

## **KAUNO M. 10 KV SKIRSTOMOJO PUNKTO SP-935 REKONSTRAVIMAS**

### **1. PROJEKTO PAVADINIMAS**

Kauno m. 10 kV skirstomojo punkto SP-935 rekonstravimas. Investicinio projekto Nr. E1P8700206.

### **2. DARBŲ STADIJA**

#### **2.1. Techninis projektas:**

2.1.1. techninė specifikacija;

2.1.2. įrenginių, gaminių ir darbų kiekių žiniaraščiai;

2.1.3. statybos kainos skaičiavimas;

2.1.4. projektiniai sprendimai (aiškinamasis raštas, skaičiavimai, brėžiniai);

2.1.5. darbų organizavimo projektas.

#### **2.2. Statinio projekto vykdymo priežiūra.**

### **3. UŽSAKOVAS**

AB „Energijos skirstymo operatorius“.

### **4. STATYBOS RŪŠIS**

Pagal STR 1.01.08:2002 (aktuali redakcija) ir "Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašą".

### **5. ĮRENGINIŲ TIEKĖJAS IR STATYBOS MONTAVIMO BEI DERINIMO DARBŲ RANGOVAS**

Rangovas.

### **6. PROJEKTAVIMO DARBŲ CHARAKTERISTIKA**

#### **6.1. Statybinė dalis:**

##### **6.1.1. Suprojektuoti:**

6.1.1.1. naujos nuogrindos įrengimą aplink pastatą;

6.1.1.2. pastato išorinių atitvarų apšiltinimą;

6.1.1.3. vandens nuleidimui nuo stogo lietvamzdžius;

6.1.1.4. pastato vidaus patalpų remontą;

6.1.1.5. pastato grindų remontą, pakeliant jas iki reikiamo aukščio;

6.1.1.6. kabelių kanalus po naujai projektuojamais elektros įrenginiais;

6.1.1.7. išorinių durų pakeitimą, sumažinant transformatoriaus ir 10 kV patalpos durų angos aukštį;

6.1.1.8. išmontuoti vidines duris tarp 10 kV ir 0,4 kV patalpų bei užmūryti praėjimą;

6.1.1.9. esamų 0,4 kV patalpų ir galios transformatoriaus patalpos vietoje įrengti dvi atskiras galios transformatorių patalpas su alyvos surinkimo duobėmis;

6.1.1.10. įrengti vietoje buvusios 0,4 kV skirstyklos patalpos suformuotos galios transformatoriaus patalpos naujas išorines dvivėres duris;

6.1.1.11. įrengti vietoje buvusios 0,4 kV skirstyklos patalpos suformuotos galios transformatoriaus patalpos vėdinimo groteles;

6.1.1.12. vėdinimo grotelių pakeitimą, iki reikiamo dydžio, sumažinant esamos transformatoriaus patalpos grotelių plotą;

6.1.1.13. oro padavimo ir pašalinimo reguliuojamų sklendžių 10 kV skirstykloje įrengimą;

6.1.1.14. stogo remontą;

6.1.1.15. drenažo aplink pastatą remontą;

6.1.1.16. skydų, esančių ant pastato sienų perkėlimą;

6.1.1.17. teritorijos sutvarkymą;

6.1.1.18. darbinį ir avarinį apšvietimą;

6.1.1.19. automatinį vėdinimą ir elektrinį šildymą, dūmų ištraukimo ventiliaciją avariniam atvejui. Apšildymas turi būti reguliuojamas atskirai nuo šildymo prietaisų sumontuotais termoreguliatoriais su aiškiai sugraduota skale °C laipsniais;

6.1.1.20. SF<sub>6</sub> dujų pašalinimo iš kabelių kanalų sistemą;

6.1.1.21. technologinę – priešgaisrinę ir apsauginę signalizacijas;

6.1.1.22. naują įžeminimo kontūrą, naudojant gilųjų įžemintuvų technologiją;

