi būti galimas naudojant: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) serijinį (konsolės) prievadą;</li> <li>b) komandinę eilutę (angl. <i>CLI</i>);</li> <li>c) grafinę Web sąsają (pasiekiamą HTTP/HTTPS protokolais);</li> <li>d) centralizuotai pasitelkiamą WLAN valdiklių telkinį.</li> </ul>
1.3.	Turi būti ne mažiau kaip 1 (vienas) 10/100/1000 BASE-T Ethernet RJ-45 prievadas (vienas iš jų būtinai su PoE funkcionalumu).
1.4.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi turėti galimybę vienu metu veikti ir kaip valdiklis ir kaip belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas.
1.5.	Turi palaikyti 802.11 b/g/n/ax (2,4 GHz) ir 802.11 a/n/ac/ax (5 GHz) standartus, kurie turi veikti vienu metu.
1.6.	Į belaidžio kompiuterių tinklo prieigos tašką integruotos antenos stiprinimas 2.4 GHz dažnių ruože turi būti ne mažiau kaip 4 dBi, o 5 GHz dažnių ruože turi būti ne mažiau kaip 5.0 dBi.
1.7.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi palaikyti pirmos ir antros kartos (angl. Wave 1 ir Wave 2) 802.11ac standartus.
1.8.	Maksimalus palaikomas klientų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 100.
1.9.	Bevielio ryšio kanalų dažnių juostos pločiai turi būti ne mažiau kaip: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 20 MHz - 802.11b/g/n/ax (2.4 GHz);</li> <li>b) 20 MHz - 802.11a/n/ac/ax (5GHz);</li> <li>c) 40 MHz (802.11n/ac/ax – 5GHz);</li> <li>d) 80 MHz (802.11ac/ax – 5GHz).</li> </ul>
1.10.	Didžiausia bevielio ryšio sparta turi būti ne mažesnė kaip 140 Mb/s (2,4 GHz) ir ne mažesnė kaip 800 Mb/s (5 GHz).
1.11.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taške turi būti LED indikatorius, parodantis įrenginio būseną.
1.12.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško korpusas turi būti rakinamas prie montavimui skirtu rėmelio.
1.13.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi būti suderinamas su IEC 60950-1 ir EN 301.489-1 standartais.
1.14.	Naudojimo temperatūra turi būti ne siauresnėse kaip nuo 0 iki 50° C ribose.
2.	<b>Reikalavimai paslaugos kokybei:</b>
2.1.	Turi palaikyti bevielio ryšio Wi-Fi Multimedia (angl. <i>WMM</i> ) ir 802.11h standartus.
2.2.	Turi būti IEEE 802.1p, DSCP arba lygiaverčiai standartai.
2.3.	Turi būti paketų klasifikavimas pagal OSI modelio 2, 3 ir 4 lygio požymius.
2.4.	Turi būti paketų klasifikavimas pagal atpažintą aplikaciją, aplikacijų grupę (OSI L7).
2.5.	Turi būti palaikomas greitas kliento persijungimas tarp bevielės prieigos taškų (angl. L2 Fast roaming) ir per L3 tinklą
3.	<b>Reikalavimai virtualių tinklų palaikymui:</b>
3.1.	Turi būti palaikomas VLAN paketų žymėjimas (angl. Tagging), kuris turi atitikti 802.1Q standartą. Turi būti galimybė priskirti VLAN pagal fizinį prievadą, naudotojo autentifikavimo rezultata, IP protokolo tipą. Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi leisti naudoti tiek VLAN, kiek sukonfigūruota Pirkėjo valdiklyje.
4.	<b>Reikalavimai saugumo standartams:</b>

4.1.	Turi būti palaikomi 802.11i, 802.1X, WPA3-Enterprise, WPA3-SAE, OWE, WPA2-Enterprise, WPA2-PSK, WPA, AES, TKIP standartai.
4.2.	Turi būti palaikomi PEAP-MSCHAPv2, EAP-TTLS, EAP-TLS standartai.
5.	<b>Reikalavimai kitoms charakteristikoms, standartams ir funkcijoms:</b>
5.1.	Turi palaikyti IEEE 802.3af PoE (angl. Power over Ethernet) standartą.
5.2.	Turi palaikyti IEEE 802.3at PoE+ (angl. Power over Ethernet plus) standartą.
5.3.	Turi būti Maximum Ratio Combining (MRC).
5.4.	Turi būti Cyclic Delay/Shift Diversity (CDD/CSD).
5.5.	Turi būti šie paketų agregavimo būdai: A-MPDU (perdavimas ir priėmimas), A-MSDU (perdavimas ir priėmimas).
5.6.	Turi būti Orthogonal frequency-division multiplexing (OFDMA).
5.7.	Turi būti Transmit beamforming (TxBF) 802.11ax ir 802.11ac standartai.
5.8.	Turi būti Transmit beamforming (TxBF) 802.11n ir 802.11a/g standartai.
5.9.	Turi būti 802.11 standarto Dynamic Frequency Selection (DFS)
5.10.	Turi būti Telnet protokolas.
5.11.	Turi būti palaikomi SSH protokolai.
6.	<b>Reikalavimai bevielio tinklo valdymui:</b>
6.1.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško valdymo sistema turi užtikrinti bevielio tinklo valdymo galimybę.
6.2.	Tiekėjo siūlomas belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi būti suderinamas su Pirkėjo naudojamais Cisco WLC AIR-CT3504-K9 valdikliais, kurių programinės įrangos versija 8.10.183.0.
7.	Kartu su belaidžio kompiuterių tinklo prieigos tašku turi būti pateikiamos montavimui skirtos detalės (laikiklis).

**Lentelė Nr.2.** II tipo belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	<b>Reikalavimai belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško savybėms:</b>
1.1.	Turi būti ne mažiau kaip 2x2 MIMO antenų konfigūracija.
1.2.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško valdymas turi būti galimas naudojant: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) serijinį (konsolės) prievadą;</li> <li>b) komandinę eilutę (angl. <i>CLI</i>);</li> <li>c) grafinę Web sąsają (pasiekiamą HTTP/HTTPS protokolais);</li> <li>d) centralizuotai pasitelkiamą WLAN valdiklių telkinį.</li> </ul>
1.3.	Turi būti 2 (du) RJ-45 prievadai (vienas iš jų turi būti 100/1000/2500BASE-T kartu su PoE funkcionalumu, suderinamas su 802.3bz standartu).
1.4.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN tagging. Turi palaikyti ne mažiau kaip 4000 VLAN.
1.5.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi turėti galimybę vienu metu veikti ir kaip belaidžio kompiuterių tinklo valdiklis ir kaip belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas.
1.6.	Turi būti ne senesnės kartos kaip Wi-Fi 6.
1.7.	Turi veikti 2.4GHz ir 5GHz dažnių ruožuose ir atitikti visus Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnybos (RRT) keliamus reikalavimus.
1.8.	Belaidžio ryšio prieigos taškas turi veikti patalpose (angl. Indoor Access point).
1.9.	Turi būti integruots (vidinės) antenos.
1.10.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi palaikyti 802.11 b/g/n/ax (2,4 GHz) ir 802.11 a/n/ac/ax (5 GHz) standartus veikiančius vienu metu.
1.11.	Į belaidžio kompiuterių tinklo prieigos tašką integruotos antenos stiprinimas 2.4 GHz dažnių ruože turi būti ne mažiau kaip 3 dBi, o 5 GHz dažnių ruože turi būti ne mažiau kaip 5.0 dBi.
1.12.	Maksimalus palaikomas klientų skaičius turi būti ne mažesnis kaip 100.
1.13.	Bevielio ryšio kanalų dažnių juostos pločiai turi būti ne mažiau kaip: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 20 MHz - 802.11b/g/n/ax (2.4 GHz);</li> </ul>