### **6.1.2. Reikalavimai statybinei daliai:**

- 6.1.2.1. pastato sienų ir išorinių durų, išskyrus galios transformatorių patalpų durų, šilumos pralaidumo koeficientas turi būti nedidesnis kaip  $0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ , stogo  $0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Temperatūra pastato viduje, esant veikiantiems skirstomiesiems įrenginiams, turi būti nuo  $+5^\circ\text{C}$  iki  $+25^\circ\text{C}$ , drėgmė  $\leq 90\%$ ;
- 6.1.2.2. automatinis patalpų vėdinimas savaiminis bei priverstinis, neleidžiantis kondensuotis drėgmei, parinktas pagal atliktus skaičiavimus. Pastato vidaus temperatūra turi būti ne žemesnė kaip  $+5^\circ\text{C}$  ir ne aukštesnė kaip  $+25^\circ\text{C}$  esant veikiantiems elektros įrenginiams. Vėdinimo angos apsaugotos nuo lietaus, sniego ir dulkių. Priverstinio vėdinimo jungiklį įrengti pastato viduje prie patekimo į pastatą durų;
- 6.1.2.3. ventiliatorių keliamas triukšmas turi neviršyti leistinų higienos normų;
- 6.1.2.4. skirstyklos įrenginių šildymas turi būti elektrinis automatinis, šildymo radiatoriai montuojami ant skirstyklos sienų, termoregulatorius skaitmeninis su aiškiai sugraduota skale  $^\circ\text{C}$  laipsniais;
- 6.1.2.5. turi būti numatytas grindų, kabelių kanalų, pertvarų rekonstravimas;
- 6.1.2.6. pastato grindys išskyrus galios transformatorių patalpas, neslidžios padengtos danga atsparia trinčiams bei sulaikančia dulkių prasiskverbimą. Grindų danga turi būti neslidi bei atspari gniuždymui;
- 6.1.2.7. patalpų vidaus sienas ir lubas dažyti dažais, sulaikančiais dulkių prasiskverbimą, atliekant minimalų vidaus sienų ir lubų remontą užtaisant akivaizdžius įtrūkimus;
- 6.1.2.8. skirstyklų lauko durys turi būti apšiltintos, su reguliuojamomis vėdinimo grotelėmis. Durų spynos turi būti su unifikuotais keičiamais ABLOY firmos cilindriniais užraktų mechanizmais iš vidaus atsiderančios su nulenkiama rankena be rakto. Atidarius momentinio įtaiso pagalba užrakintas duris ir vėl jas uždarius, pastarosios turi likti užrakintos;
- 6.1.2.9. transformatoriaus patalpų durų spynos turi būti su reguliuojamomis vėdinimo grotelėmis, unifikuotais keičiamais ABLOY firmos cilindriniais užraktų mechanizmais;
- 6.1.2.10. visos metalinės dalys turi būti įžemintos pagal Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus;
- 6.1.2.11. kabelių užvedimui į narvelius per pastato grindų perdangą turi būti numatyti degimo nepalaikantys plastmasiniai vamzdžiai (įvorės) ir sandarinimo elementai ar priemonės šiltinančios perdangimą (sunkiai įveikiamos graužikams);
- 6.1.2.12. 10 kV patalpoje sumontuoti įrangą graužikų atbaidymui;
- 6.1.2.13. galios bei kontrolinių kabelių įvadų per betoninius pamatus hermetiškumo užtikrinimui, projekto sprendiniuose turi būti numatyti specialūs apvalūs guminiai sandarikliai. Sandariklių veikimo principas pagrįstas suspaudžiamos ir išsiplečiančios gumos efektu siekiant užtikrinti kabelių įvado hermetiškumą bei tinkama kabelio apsaugą pamato angoje. Hermetiški kabelių įvadų sandariklių flanšinės detalės bei varžtai turi būti pagaminti iš AISI 316 markės nerūdijančio plieno;
- 6.1.2.14. 10 kV skirstyklos pastato patalpoje numatyti darbinį ir avarinį apšvietimą. Apšvietimo jungiklį įrengti pastato viduje prie patekimo į pastatą durų;
- 6.1.2.15. patalpų instaliacija apsaugota nuo mechaninių pažeidimų;
- 6.1.2.16. pastato patalpose turi būti įrengta patalpų apsaugos ir priešgaisrinė signalizacija (technologinė) su poveikio perdavimu į SCADA (DMS) sistemą. Saugomos patalpos, signalizacijos išjungimo kodas ir signalizacijos išjungimo pultelio montavimo vieta turi būti suderinta su AB ESO PED Kauno regiono pastatų eksploataavimo skyriaus personalu;
- 6.1.2.17. apsauginės ir priešgaisrinės (technologinės) signalizacijos centralė turi turėti reikiamą kiekį apsaugos zonų bei dvi laisvas rezervines zonas. Centralėje spinduliai į zonas jungiami su 2 varžomis. Centralės turi turėti ne mažiau kaip po 5 normaliai atvirus kontaktus, signalų perdavimui į TSP]. Centralėje turi būti pakankamas kiekis programuojamų išvadų (PGM) centralės valdymui. Galimybė įjungti/išjungti technologines signalizacijas iš SCADA/ DMS;
- 6.1.2.18. priešgaisrinė signalizacija turi blokuoti vėdinimo sistemą gaisro atveju;
- 6.1.2.19. apsauginei signalizacijai įjungti/išjungti turi būti suprojektuotas valdymo pulteliai pastato patalpose, tvirtinamas lengvai prieinamoje vietoje. Duryse turi būti suprojektuoti mechaniniai kontaktai, reaguojantys į durų atidarymą. Pastate turi būti suprojektuoti davikliai, reaguojantys į dūmus ir gaisro židinių atsiradimą;
- 6.1.2.20. numatyti A0 formato stendų schemų pakabinimui;
- 6.1.2.21. numatyti skydą operatyvinių perjungimų įrankiams.

## **6.2. 10 kV skirstykla.**

### **6.2.1. Suprojektuoti:**

- 6.2.1.1. 10 kV skirstyklą su dviem šynų sekcijomis (statant palei vieną sieną), numatant;
- 6.2.1.2. vieną linijinį narvelį  $\text{SF}_6$  dujų arba kieta izoliacija su jungtuvu pirmoje šynų sekcijoje ir du linijinius narvelius  $\text{SF}_6$  dujų arba kieta izoliacija su jungtuvu antroje šynų sekcijoje;
- 6.2.1.3. po vieną įvadinį narvelį  $\text{SF}_6$  dujų arba kieta izoliacija su jungtuvu ir įtampos transformatoriais kiekvienoje šynų sekcijoje;

6.2.1.4. vieną sekciją narvelį SF<sub>6</sub> dujų arba kieta izoliacija su jungtuvu, skyrikliu ir tarpsekcine jungtimi;  
6.2.1.5. po vieną galios transformatoriaus narvelį SF<sub>6</sub> dujų arba kieta izoliacija su jungtuvu kiekvienoje šynų sekcijoje;  
6.2.1.6. 10 kV kabelius tarp 10 kV galios transformatoriaus narvelių ir 10/0,4 kV galios transformatorių;  
6.2.1.7. nenaudojamų elektros įrenginių išmontavimą, išardymą pristatant tinkamas naudoti dalis į AB „Energijos skirstymo operatorius“ sandėlį Kaune Chemijos g. 23. Netinkamos naudoti dalys utilizuojamos atskiriant juodą metalo laužą nuo spalvoto.

#### **6.2.2. Reikalavimai 10 kV skirstomiesiems įrenginiams:**

6.2.2.1. kiekvienoje 10 kV uždaro skirstyklos sekcijoje turi būti numatyta po dvi vietas papildomiems narveliams;  
6.2.2.2. galiniai 10 kV šynų sekcijų narveliai turi būti su išplėtimo galimybe;  
6.2.2.3. narveliai SF<sub>6</sub> dujų arba kieta izoliacija turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);  
6.2.2.4. narvelių žemosios įtampos skyrių durys turi būti užrakinamos vidine spyna su raktu. Visų narvelių skyrių spynos turi būti vieno tipo;  
6.2.2.5. narvelių skyrikliai ir įžemikliai turi būti su motorinėmis pavaromis;  
6.2.2.6. narvelių žemos įtampos skyriuose įrengto apšvietimo lempos turi būti lengvai pakeičiamos;  
6.2.2.7. narvelių jungtuvai turi būti vakuuminiai. Vakuuminiai jungtuvai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);  
6.2.2.8. nulinės sekos srovės transformatoriai turi būti įrengiami po narvelių grindimis ant specialių cinkuotų metalinių konstrukcijų. Nulinės sekos srovės transformatoriai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);  
6.2.2.9. 10 kV srovės transformatoriai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami). 10 kV srovės transformatorius, jų transformacijos koeficientus parinkti įvertinant apkrovimo ir trumpo jungimo srovės. 10 kV srovės transformatoriai turi būti lengvai pakeičiami ir tenkinti komercinės apskaitos reikalavimus, būti įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą. Visi 10 kV srovės ir įtampos transformatoriai turi būti lengvai pakeičiami, neardant narvelio konstrukcijos;  
6.2.2.10. 10 kV įtampos transformatoriai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami). 10 kV įtampos transformatoriai turi būti lengvai pakeičiami ir tenkinti komercinės apskaitos reikalavimus, būti įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą;  
6.2.2.11. visi prie narvelių prijungiami 10 kV kabeliai trigysliai pagal bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);  
6.2.2.12. visos 10 kV jungiamosios movos montuojamos už skirstomojo punkto ribų. Jungiamosios movos turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);  
6.2.2.13. 10 kV galinės movos („outer cone“ tipo) pritaikytos prijungimui prie narvelių su SF<sub>6</sub> dujų izoliacija;  
6.2.2.14. narveliuose, žemosios įtampos skyriuose turi būti sumontuoti bandymo gnybtynai ir paruoštos vietos elektros energijos skaitiklių montavimui bei pakloti kabeliai nuo matavimo transformatorių iki bandymo gnybtynų ir nuo jų iki elektros energijos skaitiklių montavimo vietos. Bandymo gnybtynas turi būti plombuojamas, pritaikytas srovės grandinių nutraukimui ir užtrumpinimui, nulinio laido su „žeme“ sujungimui ir įtampos grandinių nutraukimui su matoma komutuojančių kontaktų atjungimo padėtimi;  
6.2.2.15. turi būti numatyta įtampos transformatorių apsauga nuo ferorezonanso;  
6.2.2.16. narveliuose turi būti numatyta apsauga nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių. 1-os klasės viršįtampių ribotuvai pritaikyti prijungimui prie narvelių SF<sub>6</sub> su dujų izoliacija;  
6.2.2.17. narvelių žymėjimui numatyti triženklį žymėjimą pagal bendrovės elektros ir telekomunikacinių tinklų inžinerinių įrenginių operatyvinių ir technologinių pavadinimų sudarymo bei žymenų įrengimo tvarką;  
6.2.2.18. 10 kV kabelių įtampos kontrolė vykdoma vietoje;  
6.2.2.19. 10 kV galios kabeliai į narvelį turi būti užvedami iš apačios, o šynelių maitinimo ir valdymo kabeliai į žemos įtampos skyrių iš viršaus (nuo kabelių kopėčių);  
6.2.2.20. turi būti numatyta kabelių fazavimo galimybė, panaudojant įtampos buvimo kabeliuose kontrolės įtaisus;  
6.2.2.21. skydiniai matavimo prietaisai turi būti kalibruoti.

### **6.3. 10/0,4 kV savųjų reikiųjų transformatoriai.**

#### **6.3.1. Suprojektuoti:**

6.3.1.1. vietoje esamų dviejų 630 kVA ir vieno 320 kVA 10/0,4 kV galios transformatorių sumontuoti du naujus 630 kVA galingumo hermetinio tipo galios transformatorius.

### **6.3.2. Reikalavimai:**

6.3.2.1. galios transformatoriai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami).

## **6.4. Relinės apsaugos ir automatikos įtaisai.**

### **6.4.1. Suprojektuoti:**

6.4.1.1. 10 kV įrenginių mikroprocesorinę relinę apsaugą (MRA) su savikontrolės sistema, valdymu, signalizacija ir matavimais. Narveliuose turi būti įrengti atskiri automatiniai jungikliai MRA įtaisui, valdymo grandinėms, pavaros paruošimo varikliui, apšvietimui. MRA įtaisai turi turėti valdymo funkciją;

6.4.1.2. nuotolinį MRA monitoringą (SMS), numatant visą reikiamą programinę bei aparatinę įrangą;

6.4.1.3. optinę elektros lanko apsaugą 10 kV kabelių skyriuose su optiniais davikliais;

6.4.1.4. numatyti 10 kV linijos atsarginį RAA terminalą.

### **6.4.2. Reikalavimai relinės apsaugos ir automatikos įtaisams:**

6.4.2.1. MRA įtaisai turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);

6.4.2.2. MRA įtaisai turi būti sumontuoti narvelių žemosios įtampos skyriuose;

6.4.2.3. MRA įtaisai privalo turėti optinio ryšio sąsajas (stiklas, MM, light-off režimas) sujungimui su teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginiu (TSP) LST EN 60870-5-103 (IEC 60870-5-103) protokolu. Bet kurio įtaiso atjungimas (gedimas, tikrinimas, remontas) neturi sutrikdyti ryšio tarp kitų įtaisų ir valdymo sistemos;

6.4.2.4. MRA įtaisai turi turėti laiko sinchronizaciją iš TSP;

6.4.2.5. visi MRA įtaisai privalo turėti dvi arba daugiau nustatymų grupių, įrašomų nuo maitinimo nepriklausomoje atmintyje. Perjungimas iš vienos nustatymų grupės į kitą ir atskirų nustatymų keitimas grupėse vykdomas perduodant vieną komandą iš AB ESO SCADA (DMS) arba PED Kauno regiono pastorių eksploatavimo skyriaus kompiuterio;

6.4.2.6. MRA turi turėti savyje įrenginio, kurį saugo, komutacinių aparatų mnemoschemą ir padėčių indikaciją;

6.4.2.7. visi MRA įtaisai turi turėti sutrikimų bei įvykių registratorius saugančius informaciją nuo maitinimo nepriklausomoje atmintyje;