	b) 20 MHz - 802.11a/n/ac/ax (5GHz); c) 40 MHz (802.11n/ac/ax – 5GHz); d) 80 MHz (802.11ac/ax – 5GHz).
1.14.	Didžiausia bevielio ryšio sparta turi būti ne mažesnė kaip 144 Mb/s (2,4 GHz) ir ne mažesnė kaip 866 Mb/s (5 GHz).
1.15.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taške turi būti LED indikatorius, parodantis įrenginio būseną.
1.16.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taško korpusas turi būti rakinamas prie montavimui skirto rėmelio.
1.17.	Belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taškas turi būti suderinamas su: IEC 60950-1 ir EN 301.489-1 standartais.
1.18.	Naudojimo temperatūra turi būti ne siauresnėse kaip nuo 0 iki 40° C ribose.
2.	<b>Reikalavimai paslaugos kokybei:</b>
1.1.	a) Turi palaikyti Belaidžio ryšio Wi-Fi Multimedia (angl. WMM), 802.11h standartus. b) Turi būti QoS kokybinių parametrų valdymas.
1.2.	Turi palaikyti 802.11k, 802.11r, 802.11v Fast Roaming standartus, turi būti galima juos išjungti/įjungti atskirai.
3.	<b>Reikalavimai saugumo standartams:</b>
2.1.	Turi būti palaikomi 802.11i, 802.1X, WPA2 ir WPA3-Enterprise with CNSA option, WPA3-SAE, WPA3-OWE, AES, TKIP standartai.
2.2.	Turi palaikyti PEAP-MSCHAPv2, EAP-TTLS, EAP-TLS standartus.
4.	<b>Reikalavimai kitoms charakteristikoms, standartams ir funkcijoms:</b>
3.1.	Turi būti palaikomas IEEE 802.3af PoE (angl. Power over Ethernet) standartas.
3.2.	Turi būti palaikomas IEEE 802.3at PoE+ (angl. Power over Ethernet plus) standartas.
3.3.	Turi būti SSH protokolai
5.	<b>Reikalavimai bevielio tinklo valdymui:</b>
4.1.	Turi būti leidžiama belaidžio tinklo valdymui naudoti belaidžio kompiuterių tinklo prieigos taške esančią valdymo sistemą.
4.2.	Turi palaikyti daugiau kaip vieną SSID.
4.3.	Turi būti galimybė integruoti belaidžio kompiuterių tinklo prieigos tašką į Pirkėjo naudojamus Aruba Instant virtualius Wi-Fi valdiklius.
6.	Kartu su belaidžio kompiuterių tinklo prieigos tašku turi būti pateikiamos detalės, skirtos įrenginio montavimui (laikiklis).

**Lentelė Nr. 3.** I tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti skirtas montuoti į 19 colių komutacinę spintą, turi būti pateikiamas su visais montavimui reikalingais priedais.
2.	Turi būti palaikomas IP maršrutizavimas naudojant: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Statinius maršrutus;</li> <li>b) RIPv2 (RFC 2453);</li> <li>c) RIPv2 (RFC 2080);</li> <li>d) OSPFv2 (RFC 2328);</li> <li>e) OSPFv3 (RFC 2740);</li> <li>f) BGPv4 (RFC 1771);</li> <li>g) IS-IS (RFC 1142).</li> </ul>
3.	Turi būti virtualios maršrutizavimo lentelės.
4.	Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus valdymas turi būti galimas naudojant: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Komandinę eilutę (angl. command line interface arba CLI);</li> <li>b) Grafinę valdymo sąsają;</li> <li>c) TFTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui;</li> <li>d) FTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui;</li> </ul>

	e) SNMPv2c, SNMPv3; f) SSH v2; g) Syslog; h) RADIUS ir TACACS+ protokolus; i) NTPv3 protokolą.
5.	Turi būti užtikrinamos šios saugumo funkcijos: a) Lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį; b) Skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato; c) Sisteminių įvykių aptikimas, stebėjimas ir valdymas naudojant kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus operacinę sistemą; d) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių. e) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių. f) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.
6.	a) Turi būti AC 230 V maitinimas. b) Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti pateikiamas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
7.	Turi būti ne mažiau kaip šie prievadai: a) ne mažiau kaip 2 (du) keičiamos fizinės terpės SFP Ethernet prievadai, kurie palaiko IEEE 802.3z 1000BaseX Ethernet ir IEEE standartą. Prievaduose turi būti palaikomas SFP modulių keitimas neišjungiant maitinimo (angl. „hot-swap“); b) ne mažiau kaip 2 (du) RJ45 tipo Ethernet 1000 Mb/s prievadai.
8.	Reikalavimai kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus sistemiam funkcionalumui:
8.1.	Turi būti ne mažiau kaip 3000 virtualių maršrutizavimo lentelių.
8.2.	IPv4 duomenų perdavimo našumas (bitai per sekundę, perduodant 1400 baitų dydžio paketus) turi būti ne mažiau kaip 3,5 Gb/s.
8.3.	IPv4 maršrutizavimo lentelė turi talpinti ne mažiau kaip 1500000 įrašų.
8.4.	Operatyvioji atmintis (RAM) turi būti ne mažiau kaip 8 GB.
8.5.	Flash atmintinė turi būti ne mažiau kaip 16 GB.
8.6.	Prieigos taisyklių (angl. access control list arba ACL) skaičius, ne mažiau kaip 3800.
8.7.	Buferių (angl. queues) skaičius, ne mažiau kaip 15000.
8.8.	NAT sesijų skaičius, ne mažiau kaip 1000000.
8.9.	Palaikomi protokolai: a) IPv4; b) IPv6.
8.10.	Turi palaikyti ERSPAN (angl. <i>Encapsulated Remote Switched Port Analyzer</i> ) funkcionalumą.
8.11.	Turi palaikyti EVC (angl. <i>Ethernet Virtual Connections</i> ) funkcionalumą.
8.12.	Turi palaikyti LISP (angl. <i>Locator ID Separation Protocol</i> ) protokolą.
8.13.	Turi palaikyti BFD (angl. <i>Bidirectional Forwarding Detection</i> ) funkcionalumą.
8.14.	Turi palaikyti L2TPv3 (angl. Layer 2 Tunneling Protocol Version 3 ) protokolą.
8.15.	Turi būti PIM Sparse Mode (RFC 2362).
8.16.	Turi būti PIM Source Specific Mode (SSM).
8.17.	Turi būti IGMPv2, IGMPv3.
8.18.	Turi būti vienas centrinis komutavimo ir valdymo modulis.
8.19.	Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus prievaduose turi būti palaikomas IEEE 802.1Q VLAN Ethernet WAN. Palaikomų VLAN ID kiekis turi būti 1-4000. Turi būti palaikomi virtualūs prievadai (angl. <i>subinterface</i> ), kuriems leidžiama priskirti VLAN ID.
8.20.	1G Ethernet WAN prievadai turi palaikyti Ethernet kadro ilgį (angl. maximum transmission unit arba MTU) ne mažiau kaip 9000 baitų.
8.21.	Turi būti palaikomas HSRP arba VRRP protokolas.
8.22.	Turi būti MPLS, MPLS LDP, MPLS VPN palaikymas.
8.23.	Turi būti unicast bei multicast srautų perdavimas bei valdymas MPLS-VPN virtualiuose maršrutizatoriuose (VRF arba lygiavertis).
8.24.	Turi palaikyti GRE (angl. <i>Generic Routing Encapsulation</i> ) funkcionalumą.
9.	Reikalavimai paslaugos kokybei:
9.1.	Turi būti lanksti paslaugos kokybės architektūra, sudaryta iš: a) įeinančio srauto suskirstymo į klases;

	b) Klasifikuoto srauto tvarkymo taisyklių (angl. <i>policies</i> ) sukūrimo; c) Paslaugos kokybės objektų, susiejančių vieną ar kelias klases su tvarkymo taisyklėmis, sukūrimo; d) Paslaugos kokybės objektų priskyrimo fiziniams ir virtualiems prievadams bei galiojančių atskirai įeinančiam ir išeinančiam srautui; e) Išeinančio srauto prioritetizavimo; f) Išeinančio srauto eilių perpildymo kontrolės.
9.2.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) Prievadą; b) L3 TOS ir DSCP reikšmes; c) MPLS EXP reikšmę (Ethernet WAN prievadams); d) gavėjo/siuntėjo IP adresą.
9.3.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo/siuntėjo TCP/UDP prievado numerį.
9.4.	Turi būti klasifikuoto srauto tvarkymo taisyklės (angl. <i>policies</i> ), nustatant šiuos veiksmus: a) Maksimalaus pralaidumo nustatymas; b) Paketų TOS / DSCP reikšmių perrašymas; c) MPLS kadrų EXP reikšmių perrašymas; d) paketų TOS/DSCP reikšmių perrašymas, priklausomai nuo to ar srautas viršija nustatytą maksimalų pralaidumą; e) paketų atmetimas (angl. <i>drop</i> ), priklausomai nuo to ar srautas viršija nustatytą maksimalų pralaidumą.
9.5.	Turi būti šie pralaidumo nustatymo mechanizmai: a) CIR (angl. Committed Information Rate); b) PIR (angl. Peak Information Rate).
9.6.	Turi būti paslaugos kokybės objektų, galiojančių įeinančiam srautui, susiejimas su L3 prievadais.
9.7.	Turi būti paslaugos kokybės objektų, galiojančių išeinančiam srautui, susiejimas su L3 prievadais.
9.8.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį.
10.	a) Kompiuteriu tinklų maršrutizatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible; b) Kompiuteriu tinklų maršrutizatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.

**Lentelė Nr. 4.** II tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti pritaikytas montuoti į 19 colių komutacinę spintą. Turi būti pateikiamas su visais montavimui reikalingais priedais.
2.	Turi būti palaikomas IP maršrutizavimas naudojant: a) Statinius maršrutus; b) RIPv2 (RFC 2453); c) RIPvng (RFC 2080); d) OSPFv2 (RFC 2328); e) OSPFv3 (RFC 2740); f) BGPv4 (RFC 1771); g) IS-IS (RFC 1142).
3.	Turi būti virtualios maršrutizavimo lentelės.
4.	Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus valdymas turi būti galimas naudojant: a) Komandinę eilutę (angl. command line interface arba CLI); b) Grafinę valdymo sąsają; c) TFTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui; d) FTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui; e) SNMPv2c, SNMPv3; f) SSH v2; g) Syslog;



Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
	h) RADIUS ir TACACS+ protokolus; i) NTPv3 protokolą.
5.	Turi būti užtikrinamos šios saugumo funkcijos: a) Lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį; b) Skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato; c) Turi būti sisteminių įvykių aptikimas, stebėjimas ir valdymas naudojant kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus operacinę sistemą; d) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių; e) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių; f) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.
6.	a) Turi būti AC 230 V maitinimas. b) Turi būti du maitinimo šaltiniai, užtikrinantys nepertraukiamą įrenginio veikimą sugedus vienam iš maitinimo šaltinių. Vieno iš maitinimo šaltinių keitimas negali įtakoti kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus darbo (angl. "Hot Swap"). c) Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti pateikiamas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
7.	Turi būti ne mažiau kaip šie prievadai: a) ne mažiau kaip 2 (du) keičiamos fizinės terpės SFP+ Ethernet prievadai, kurie palaiko IEEE 802.3z 1000BaseX Ethernet ir IEEE 802.3ae 10G-BASE-X Ethernet standartus. Prievaduose turi būti palaikomas SFP/SFP+ modulių keitimas neišjungiant maitinimo (angl. „hot-swap“); b) ne mažiau kaip 4 (keturi) RJ45 tipo Ethernet 1000 Mb/s prievadai.
8.	Reikalavimai kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus sisteminiam funkcionalumui:
8.1.	Turi būti ne mažiau kaip 3800 virtualių maršrutizavimo lentelių.
8.2.	IPv4 duomenų perdavimo našumas (bitai per sekundę, perduodant 1400 baitų dydžio paketus) turi būti ne mažiau kaip 16 Gb/s.
8.3.	IPv4 maršrutizavimo lentelės turi talpinti ne mažiau kaip 1500000 įrašų.
8.4.	Operatyvioji atmintis (RAM) ne mažiau kaip 8 GB.
8.5.	Flash atmintinė ne mažiau kaip 16 GB.
8.6.	Prieigos taisyklių ACL skaičius, ne mažiau kaip 3800.
8.7.	Buferių (Queues) skaičius, ne mažiau kaip 15000.
8.8.	NAT sesijų skaičius, ne mažiau kaip 1000000.
8.9.	Palaikomi protokolai: a) IPv4; b) IPv6.
8.10.	Turi palaikyti ERSPAN (angl. Encapsulated Remote Switched Port Analyzer) funkcionalumą.
8.11.	Turi palaikyti EVC (angl. Ethernet Virtual Connections) funkcionalumą.
8.12.	Turi palaikyti LISP (angl. Locator ID Separation Protocol) protokolą.
8.13.	Turi palaikyti BFD (angl. Bidirectional Forwarding Detection) funkcionalumą.
8.14.	Turi palaikyti L2TPv3 (angl. Layer 2 Tunneling Protocol Version 3) protokolą.
8.15.	Turi būti PIM Sparse Mode (RFC 2362).
8.16.	Turi būti PIM Source Specific Mode (SSM).
8.17.	Turi būti IGMPv2, IGMPv3.
8.18.	Turi būti vienas centrinis komutavimo ir valdymo modulis .
8.19.	Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus prievaduose turi būti palaikomas IEEE 802.1Q VLAN Ethernet WAN. Palaikomų VLAN ID kiekis turi būti 1-4000. Turi būti palaikomi virtualūs prievadai (angl. <i>subinterface</i> ), kuriems leidžiama priskirti VLAN ID.
8.20.	1G Ethernet WAN prievadai turi palaikyti Ethernet kadry ilgį (angl. maximum transmission unit arba MTU) ne mažiau kaip 9000 baitų.
8.21.	Turi būti palaikomas HSRP arba VRRP protokolas.
8.22.	Turi būti MPLS, MPLS LDP, MPLS VPN palaikymas.
8.23.	Turi būti unicast ir multicast srautų perdavimas bei valdymas MPLS-VPN virtualiuose maršrutizatoriuose (VRF arba lygiavertis).
8.24.	Turi palaikyti GRE (angl. <i>Generic Routing Encapsulation</i> ) funkcionalumą.
9.	Reikalavimai paslaugos kokybei:
9.1.	Turi būti lanksti Paslaugos kokybės architektūra, sudaryta iš:

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
	a) Įeinančio srauto suskirstymo į klases; b) Klasifikuoto srauto tvarkymo taisyklių (angl. <i>policies</i> ) sukūrimo; c) Paslaugos kokybės objektų, susiejančių vieną ar kelias klases su tvarkymo taisyklėmis, sukūrimo; d) Paslaugos kokybės objektų priskyrimo fiziniams ir virtualiems prievadams bei galiojančių atskirai įeinančiam ir išeinančiam srautui; e) Išeinančio srauto prioritetizavimo; f) Išeinančio srauto eilių perpildymo kontrolės.
9.2.	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) Prievadą; b) L3 TOS ir DSCP reikšmes; c) MPLS EXP reikšmę (Ethernet WAN prievadams); d) gavėjo/siuntėjo IP adresą.
9.3.	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) gavėjo/siuntėjo TCP/UDP prievado numerį.
9.4.	Turi būti klasifikuoto srauto tvarkymo taisyklės (angl. <i>policies</i> ), nustatant šiuos veiksmus: a) Maksimalaus pralaidumo nustatymas; b) Paketų TOS / DSCP reikšmių perrašymas; c) MPLS kadrų EXP reikšmių perrašymas; d) paketų TOS/DSCP reikšmių perrašymas, priklausomai nuo to ar srautas viršija nustatytą maksimalų pralaidumą; e) paketų atmetimas (angl. <i>drop</i> ), priklausomai nuo to ar srautas viršija nustatytą maksimalų pralaidumą.
9.5.	Turi būti šie pralaidumo nustatymo mechanizmai: a) CIR (Committed Information Rate); b) PIR (Peak Information Rate).
9.6.	Turi būti paslaugos kokybės objektų, galiojančių įeinančiam srautui, susiejimas su L3 prievadais.
9.7.	Turi būti paslaugos kokybės objektų, galiojančių išeinančiam srautui, susiejimas su L3 prievadais.
9.8.	Turi būti IP paketų filtrai pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį.
10.	a) Kompiuteriu tinklų maršrutizatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible; b) Kompiuteriu tinklų maršrutizatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.

**Lentelė Nr. 5.** III tipo kompiuterių tinklų maršrutizatorius techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti skirtas montuoti į 19 colių komutacinę spintą, Turi būti pateikiamas su visais montavimui reikalingais spintą priedais.
2.	Turi būti palaikomas IP maršrutizavimas naudojant: a) Statinius maršrutus; b) RIPv2 (RFC 2453); c) RIPv2 (RFC 2080); d) OSPFv2 (RFC 2328); e) OSPFv3 (RFC 2740); f) BGPv4 (RFC 1771); g) IS-IS (RFC 1142).
3.	Turi būti virtualios maršrutizavimo lentelės.
4.	Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus valdymas turi būti galimas naudojant: a) Komandinę eilutę (angl. command line interface arba CLI); b) Grafinę valdymo sąsają; c) TFTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui; d) FTP protokolą operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimui; e) SNMPv2c, SNMPv3;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>f) SSH v2;</li> <li>g) Syslog;</li> <li>h) RADIUS ir TACACS+ protokolus;</li> <li>i) NTPv3 protokolą.</li> </ul>
5.	<p>Turi būti užtikrinamos šios saugumo funkcijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį;</li> <li>b) Skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato;</li> <li>c) Turi būti sisteminių įvykių aptikimas, stebėjimas ir valdymas naudojant įrenginio operacinę sistemą;</li> <li>d) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių;</li> <li>e) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių;</li> <li>f) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
6.	Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti suderinamas su 48 V impulsiniais maitinimo šaltiniais.
7.	<p>Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus konstrukcija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti galima tvirtinti ant 35 mm montavimo skersinio (DIN rail), panelės, sienos (tvirtinimo būdas bus nurodomas Užsakyme).</li> <li>b) Elektroninių prietaisų apsaugos klasė ne mažesnė kaip IP30.</li> <li>c) Darbinės veikimo aplinkos temperatūra turi būti ne siauresnėse ribose kaip nuo -40° C iki +60° C.</li> </ul>
8.	<p>Turi būti nemažiau kaip šie prievadai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ne mažiau kaip 4 (keturi) 10/100 Mb/s Ethernet prievadai;</li> <li>b) Ne mažiau kaip 1 (vienas) 10/100/1000 Mb/s Ethernet arba/ir ne mažiau kaip 1 (vienas) 10/100/1000 Mb/s SFP prievadas;</li> <li>c) Prievadas šios lentelės 12-tame punkte reikalaujamo LTE modulio pajungimui;</li> <li>d) RS232 prievadas;</li> <li>e) USB prievadas.</li> </ul>
9.	<p>Kompiuterių tinklų maršrutizatoriaus sisteminio funkcionalumo reikalavimai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) ne mažiau kaip 6 (šešios) virtualios maršrutizavimo lentelės;</li> <li>b) PIM Sparse Mode (RFC 2362);</li> <li>c) GRE ir MGRE;</li> <li>d) STP;</li> <li>e) NAT;</li> <li>f) DHCP (server, relay, client);</li> <li>g) DDNS;</li> <li>h) DNS proxy;</li> <li>i) DNS spoofing;</li> <li>j) ACL;</li> <li>k) IPv4 ir IPv6 multicast;</li> <li>l) IP SLA;</li> <li>m) NHRP;</li> <li>n) Serial data encapsulation and relay;</li> <li>o) IGMPv2, IGMPv3;</li> <li>p) HSRP arba VRRP protokolų palaikymas.</li> </ul>
10.	<p>Turi būti žemiau nurodyti RFC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) RFC 791: IPv4 protocol;</li> <li>b) RFC 951: BootP;</li> <li>c) RFC 1256: ICMP Router Discovery;</li> <li>d) RFC 1493: Bridge MIB Objects;</li> <li>e) RFC 1534 DHCP and BootP interoperation;</li> <li>f) RFC 1542: Bootstrap Protocol;</li> <li>g) RFC 1643: Ethernet Interface MIB;</li> <li>h) RFC 2068: HTTP;</li> <li>i) RFC 2131, 2132: DHCP;</li> <li>j) RFC 2474: DiffServ Precedence;</li> <li>k) RFC 3046: DHCP Relay Agent Information Option.</li> </ul>
11.	Atmintis turi būti ne mažesnė kaip 4 GB DRAM.