6.4.2.8. MRA įtaisai turi atlikti JRĮ, ARĮ, ŠA, gedimo vietos nustatymo funkcijas;

6.4.2.9. jungtuvo rezervavimo įtaisas (JRĮ) atskiras vienam jungtuvui įtaisas, kuris išjungia „aukščiau“ esantį jungtuvą, jei pažeidimas nebuvo likviduotas. JRĮ išjungimui ant 10 kV narvelio žemos įtampos skyriaus durelių turi būti sumontuotas raktas, su jo padėties signalo perdavimu į TSP;

6.4.2.10. MRA įtaisai turi nustatyti įžemėjusią liniją kompensuotame tinkle, turi užtikrinti trumpųjų jungimų atjungimą be delsos jungtuvo jungimo metu, turi nustatyti trumpojo jungimo vietą linijoje;

6.4.2.11. visi MRA įtaisai turi perduoti signalus apie kiekvienos apsaugos funkcijos suveikimą į AB ESO SCADA (DMS) sistemą;

6.4.2.12. visi MRA įtaisai privalo turėti vietinio ir nuotolinio valdymo perjungimą. Turi būti uždraustas nuotolinis valdymas įjungus narvelio jungtuvo vietinį valdymą;

6.4.2.13. komutavimo aparatų valdymas bei nuostatų keitimas apsaugotas slaptažodžiu;

6.4.2.14. numatyti MRA terminalų programinę ir aparatinę įrangą relių vietiniam ir nuotoliniam konfigūravimui, testavimui, įvykių analizei. Visa programinė įranga pateikiama su licencijomis. Jei bendrovė turi įsigijusi pakankamą šios programinės įrangos licencijų skaičių, ši programinė įranga netiekama. Visi brėžiniai pateikiami AutoCAD formatu;

6.4.2.15. MRA įtaisai turi atlikti matavimų indikaciją vietoje. Matavimai į AB ESO SCADA (DMS) iš 10 kV narvelių per TSP turi būti perduodami iš MRA terminalų;

6.4.2.16. turi būti suprojektuota loginė 10 kV šynų apsauga ir atlikta laidiniais sujungimais;

6.4.2.17. MRA vidinėje logikoje turi būti galimybė atlikti relinės apsaugos laiptų tarpusavio blokavimą;

6.4.2.18. srovės transformatorius parinkti atsižvelgiant į 10 kV elektros tinklo normalias ir avarines apkrovas, tinklo konfigūraciją, kabelių technines charakteristikas, trumpojo jungimo sroves;

6.4.2.19. 10 kV ARĮ funkcija turi būti suprojektuota panaudojant atskirus ARĮ valdiklius arba pasinaudojant tiesioginiais ryšiais tarp apsaugos relių;

6.4.2.20. numatyti aptarnaujančio personalo apmokymą. Techninėje specifikacijoje ir sąmatoje apmokymai turi būti išskirti atskira eilute. Priklausomai nuo tiekiamos įrangos užsakovas pasirenka ar pirkti apmokymo kursus ar ne.

#### **6.4.3. Matavimai, signalai ir valdymo komandos:**

6.4.3.1. informacijos perdavimą pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ Elektros tinklo tarnybos direktorius – generalinio direktoriaus pavaduotojo 2013-10-07 d. nurodymu Nr.357 patvirtintą signalų sąrašą.

#### **6.5. 0,4 kV kintamosios srovės savųjų reikmių paskirstymo įrenginiai.**

##### **6.5.1. Suprojektuoti:**

- 6.5.1.1. vienos sekcijos 0,4 kV kintamos srovės savųjų reikmių paskirstymo skydą;
- 6.5.1.2. 0,4 kV įvadiniai jungikliai su motorine pavara ant ištraukiamų vežimėlių, numatyti papildomus signalinius kontaktus;
- 6.5.1.3. 0,4 kV įvadinių jungiklių ARĮ automatika su schemos atstatymu panaudojant atskirą valdiklį su mnemoschema (Bay controller). ARĮ valdiklis turi atlikti vietinę matavimų indikaciją bei matavimų perdavimą į SCADA. ARĮ kontrolerio maitinimo įtampa 110 V DC;
- 6.5.1.4. paskirstymo automatiniai jungikliai turi būti su papildomais signaliniais kontaktais 2NA, 2NU;
- 6.5.1.5. numatyti elektros energijos apskaitos skaitiklio pastatymo vietą, numatant visas reikiamas grandines iki jo. Suprojektuoti srovės transformatorių, bandymo gnybtyną ir visas reikiamas grandines;
- 6.5.1.6. apsauga nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių;
- 6.5.1.7. skydelis testavimo įrangos maitinimui su 32 A trifaze ir dvi 16 A vienfazės rozetės;
- 6.5.1.8. vietinė šviesinė signalizacija automatinųjų jungikliu atjungtai padėčiai signalizuoti;
- 6.5.1.9. automatinųjų jungiklių padėties signalo perdavimas į AB ESO SCADA (DMS);
- 6.5.1.10. 0,4 kV kabelius nuo galios transformatorių.