12.	<p>Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti komplektuojamas kartu su 6CAT LTE moduliu, kuriam keliami šie reikalavimai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti suderinamas su Lietuvos mobiliojo ryšio operatorių 4G tinklais ir jų naudojamais dažniais;</li> <li>b) Duomenų gavimo greitis ne mažesnis kaip 300 Mb/s;</li> <li>c) Duomenų siuntimo greitis ne mažesnis kaip 50 Mb/s;</li> <li>d) 6CAT LTE modulis turi būti komplektuojamas su ne mažiau kaip 2 (dviejomis) jam tinkamomis antenomis, kurių stiprinimas turi būti ne mažesnis kaip 2.0 dBi (698-960 MHz dažnių ruože) ir 3.7dBi (1710-2690 MHz dažnių ruožuose);</li> <li>e) 6CAT LTE modulis turi turėti 2 (du) SIM kortelės lizdus;</li> <li>f) Vienu metu turi būti aptarnaujamos abi SIM kortelės (t.y. ryšys su dviem operatoriais turi veikti vienu metu).</li> </ul>
13.	<p>Turi būti žemiau nurodytas saugus prisijungimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) SSL VPN;</li> <li>b) NGE, QCR;</li> <li>c) PKI support;</li> <li>d) Ne mažiau kaip 15 IPsec tunelių;</li> <li>e) Dynamic Multipoint VPN (DMVPN)</li> <li>f) Skaidrusis NAT (angl. NAT transparency);</li> <li>g) Tunnel-less Group Encrypted Transport VPN;</li> <li>h) Flex VPN;</li> <li>i) IPSEC stateful failover;</li> <li>j) VRF-aware IPsec</li> <li>k) IPsec over IPv6.</li> </ul>
14.	<p>Turi būti integruotas grėsmių valdymas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kontrolės lygmens polisai (angl. Control-Plane Policing (CoPP));</li> <li>b) Lankstus paketų rūšiavimas (angl. Flexible packet matching);</li> <li>c) Tinklo pamato apsauga (angl. Network foundation protection).</li> </ul>
15.	<p>Turi būti šie ugniasienės funkcionalumai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Polisai pagal zonas (angl. Zone-based policy);</li> <li>b) Skaidri paketų būvio inspekcija (angl. Stateful inspection transparent firewall);</li> <li>c) Aplikacijų patikrinimas ir kontrolė (angl. Application inspection and control);</li> <li>d) Dinaminė ir statinė prievadų apsauga (angl. Dynamic and static port security);</li> <li>e) Paketų būvio inspekcija maršrutizuojant skirtinguose VRF (angl. VRF-aware stateful inspection routing firewall).</li> </ul>
16.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible;</li> <li>b) Kompiuterių tinklų maršrutizatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.</li> </ul>

**Lentelė Nr. 6.** I tipo kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti pritaikytas montuoti į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimui reikalingomis detalėmis.
2.	<p>Turi palaikyti šiuos protokolus ir standartus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1D Spanning-Tree arba lygiavertis;</li> <li>b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree arba lygiavertis;</li> <li>c) IEEE 802.1s MSTP arba lygiavertis;</li> <li>d) IEEE 802.1Q VLAN arba lygiavertis;</li> <li>e) IEEE802.1p CoS arba lygiavertis;</li> <li>f) IEEE802.1x arba lygiavertis.</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti IEEE 802.1ab su LLDP-MED plėtiniu arba lygiavertis.</li> <li>b) Turi būti CDP arba LLDP arba lygiavertio protokolo palaikymas.</li> <li>c) Turi būti voice VLAN palaikymas (naudojant LLDP-MED arba CDP automatinis VLAN priskyrimas prievadui su prijungtu IP telefonu).</li> </ul>
4.	Turi palaikyti ne mažiau kaip 1000 VLAN vienu metu.

	Turi palaikyti 4000 VLAN identifikatorių.
5.	Turi būti valdomas per SSHv2, SNMP v2, v3.
6.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP arba SFTP arba FTP arba SCP protokolu.
7.	Turi būti NTPv3 arba SNTPv4 protokolas.
8.	Turi būti Syslog.
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį.</li> <li>b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių.</li> <li>c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių.</li> <li>d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
10.	Turi būti RADIUS, TACACS+ protokolai.
11.	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui.
12.	Turi būti skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato.
13.	Turi būti 1 U aukščio.
14.	Turi būti 230 V AC maitinimas.
15.	Kompiuterių tinklų komutatorius privalo turėti du maitinimo šaltinius, užtikrinančius nepertraukiamą įrenginio veikimą sugedus vienam iš maitinimo šaltinių. Vieno iš maitinimo šaltinių keitimas negali įtakoti kompiuterių tinklų komutatoriaus darbo (angl. "Hot Swap").
16.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
17.	<p>Turi būti ne mažiau kaip šie fiziniai prievada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ne mažiau kaip 24 (dvidešimt keturi) 1G/10G SFP+ prievada su automatinio greitaveikos atpažinimu;</li> <li>b) Ne mažiau kaip 4 (keturi) 1G/10G/25G prievada SFP+ moduliams.</li> </ul>
18.	Turi būti USB Type-A (host), OOBM prievada.
19.	Vidinis našumas turi būti ne mažesnis kaip 880 Gb/s arba 650 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
20.	MAC adresų lentelės dydis turi būti ne mažesnis kaip 32000 įrašų.
21.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi turėti galimybę papildyti arba pakeisti (angl. hot-swappable) aušinimo įrenginį.
22.	Turi palaikyti IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) protokolą arba lygiavertį.
23.	<p>Turi palaikyti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1X, Web-based ir MAC-based naudotojų autentifikavimo metodus;</li> <li>b) galimybę tame pačiame prievade autentifikuoti naudotojus skirtingais būdais - Web autentifikacija, MAC autentifikacija ir 802.1X autentifikacija tame pačiame prievade;</li> <li>c) automatinį perėjimą prie kito autentifikavimo būdo vienam nepavykus;</li> <li>d) BPDU paketų apsaugą (STP BPDU port protection);</li> <li>e) STP apsaugą (STP Root Guard);</li> <li>f) tinklo prieigos resursų valdymą (angl. access control list arba ACL), remiantis siuntėjo/gavėjo IP adresu, siuntėjo ir gavėjo UDP/TCP prievadų numeriais.</li> </ul>
24.	Turi būti galimybė kurti VLAN pagal fizinį prievadą; IEEE 802.1Q VLAN ID palaikymas iki 4094.
25.	Turi būti „multicast“ srauto valdymas IGMP snooping metodu.
26.	Turi būti „broadcast“ srauto valdymo mechanizmas.
27.	Turi palaikyti TLS 1.2 ar aukštesnės versijos protokola, Command Line Interface (CLI), Web valdymo prieigas.
28.	Turi palaikyti sFlow v5 arba analogiškas srautų stebėjimo funkcijas.
29.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojama monitoringo sistema Zabbix.
30.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu centralizuotu vartotojų autorizavimo sprendimu „Aruba Clearpass“.
31.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompiuteriu tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible;</li> <li>b) Kompiuteriu tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.</li> </ul>