##### **6.5.2. Reikalavimai 0,4 kV kintamosios srovės savųjų reikmių įrenginiams:**

- 6.5.2.1. kintamosios srovės savųjų reikmių skydas turi būti suprojektuotas su automatiniais jungikliais bei papildomais signalizacijos kontaktais 2 NA, 2 NU;
- 6.5.2.2. skirstomieji įrenginiai turi būti sumontuoti skydo fasadinėje dalyje, uždengti durelėmis su išpjovomis valdymo rankenėlėms. Durelėse įrengti rankenas su fiksavimu;
- 6.5.2.3. 0,4 kV įvadiniai galios kabeliai montuojami iš apačios. Kiti 0,4 kV galios kabeliai ir visi kontroliniai kabeliai montuojami iš viršaus;
- 6.5.2.4. visi 0,4 kV skirstomieji įrenginiai turi būti sumontuoti taip, kad būtų patogų aptarnauti ir derinti;
- 6.5.2.5. skyduose turi būti sumontuota nulinė ir įžeminimo šyna;
- 6.5.2.6. po ARĮ veikimo schema turi atsistatyti į normalią padėtį. Turi būti numatytas režimo raktas ARĮ funkcijai išjungti;
- 6.5.2.7. 0,4 kV įvadiniai galios kabeliai montuojami iš apačios. Kiti 0,4 kV galios kabeliai ir visi kontroliniai kabeliai montuojami iš viršaus;
- 6.5.2.8. savų reikmių šynų maitinimas turi būti užtikrinamas visais tinklo režimo atvejais;
- 6.5.2.9. 0,4 kV srovės transformatoriai turi būti įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą ir iki pastatymo įrangos būti metrologiškai patikrinti;
- 6.5.2.10. visi matavimo prietaisai sumontuoti paskirstymo skyde turi būti kalibruoti;
- 6.5.2.11. matavimo prietaisai turi būti skaitmeniniai;
- 6.5.2.12. prie visų komutacinių aparatų, automatinųjų jungiklių turi būti sudėti visi reikalingi operatyviniai bei informaciniai užrašai Lietuvių kalba pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ Elektros ir telekomunikacinių tinklų inžinerinių įrenginių pavadinimų sudarymo bei žymenų įrengimo Tvarką.

#### **6.6. Nuolatinės srovės savųjų reikmių įrenginiai.**

##### **6.6.1. Suprojektuoti:**

- 6.6.1.1. vienos sekcijos 110 V DC skirstomąjį skydą;
- 6.6.1.2. uždaro proceso neaptnaujamą 110 V akumuliatorių bateriją;
- 6.6.1.3. du akumuliatorių baterijos kroviklius;
- 6.6.1.4. apsaugą nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių.

##### **6.6.2. Reikalavimai nuolatinės srovės savųjų reikmių įrenginiams:**

- 6.6.2.1. nuolatinės srovės savųjų reikmių skydas turi būti suprojektuotas su automatiniais jungikliais bei papildomais signalizacijos kontaktais 2 NA, 2 NU;
- 6.6.2.2. skirstomieji įrenginiai turi būti sumontuoti skydo fasadinėje dalyje, uždengti durelėmis su išpjovomis valdymo rankenėlėms. Durelėse įrengti rankenas su fiksavimu;
- 6.6.2.3. visi 110 V DC skirstomieji įrenginiai turi būti sumontuoti taip, kad būtų patogų aptarnauti ir lengva pakeisti;
- 6.6.2.4. OPzV tipo neaptnaujama sumontuota iš 6 V monoblokų akumuliatorių baterija turi atitikti AB

„Energijos skirstymo operatorius“ techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami). Akumuliatorių baterija turi būti montuojama atskiroje spintoje;

6.6.2.5. akumuliatorių baterijos spinta turi turėti ventiliacinę angą (groteles) apatinėje dalyje ir viršutinėje dalyje ventiliacines angas;

6.6.2.6. baterijos monoblokus montuoti, gnybtais į priekį;

6.6.2.7. du baterijos krovikliai, vienas kroviklis turi užtikrinti normalų baterijos darbą ir turėti 30 % atsargą. Į kroviklių spintoje numatyti ventiliacines angas su grotelėmis apatinėje ir viršutinėje dalyje. Krovikliai turi būti sumontuoti fasadinėje skydo dalyje;

6.6.2.8. visi matavimo prietaisai sumontuoti nuolatinės srovės savųjų reikmių skyde turi būti kalibruoti;

6.6.2.9. turi turėti įžemėjimo signalizaciją išpildytą lygintuve arba individualią įžemėjimo signalinę relę;

6.6.2.10. turi būti numatyta baterijos sveikumo (simetrijos) kontrolė. Kontroluojama baterijos grandinės sveikumas (baterijos simetrija) ne didesniais nei 12 V nominalios įtampos intervalais;

6.6.2.11. akumuliatorių įkrovikliams turi būti taikoma 3 m. garantija;

6.6.2.12. prie visų komutacinių aparatų, automatinųjų jungiklių turi būti sudėti visi reikalingi operatyviniai bei informaciniai užrašai Lietuvių kalba pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ Elektros ir telekomunikacinių tinklų inžinerinių įrenginių pavadinimų sudarymo bei žymenų įrengimo Tvarką;

6.6.2.13. kontroliniai ir galios kabeliai į skydus užvedami per viršų.

## **6.7. 10 kV kabelių linijų rekonstravimas:**

### **6.7.1. Suprojektuoti:**

6.7.1.1. esamų 10 kV elektros kabelių linijų perjungimą prie rekonstruojamos 10 kV skirstyklos, numatant reikiamo ilgio bei reikiamos kvadratūros trigyslių kabelių tarpus bei visas reikiamas galines bei jungiamąsias movas;

6.7.1.2. linijas SP-216 ir TR-715 atjungti iš SP-935 ir sujungti tarpusavyje suformuojant liniją SP 216-TR 715 apeinat SP-935 (pakoreguoti operatyvinius pavadinimus).

6.7.1.3. numatyti 10 kV kabelių lentynas;

6.7.1.4. dangų atstatymą;

6.7.1.5. pateikti požeminių komunikacijų elektros kabelio geodezinę nuotrauką, suderinti su Geodezijos ir GIS skyriumi. Paruošti 10 kV kabelių linijų principinę schema su galinėm, jungiamosiomis movomis, kabelių tarpais, suderinti kabelių tarpų įrengimo darbus su sklypo savininku.

### **6.7.2. Reikalavimai:**

6.7.2.1. trigysliai kabeliai, galinės ir pereinamosios jungiamosios movos turi atitikti AB ESO techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);

6.7.2.2. kabelių rūšyje visų galios kabelių dažymą priešgaisriniais dažais;

6.7.2.3. jungiamosios movos montuojamos už skirstomojo punkto ribų;

6.7.2.4. narveliuose kabeliai turi būti pritvirtinti prie konstrukcijų specialiomis apkabomis (neturi būti pakabinti ant gnybtų). Jei narvelyje nėra kabelių tvirtinimui reikiamų metalinių konstrukcijų, jos turi būti numatytos. Papildomų konstrukcijų įžeminimas turi būti atliktas per papildomą laidininką.

## **6.8. 0,4 kV skirstykla:**

### **6.8.1. Suprojektuoti:**

6.8.1.1. 0,4 kV skirstyklą su dviem šynų sekcijomis (montuojama 10 kV patalpoje), numatant:

6.8.1.1.1. sumontuoti 0,4 kV vidaus tipo kirtiklių-saugiklių blokus kurie turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);

6.8.1.1.2. septynis linijinius kirtikius-saugiklius blokus pirmoje šynų sekcijoje ir septynis linijinius kirtikius-saugiklius blokus antroje šynų sekcijoje;

6.8.1.1.3. po vieną įvadinį (galios transformatoriaus) kirtiklį-saugiklį bloką, kiekvienoje šynų sekcijoje;

6.8.1.1.4. vieną sekcinį kirtiklį-saugiklį bloką;

6.8.1.1.5. nuo T-1 ir T-2 galios transformatorių iki įvadinių kirtiklių saugiklių blokų numatyti reikiamo skerspjūvio kabelių jungtis;

6.8.1.1.6. prie SP pastato komercinės apskaitos spintą (KAS) ir visų esamų komercinių tiesioginio jungimo elektros skaitiklių perkėlimą į naujai suprojektuotą KAS;

6.8.1.1.7. esamų klientų, kurių EAP yra pajungti per srovės transformatorius, elektros apskaitų įrengimą SP ir EAP perkėlimą į naujai sumontuotą KAS;

6.8.1.2. po tris rezervines grupes pirmai ir antrai 0,4 kV šynų sekcijai;

6.8.1.3. prie visų komutacinių aparatų, turi būti sudėti visi reikalingi operatyviniai bei informaciniai užrašai Lietuvių kalba;

6.8.1.4. esamų elektros įrenginių išmontavimą bei pridavimą į metalo supirktuvę;

6.8.1.5. įrengti 0,4 kV vartotojų automatizuotą komercinę apskaitą. Skaitiklius sumontuoti skyde montuojamame ant pastato fasado (esamus skydelius išmontuoti).

#### **6.9. 0,4 kV elektros linijos:**

##### **6.9.1. Suprojektuoti 0,4 kV linijų išėjimus iš SP kabeliais:**

6.9.1.1. esamų 0,4 kV elektros kabelių linijų perjungimą prie rekonstruojamos 0,4 kV skirstyklos, numatant reikiamo ilgio bei reikiamos kvadratūros kabelių plastikine izoliacija, skirtų kloti žemėje, patalpose ir atvira ore tarpus bei visas reikiamas galines bei jungiamąsias movas.

##### **6.9.2. Reikalavimai 0,4 kV elektros linijoms:**

6.9.2.1. 0,4 kV kabeliai už SP ribų klojami žemėje;

6.9.2.2. 0,4 kV kabeliai plastikine izoliacija, skirti kloti žemėje, patalpose ir atvira ore, galinės, jungiamosios movos, kabelių apsaugos ir signalinės juostos turi atitikti bendrovės techninius reikalavimus (techniniai reikalavimai pridedami);

6.9.2.3. visos jungiamosios movos montuojamos už skirstomojo punkto ribų.

#### **6.10. Valdymo sistema/teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginys.**

##### **6.10.1. Suprojektuoti:**

6.10.1.1. Specializuotą pramoninį įrenginį TSPĮ (teleinformacijos surinkimo perdavimo įrenginys) informacijos surinkimui, valdymui iš RAA įrenginių ir perdavimui į SCADA sistemas/ AB ESO DMS;

6.10.1.2. Valdymo sistemos (TSPĮ) ir ryšių įrangą projektuojama ir diegiama prisilaikant ryšių ir valdymo sistemų įrangos bei statinių žaibosaugos ir apsaugos nuo viršįtampių bendrųjų techninių reikalavimų, patvirtintų 2011.08.26 LESTO nurodymu Nr.365;

6.10.1.3. Visos informacijos apimtys privalo būti pateiktos EXCEL lentelėje su galimybe redaguoti suderinti užsakovui;

6.10.1.4. Informacijos mainams, valdymui, informacijos atvaizdavimui į/iš AB ESO SCADA sistemos/ DMS bus naudojamas IEC 60870-5-104 protokolas;

6.10.1.5. Informacijos mainams tarp MRA įrenginių ir TSPĮ suprojektuoti išorinį optinį šakotuvą arba optinių įėjimų modulius. Jungiamasis kabelis - multimodinis optinis kabelis su stiklinėmis skaidulomis ir papildoma izoliacija, Informacijos mainai bus vykdomi IEC 60870-5-103 protokolu;

6.10.1.6. Atlikus ar vykdant rekonstrukcijos darbus negali pablogėti ar pasikeisti teleinformacijos apsikeitimo funkcionalumas su SCADA sistema bei veikimas su kitomis ETS SP. Jei dėl kokių nors priežasčių, susijusių su šia rekonstrukcija, tai įvyktų, Tiekėjas pats pilnai už tai atsako, turi išsiaiškinti priežastis ir jas pašalinti be papildomų užsakovo lėšų;

6.10.1.7. Informacijos mainus, valdymą, informacijos atvaizdavimą SCADA sistemoje/ DMS;

6.10.1.8. Visus darbus atlikti laikantis "Elektros įrenginių įrengimo taisyklių" reikalavimų.

6.10.1.9. Techninis projektas turi būti atliktas pagal techninius reikalavimus patalpintus: <http://www.eso.lt/lt/partneriams/elektros-darbu-tiekėjams-ir-rangovams/projektu-techniniai-reikalavimai.html> (35 kV tinklas. 29.Valdymo sistemos).