**Lentelė Nr. 7.** II tipo kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti pritaikytas montuoti į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimui reikalingomis detalėmis.
2.	Turi palaikyti šiuos protokolus ir standartus: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1D Spanning-Tree arba lygiavertis;</li> <li>b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree arba lygiavertis;</li> <li>c) IEEE 802.1s MSTP arba lygiavertis;</li> <li>d) IEEE 802.1Q VLAN arba lygiavertis;</li> <li>e) IEEE 802.1p CoS arba lygiavertis;</li> <li>f) IEEE 802.1x arba lygiavertis.</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1ab su LLDP-MED plėtiniu arba lygiavertis.</li> <li>b) Turi būti CDP arba LLDP arba lygiavertio protokolo palaikymas.</li> <li>c) Turi būti voice VLAN palaikymas (naudojant LLDP-MED arba CDP automatinis VLAN priskyrimas prievadui su prijungtu IP telefonu).</li> </ul>
4.	Turi palaikyti ne mažiau kaip 512 VLAN vienu metu. Turi palaikyti 4000 VLAN identifikatorių.
5.	Turi būti valdomas per SSHv2, SNMP v2, v3.
6.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP arba SFTP arba FTP arba SCP protokolu.
7.	Turi būti NTPv3 ar SNTPv4 protokolas.
8.	Turi būti Syslog.
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį.</li> <li>b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių.</li> <li>c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių.</li> <li>d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
10.	Turi būti RADIUS, TACACS+ protokolai.
11.	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui.
12.	Turi būti skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato.
13.	Turi būti 1 U aukščio.
14.	Turi būti 230 V AC maitinimas.
15.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
16.	Turi būti ne mažiau kaip šie fiziniai prievadai: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) 10/100/1000Base-T prievadai su automatiniu greitaveikos atpažinimu;</li> <li>b) Ne mažiau kaip 4 (keturi) 1G/10G prievadai SFP+ moduliams.</li> </ul>
17.	Turi būti iUSB Type-A (host) prievadas.
18.	Vidinis našumas turi būti ne mažesnis kaip 176 Gb/s arba 98,6 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
19.	MAC adresų lentelės dydis turi būti ne mažesnis kaip 8000 įrašų.
20.	Turi palaikyti: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) protokolą arba lygiavertį;</li> <li>b) IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) standartą arba lygiavertį.</li> </ul>
21.	Turi palaikyti: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1X, Web-based ir MAC-based naudotojų autentifikavimo metodus;</li> <li>b) galimybę autentifikuoti naudotojus skirtingais būdais – Web autentifikacija, MAC autentifikacija ir 802.1X autentifikacija tame pačiame prievade;</li> <li>c) automatinį perėjimą prie kito autentifikavimo būdo vienam nepavykus;</li> <li>d) BPDU paketų apsaugą (STP BPDU port protection);</li> <li>e) STP apsaugą (STP Root Guard);</li> <li>f) tinklo prieigos resursų valdymą (angl. access control list arba ACL), remiantis siuntėjo/gavėjo IP adresu, siuntėjo ir gavėjo UDP/TCP prievadų numeriais.</li> </ul>

22.	Turi būti galimybė kurti VLAN pagal fizinį prievadą. IEEE 802.1Q VLAN ID palaikymas iki 4094.
23.	Turi būti „multicast“ srauto valdymas IGMP snooping metodu.
24.	Turi būti „broadcast“ srauto valdymo mechanizmas.
25.	Turi palaikyti TLS 1.2 ar aukštesnės versijos protokolą, Command Line Interface (CLI), Web valdymo prieigas.
26.	Turi palaikyti sFlow v5 arba analogiškas srautų stebėjimo funkcijas.
27.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojama monitoringo sistema Zabbix.
28.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu centralizuotu vartotojų autorizavimo sprendimu „Aruba Clearpass“.
29.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible;</li> <li>b) Kompiuterių tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.</li> </ul>

**Lentelė Nr. 8.** III tipo kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti pritaikytas montuoti į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimui reikalingomis detalėmis.
2.	Turi palaikyti šiuos protokolus ir standartus: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1D Spanning-Tree arba lygiavertis;</li> <li>b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree arba lygiavertis;</li> <li>c) IEEE 802.1s MSTP arba lygiavertis;</li> <li>d) IEEE 802.1Q VLAN arba lygiavertis;</li> <li>e) IEEE 802.1p CoS arba lygiavertis;</li> <li>f) IEEE 802.1x arba lygiavertis.</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1ab su LLDP-MED plėtiniu arba lygiavertis.</li> <li>b) Turi būti CDP arba LLDP arba lygiavertio protokolo palaikymas.</li> <li>c) Turi būti voice VLAN palaikymas (naudojant LLDP-MED arba CDP automatinis VLAN priskyrimas prievadui su prijungtu IP telefonu).</li> </ul>
4.	Turi palaikyti ne mažiau kaip 512 VLAN vienu metu. Turi palaikyti ne mažiau kaip 4000 VLAN identifikatorių.
5.	Turi būti valdomas per SSHv2, SNMP v2, v3.
6.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP arba SFTP arba FTP arba SCP protokolu.
7.	Turi būti NTPv3 ar SNTPv4 protokolas.
8.	Turi būti Syslog.
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį.</li> <li>b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių.</li> <li>c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių.</li> <li>d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
10.	Turi būti RADIUS, TACACS+ protokolai.
11.	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui.
12.	Turi būti skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato.
13.	Turi būti 1 U aukščio.
14.	Turi būti 230 V AC maitinimas.
15.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti sukomplektuotas su maitinimo įrenginiu, kurio galia ne mažesnė kaip 370 W ir kuris skirtas 4 klasės PoE aptarnauti.
16.	Įrenginys turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
17.	Turi būti ne mažiau kaip šie fiziniai prievadai:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ne mažiau kaip 24 (dvidešimt keturi) 10/100/1000Base-T prievadai su automatinio greitaveikos atpažinimu, su IEEE 802.3af, 802.3at PoE+;</li> <li>b) Ne mažiau kaip 4 (keturi) 1G/10G prievadai SFP+ moduliams.</li> </ul>
18.	Turi būti USB Type-A (host) prievadas.
19.	Vidinis našumas turi būti ne mažesnis kaip 128 Gb/s arba 95,2 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
20.	MAC adresų lentelės dydis turi būti ne mažesnis kaip 8000 įrašų.
21.	Turi palaikyti: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.3af Power over Ethernet standartą arba lygiavertį;</li> <li>b) IEEE 802.3at Power over Ethernet standartą arba lygiavertį;</li> <li>c) IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) protokolą arba lygiavertį;</li> <li>d) IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) standartą arba lygiavertį.</li> </ul>
22.	Turi palaikyti: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1X, Web-based ir MAC-based naudotojų autentifikavimo metodus;</li> <li>b) Galimybę autentifikuoti naudotojus skirtingais būdais - Web autentifikacija, MAC autentifikacija ir 802.1X autentifikacija tame pačiame prievade;</li> <li>c) Automatinį perėjimą prie kito autentifikavimo būdo vienam nepavykus;</li> <li>d) BPDU paketų apsaugą (STP BPDU port protection);</li> <li>e) STP apsaugą (STP Root Guard);</li> <li>f) Tinklo prieigos resursų valdymą (angl. access control list arba ACL), remiantis siuntėjo/gavėjo IP adresu, siuntėjo ir gavėjo UDP/TCP prievadų numeriais.</li> </ul>
23.	Turi būti galimybė kurti VLAN pagal fizinį prievadą. IEEE 802.1Q VLAN ID palaikymas iki 4094.
24.	Turi būti „multicast“ srauto valdymas IGMP snooping metodu.
25.	Turi būti „broadcast“ srauto valdymo mechanizmas.
26.	Turi palaikyti TLS 1.2 ar aukštesnės versijos protokolą, Command Line Interface (CLI), Web valdymo prieigas.
27.	Turi palaikyti sFlow v5 arba analogiškas srautų stebėjimo funkcijas.
28.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojama monitoringo sistema Zabbix.
29.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu centralizuotu vartotojų autorizavimo sprendimu „Aruba Clearpass“.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible;</li> <li>b) Kompiuterių tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.</li> </ul>

**Lentelė Nr. 9.** IV tipo kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti pritaikytas montuoti į 19" komutacinę spintą, pateikiamas su montavimui reikalingomis detalėmis.
2.	Turi palaikyti šiuos protokolus ir standartus: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1D Spanning-Tree arba lygiavertis;</li> <li>b) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree arba lygiavertis;</li> <li>c) IEEE 802.1s MSTP arba lygiavertis;</li> <li>d) IEEE 802.1Q VLAN arba lygiavertis;</li> <li>e) IEEE 802.1p CoS arba lygiavertis;</li> <li>f) IEEE 802.1x arba lygiavertis.</li> </ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1ab su LLDP-MED plėtinio arba lygiavertis.</li> <li>b) Turi būti CDP arba LLDP protokolų palaikymas arba lygiavertis.</li> <li>c) Turi būti voice VLAN palaikymas (naudojant LLDP-MED arba CDP automatinis VLAN priskyrimas prievadui su prijungtu IP telefonu).</li> </ul>
4.	Turi palaikyti ne mažiau kaip 512 VLAN vienu metu. Turi būti nemažiau kaip 4000 VLAN identifikatorių palaikymas.
5.	Turi būti valdomas per SSHv2, SNMP v2, v3.
6.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP arba SFTP arba FTP arba SCP protokolu.



7.	Turi būti NTPv3 ar SNTPv4 protokolas.
8.	Turi būti Syslog.
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį.</li> <li>b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių.</li> <li>c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių.</li> <li>d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
10.	Turi būti RADIUS, TACACS+ protokoliai.
11.	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui.
12.	Turi būti skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato.
13.	Turi būti 1 U aukščio.
14.	Turi būti 220 V AC maitinimas.
15.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti komplektuojamas su maitinimo įrenginiu kurio galia nemažesnė kaip 370 W ir kuris skirtas 4 klasės PoE aptarnauti.
16.	Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais turinčiais "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištukus. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
17.	<p>Turi būti ne mažiau kaip šie fiziniai prievadai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ne mažiau kaip 48 (keturiasdešimt aštuoni) 10/100/1000Base-T prievadai su automatiniu greitaveikos atpažinimu, su IEEE 802.3af, 802.3at PoE+;</li> <li>b) Ne mažiau kaip 4 (keturi) 1G/10G prievadai SFP+ moduliams.</li> </ul>
18.	Turi būti USB Type-A (host) prievadas.
19.	Vidinis našumas turi būti ne mažesnis kaip 176 Gb/s arba 98,6 Mpps skaičiuojant 64 baitų paketais.
20.	MAC adresų lentelės dydis turi būti ne mažesnis kaip 8000 įrašų.
21.	<p>Turi palaikyti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.3af Power over Ethernet standartą arba lygiavertį;</li> <li>b) IEEE 802.3at Power over Ethernet standartą arba lygiavertį;</li> <li>c) IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) protokolą arba lygiavertį;</li> <li>d) IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE) standartą arba lygiavertį.</li> </ul>
22.	<p>Turi palaikyti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) IEEE 802.1X, Web-based ir MAC-based naudotojų autentifikavimo metodus;</li> <li>b) galimybę autentifikuoti naudotojus skirtingais būdais - Web autentifikacija, MAC autentifikacija ir 802.1X autentifikacija tame pačiame prievade;</li> <li>c) automatinį perėjimą prie kito autentifikavimo būdo vienam nepavykus;</li> <li>d) BPDU paketų apsaugą (STP BPDU port protection);</li> <li>e) STP apsaugą (STP Root Guard);</li> <li>f) tinklo prieigos resursų valdymą (angl. access control list arba ACL), remiantis siuntėjo/gavėjo IP adresu, siuntėjo ir gavėjo UDP/TCP prievadų numeriais.</li> </ul>
23.	Turi būti galimybė kurti VLAN pagal fizinį prievadą. IEEE 802.1Q VLAN ID palaikymas iki 4094.
24.	Turi būti „multicast“ srauto valdymas IGMP snooping metodu.
25.	Turi būti „broadcast“ srauto valdymo mechanizmas.
26.	Turi palaikyti TLS 1.2 ar aukštesnės versijos protokolą, Command Line Interface (CLI), Web valdymo prieigas.
27.	Turi palaikyti sFlow v5 arba analogiškas srautų stebėjimo funkcijas.
28.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojama monitoringo sistema Zabbix.
29.	Turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu centralizuotu vartotojų autorizavimo sprendimu „Aruba Clearpass“.
30.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kompiuterių tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible;</li> <li>b) Kompiuterių tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.</li> </ul>

**Lentelė Nr. 10.** Industrinių kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
1.	Turi būti industrinė konstrukcija ir turi atitikti IEC61850, IEEE1613 industrinius standartus.
2.	Turi būti viena RJ-45 arba RS-232 konsolės prieiga.
3.	a) Turi būti IEEE 802.1q VLAN palaikymas. b) Turi būti ne mažiau kaip 4000 VLAN identifikatorių palaikymas. c) Turi būti palaikoma nemažiau kaip 256 VLAN vienu metu.
4.	a) Turi būti palaikomi šie protokolai: i. IEEE 802.1d STP; ii. IEEE 802.1w RSTP; iii. IEEE 802.1s MSTP; iv. IEEE 802.1x . b) Turi būti IEEE 802.1p CoS klasifikavimo, žymėjimo ir prioretizavimo galimybė.
5.	Turi palaikyti CDP arba LLDP.
6.	Turi būti palaikoma priėjimo apsaugos pagal IP adresus galimybė industrinių kompiuterių tinklų komutatoriaus saugumui užtikrinti.
7.	Turi būti valdomas per SSHv2, SNMP v2c, v3, Command Line Interface (CLI).
8.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP arba SFTP, arba FTP, arba SCP protokolu.
9.	Turi būti NTPv3 ar SNTPv4 protokolas.
10.	Turi būti Syslog.
11.	a) Turi būti lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį. b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių. c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių. d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.
12.	Turi būti temperatūrinis darbinis režimas ne siauresnio diapazono kaip nuo -40° iki 70° C.
13.	Turi būti ne mažiau kaip 8 (aštuoni) 10/100/1000 Base-T prievadai su automatinio parinkimu ir kiekviename prievade turi būti visas duplexas (angl. full duplex).
14.	Turi būti ne mažiau kaip 2 (dvi) sąajos, skirtos naudoti 10/100/1000TX Ethernet prievadui arba SFP (angl. Small Form-Factor Pluggable) moduliui įrengti.
15.	Maksimalus vidinis industrinių kompiuterių tinklų komutatoriaus pralaidumas turi būti ne mažiau kaip 7 Gb/s.
16.	MAC adresų kiekis turi būti ne mažiau 8000 (2-o OSI lygmens komutatoriaus režimas).
17.	Turi būti klasifikavimas, žymėjimas ir prioretizavimas pagal DSCP reikšmes.
18.	Turi būti klasifikavimas, žymėjimas ir prioretizavimas pagal siuntėjo/gavėjo IP adresą, TCP/UDP portus.
19.	Turi būti IP paketų ribojimas prievaduose pagal siuntėjo/gavėjo IP adresą, MAC adresą, TCP/UDP portus. Turi būti ne mažiau kaip 64 (šešiasdešimt keturios) duomenų srauto ribojimo funkcijos (angl. policy).
20.	Turi būti IGMP snooping palaikymas aparatiname lygyje.
21.	Turi palaikyti DHCP snooping.
22.	Turi būti statinis IPv4 maršrutizavimas.
23.	Turi būti AC 230 V maitinimas.
24.	Turi būti galima montuoti ant 35 mm montavimo skersinio (DIN rail). Tiekėjas turi pateikti visas montavimui standartiniame 19 colių rėme reikiamas dalis.
25.	a) Industrinis kompiuteriu tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible; b) Industrinis kompiuteriu tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.