##### **6.10.2. Bendri reikalavimai.**

6.10.2.1. TSPĮ įrenginiai ir įrangos komponentai privalo atitikti ISO 9001/ IEC standartų reikalavimus;

6.10.2.2. TSPĮ įrenginiai privalo būti atviros modulinės architektūros – leidžiančios laisvai plėsti ir vystyti sistemą, privalo turėti galimybę diegti įvairius komunikacijos protokolus (IEC, DNP User Group.), prijungiant įvairių gamintojų įrangą;

6.10.2.3. TSPĮ konstrukcija turi užtikrinti ne mažiau kaip 20% įėjimų/Išėjimų (Input/Output), įskaitant ir optinių įėjimų/išėjimų pajungimo rezervą, nekeičiant konstrukcijos.

6.10.2.4. TSPĮ įrenginiai įrengiami vadovaujantis:

6.10.2.4.1. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos Energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr.1-100;

6.10.2.4.2. Elektros įrenginių įrengimo relinės apsaugos ir automatikos įrenginių taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos Energetikos ministro 2011 m. gegužės 27 d. įsakymu Nr. 1-134;

6.10.2.4.3. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos Energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211;

6.10.2.4.4. Statybos techniniu reglamentu STR 1.05.06:2010;

6.10.2.4.5. Standartais bei rekomendacijomis apsaugai nuo viršįtampių: LST HD 384.4.443 S1: 2002, LST EN 62305-4:2006, LST EN 61643-11:2003, LST CLC/TS 61643-12:2006, LST EN 61643-21:2002, LST CLC/TS 6164322:2006.

6.10.2.4.6. Dėl Strateginę ar svarbią reikšmę nacionaliniam saugumui turinčių energetikos ministro valdymo sričiai priskirtų įmonių ir įrenginių informacinės saugos reikalavimų patvirtintomis Lietuvos Respublikos Energetikos ministro 2013 m. gegužės 2 d. įsakymu Nr. 1-89;

6.10.2.4.7. LST EN 60870-5-6:2009 (EN 60870-5-6:2009) „Nuotolinio valdymo įranga ir sistemos“ – 5-6 dalimis: Atitikties EN 60870-5 šeimos standartams bandymų gairės (IEC 60870-5-6:2006)“ (Angliška antraštė – Telecontrol equipment and systems -- Part 5-6: Guidelines for conformance testing for the EN 60870-5 companion standards (IEC 60870-5-6:2006))“;

6.10.2.4.8. „Ryšių ir valdymo sistemų įranga bei statinių žaibosauga ir apsauga nuo viršįtampių. Bendrieji techniniai reikalavimai“, patvirtinti Elektros tinklo tarnybos direktoriaus – generalinio direktoriaus pavaduotojo 2011 m. rugpjūčio 26 d. nurodymu Nr. 365.

6.10.2.4.9. AB „LESTO“ Elektros tinklo direktoriaus 2012 m. sausio mėn. 17 d. nurodymu Nr.23 „Dėl AB LESTO technologinės tinklo plėtros strategijos“.

6.10.2.4.10. AB „LESTO“ Elektros tinklo direktoriaus 2011 m. spalio mėn. 25 d. nurodymu Nr.429 „Dėl informacinių signalų, valdymo komandų ir matuojamų parametrų sąrašo patvirtinimo“. Galutinis signalų sąrašas turi būti derinamas su Užsakovu.

6.10.2.4.11. TSP įrenginių priėmimo bandymai gamykloje ir naudojimo vietoje vykdomi pagal LST EN 62381:2007.

6.10.2.4.12. Pageidaujama, kad TSP įranga (arba moduliai) turi atitikti „Single and Double Eurocard to IEC 297 & IEEE 1101 or DIN 41494“ rekomendacijas;

6.10.2.5. TSP įrenginių maitinimo įtampa:

6.10.2.5.1. patalpose - 230V AC arba 110V DC (priklausomai nuo įrengto operatyvinio maitinimo);

6.10.2.5.2. lauko sąlygomis - 230V AC bei privalo turėti vidinį maitinimo rezervavimo šaltinį iš 12/24 V baterijų, užtikrinantį nepertraukiamą įrangos darbą  $\geq 2$  val. Baterijų tarnavimo trukmė  $\geq 5$  metai.

6.10.2.6. TSP turi būti pritaikytas dirbti:

6.10.2.6.1. patalpose su temperatūra  $+5^{\circ}\text{C} + +35^{\circ}\text{C}$ ;

6.10.2.6.2. lauko sąlygomis su temperatūra  $-30^{\circ}\text{C} + +45^{\circ}\text{C}$ ;

6.10.2.6.3. aplinkos drėgmė  $\leq 80\%$ .

6.10.2.7. TSP įrenginiai negali turėti mechanškai dylandžių sudėtinių dalių.

6.10.2.8. Rangovas turi pristatyti TSP atsargines dalis- visų į TSP sudėtų įeinančių modulių po vieną vieneta, licencijas, licencijų raktus, jei tokie naudojami.

### **6.10.3. Reikalavimai TSP įrenginių gamintojams (tiekėjams).**

6.10.3.1. TSP įrangos surinkimo atitikmens (gamybės kokybės, bandymų ir t.t.) sertifikatai:

6.10.3.1.1. jeigu siūloma TSP įranga surinkta ne įrangos gamintojo bazėje – turi būti pateiktas įrangos gamintojo įgaliojimas, suteikiantis teisę atlikti TSP surinkimo darbus.

6.10.3.2. TSP įrangos tiekėjai privalo turėti TSP įrangos gamintojų patvirtintus sertifikatus dėl įrangos tiekimo;

6.10.3.3. TSP įrangos tiekėjai privalo turėti TSP įrangos gamintojų apmokytą bei sertifikuotą personalą paleidimo-derinimo darbams atlikti;

6.10.3.4. Teikiant naują TSP įrangos modelį (arba IEC mainų protokolą), kuris dar nebuvo arba nėra naudojamas ESO objektuose, TSP įrangos tiekėjai privalo pateikti visus būtinus protokolų įdiegimo dokumentų reikalavimų atitikimus patvirtinančius sertifikatus bei atestatus (Attestation of Conformance) (žr. p. 1.4.6. + 1.4.7);

6.10.3.5. Nesant galimybei pateikti specializuotų testavimo laboratorijų patvirtinančių sertifikatų, TSP įrangos gamintojas/tiekėjas, vadovaudamasis LST EN 60870-5-6:2009 (EN 60870-5-6:2009) standartu, naudodamas specializuotą testavimo programinę įrangą gali atlikti būtinus testavimus pateikiant:

6.10.3.5.1. pagal LST EN 60870-5-6:2009 (EN 60870-5-6:2009) standartą atitinkamą bandymų protokolą;

6.10.3.6. asmens atlikusio testavimus apmokymo atestatą darbui su specializuota testavimo programine įranga.