**Lentelė Nr. 11.** Duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatoriaus techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalaujami parametrai
----------	-------------------------

1.	Duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatorius turi būti pritaikytas montuoti į 19 colių komutacinę spintą. Turi būti pateikiamas su visais montavimui reikalingais priedais.
2.	Duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatoriaus elektros maitinimas tiekiamas iš AC 230 V 50 Hz tinklo. Turi būti du lygiaverčiai maitinimo šaltiniai, užtikrinantys nepertraukiamą duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatoriaus veikimą sugedus vienam iš maitinimo šaltinių. Vieno iš maitinimo šaltinių keitimas negali įtakoti įrenginio darbo (angl. "Hot Swap"). Kiekvieno maitinimo šaltinio galia turi užtikrinti visas reikalaujamas įrenginio funkcijas.
3.	Duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatorius turi būti pateiktas kartu su maitinimo kabeliais su "Schuko" (Type F, CEE 7/4) kištuku. Kabeliai turi būti skirti jungimui į rozečių blokus su CEE 7/3 lizdais.
4.	Turi būti ne mažiau kaip du nepriklausomi aušinimo ventiliatoriai. Aušinimo ventiliatorius turi būti leidžiama pakeisti neišjungus įrenginio.
5.	Turi būti serijinis RS-232 (konsolės) prievadas valdymui.
6.	Turi būti nepriklausomas Ethernet valdymo prievadas (angl. <i>Out-of-band management port</i> ).
7.	Turi būti IEEE 802.1Q VLAN.
8.	Aktyvių VLAN kiekis turi būti ne mažiau kaip 1000.
9.	VLAN identifikatorių kiekis turi būti ne mažiau kaip 4000.
10.	Turi būti IEEE 802.1d Spanning Tree protokolas.
11.	Turi būti IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protokolas.
12.	Turi būti IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree protokolas.
13.	Turi būti IEEE 802.3ad prievadų loginis apjungimas.
14.	Maksimalus komutuojamų Ethernet kadrų ilgis turi būti ne mažiau kaip 9000 baitų.
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Lokalus administratoriaus autentifikavimas pagal vartotojo vardą / slaptažodį.</li> <li>b) Slaptažodis turi būti sudarytas iš raidžių, skaičių ir specialiųjų simbolių. Slaptažodį turi būti galima sudaryti iš ne mažiau kaip 12 (dvylikos) simbolių.</li> <li>c) Turi būti galima nustatyti didžiausią leistiną naudotojo mėginimų įvesti teisingą slaptažodį skaičių.</li> <li>d) Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu.</li> </ul>
16.	Turi būti skirtingų teisių suteikimas administratoriui, priklausomai nuo autentifikavimo rezultato.
17.	Turi būti komandinė eilutė (angl. command line interface arba CLI).
18.	Turi būti grafinė valdymo sąsaja.
19.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas TFTP protokolu.
20.	Turi būti operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas FTP protokolu.
21.	Turi būti SNMPv2c, SNMPv3.
22.	Turi būti SSH v2.
23.	Turi būti Syslog.
24.	Turi būti RADIUS ir TACACS+ protokolas.
25.	Turi būti NTPv3 protokolas.
26.	<p>Kartu su duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatoriumi turi būti pateikti visi reikiami duomenų perdavimo tinklo jungiamieji kabeliai, reikalingi suformuoti prieigos komutatorių loginius vienetus („stack“).</p> <p>Turi būti pateiktas ne trumpesnis kaip 0,5 m „stack“ kabelis gretimų komutatorių sujungimui.</p>
27.	Turi būti ne mažiau kaip 12 (dvylika) 25G/10G/1G SFP28 prievadų.
28.	<p>Kartu su duomenų centrų kompiuterių tinklų komutatoriumi turi būti pateikti SFP moduliai:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 12 (dvylika) 1G SX modulių;</li> <li>b) 12 (dvylika) 1G BaseT modulių;</li> <li>c) 14 (keturiolika) 1G LX modulių.</li> </ul> <p>Kartu turi būti pateikti 4 (keturi) 10G SR SFP+ moduliai.</p>
29.	SFP/SFP+ moduliai turi palaikyti karšto keitimo funkcionalumą (angl. "Hot Swap").

30.	Komutavimo našumas turi būti ne mažiau kaip 900 Gb/s.
31.	Komutavimo našumas (paketai per sekundę) turi būti ne mažiau kaip 700 Mpps.
32.	MAC adresų lentelė turi talpinti ne mažiau kaip 30000 įrašų.
33.	RAM atminties dydis turi būti ne mažesnis kaip 8 GB.
34.	Flash atmintinės dydis turi būti ne mažesnis kaip 16 GB.
35.	Paketų buferio dydis turi būti ne mažesnis kaip 16 MB.
36.	Turi būti IEEE 802.1ab LLDP protokolas.
37.	Turi būti šios maršrutizavimo funkcijos: a) Statinis maršrutizavimas; b) Aukšto patikimumo protokolas (VRRP arba jam lygiavertis).
38.	Turi būti IGMP Snooping funkcionalumas.
39.	Reikalavimai paslaugos kokybei:
	Turi būti IEEE 802.1p CoS.
	Turi būti Ethernet kadrų žymėjimas perrašant IEEE802.1p CoS reikšmę.
	Turi būti IP paketų žymėjimas perrašant TOS/DSCP reikšmę.
	Turi būti įeinančio srauto suskirstymas į klases pagal: a) L2 CoS; b) L3 TOS/DSCP reikšmes; c) IP paketų klasifikavimo filtrus.
	Turi būti IP paketų klasifikavimo filtrai pagal: a) IP protokolo numerį; b) Gavėjo/siuntėjo IP adresą; c) Gavėjo /siuntėjo TCP/UDP prievado numerį.
	Turi būti išeinančio srauto besąlyginio prioriteto eilė.
40.	Turi būti IP paketų filtravimas pagal: a) Siuntėjo / gavėjo IP adresą; b) Siuntėjo / gavėjo TCP/UDP prievado numerį.
41.	Turi būti dinaminis ARP inspektavimas.
42.	Turi būti apsauga nuo neleistino prisijungimo prie Ethernet prievado pagal siuntėjo MAC adresą, ribojant leistinių MAC adresų kiekį.
43.	Turi būti tapatumo nustatymas IEEE 802.1x protokolu.
44.	Turi būti iš bet kurio fizinio prievado / VLAN įeinančio ar išeinančio duomenų srauto kopijavimas į nustatytą prievadą stebėjimui.
45.	Turi būti per komutatorių einančių duomenų loginis skirstymas į srautus ir šių srautų statistikos eksportavimas. Turi būti NetFlow /IPFIX /sFlow arba analogiškas duomenų srauto stebėjimo protokolas.
46.	a) Duomenų centrų kompiuteriu tinklų komutatorius turi būti suderinamas su įmonėje naudojamu automatizavimo įrankiu Red Hat Ansible; b) Duomenų centrų kompiuteriu tinklų komutatorius turi turėti su įrangos programine versija suderinamą Red Hat Ansible kolekciją.