### **6.10.4. Reikalavimai TSP įspintoms.**

6.10.4.1. TSP įrenginių įspintos gabaritai:

6.10.4.1.1. patalpoms - 2000 x 800 x 800 mm. (A x P x G) + pagrindas 100 mm.;

6.10.4.1.2. lauko sąlygoms – metalinė hermetinė lauko spinta (įspintos gabaritai tikslinami projekto ruošimo metu);

6.10.4.2. apsaugos kategorija:

6.10.4.2.1. patalpoms – IP 54;

6.10.4.2.2. lauko sąlygoms – IP 55 (EN 60 529/09.2000 complies with NEMA 3R);

6.10.4.3. skirta montuoti 19" (RackMount) įrangai ant montažinio rėmo arba plokštumos;



- 6.10.4.4. maitinimo grandinės, signalizacijos, matavimų ir valdymo komandų jėgimai ir išėjimai jungiami per vidinius TSPĮ spintos gnybtynus. Visi gnybtai gnybtynuose turi būti vienaieiliai ir vienaukščiai su galimybe nutraukti grandinę neatjungiant kabelio;
- 6.10.4.5. privaloma žymėti išorinio ir vidinio montažo laidus, pažymėti automatinųjų jungiklių ir reguliatorių normalias padėtis;
- 6.10.4.6. visi TSPĮ vidinio montažo laidai ir TSPĮ spintoje esanti įranga turi būti markiruojama pagal gamyklinius TSPĮ montažo brėžinius;
- 6.10.4.7. pavadinimai spintose ir ant spintų turi būti lietuvių kalba ir suderinti su ESO atstovais;
- 6.10.4.8. TSPĮ spintoje (pvz.: ant priekinių durų arba kitur ) turi būti sumontuota dėklė (kišenė) TSPĮ dokumentacijai;
- 6.10.4.9. Jeigu TSPĮ įrenginiai yra dvipusio aptarnavimo, būtina montuoti spintoje su 19" pasukamu rėmu;
- 6.10.4.10. TSPĮ priekinių durų komplektacija:
  - 6.10.4.10.1. permatomos su užraktu (metalizuotu angl. rittal double bit key);
  - 6.10.4.10.2. nepermatomos su užraktu (metalizuotu angl. rittal double bit key);
  - 6.10.4.10.3. nepermatomų durų atveju TSPĮ gedimų/sutrikimų diagnostikos ir grandinių kontrolės indikacija turi būti išvesta ant spintos durų;
- 6.10.4.11. kabelių jėgimas iš viršaus arba iš apačios su užsandinimu ir numatyta atsarga perspektyvai (kabelių jėgimas tikslinamas projekto ruošimo metu).
- 6.10.4.12. Spinta turi būti komplektuojama:
  - 6.10.4.12.1. skirtuminės srovės automatiniais jungikliais (angl. RCBO) 230V AC TSPĮ spintos bei atskirų komponentų maitinimui;
  - 6.10.4.12.2. kištukinių lizdų blokas;
  - 6.10.4.12.3. lentynos;
  - 6.10.4.12.4. kabelių kanalai bei kreipiamosios;
  - 6.10.4.12.5. kabelių laikikliai;
  - 6.10.4.12.6. vidinis apšvietimas;
  - 6.10.4.12.7. įžeminimo rinklė (šyną);
  - 6.10.4.12.8. viršįtampių iškrovikliai komunikacijai su ryšių įranga;
  - 6.10.4.12.9. automatiniai jungikliai su signaliniais kontaktais;
- 6.10.4.13. Mikroklimato palaikymo įranga:
  - 6.10.4.13.1. vėdinimo bei šildymo termoreguliatoriai;
  - 6.10.4.13.2. drėgmės daviklis su reguliatoriumi;
  - 6.10.4.13.3. šildytuvo galingumas parenkamas atsižvelgiant į spintos gabaritus bei aplinkos sąlygas;
  - 6.10.4.13.4. padavimo arba ištraukimo ventiliatoriai su oro filtro įdėklais;
  - 6.10.4.13.5. oro ištraukimo ventiliatoriai privalo turėti apsauginės žaliuzės sumontuojamas spintos šoninėje sienoje;
- 6.10.4.14. ventiliatorių pajėgumas apskaičiuojamas priklausomai nuo įrangos išskiriamos šilumos kiekio spintoje.

#### **6.10.5. Reikalavimai TSPĮ programinei įrangai.**

- 6.10.5.1. TSPĮ operacijų sistema, gamintojo „Firmware“ (toliau programinė įranga) turi užtikrinti reikiamų uždavinių sprendimą realiaame laike;
- 6.10.5.2. naudojant trečių šalių operacijų sistemas (LINUX, WINDOWS), privaloma pateikti galutiniam vartotojui būtinas licencijas (OEM Builder license, EULA, EOL, GNU GPL);
- 6.10.5.3. visa teikiama TSPĮ programinė įranga privalo turėti autentiškumo atitikimo sertifikatus, arba būtinas licencijas bei apsaugos raktus, jei tokie bus naudojami.
- 6.10.5.4. TSPĮ įrangos gamintojas turi pateikti ir būtiną programinę, aparatinę įrangą, sujungimo kabelius arba laidus skirtus TSPĮ įrangos testavimui, informacijos mainų stebėjimui bei TSPĮ įrenginių konfigūravimui;
- 6.10.5.5. TSPĮ programinė įranga privalo palaikyti IEEE 1686-2007 (IEEE Standard for Substation Intelligent Electronic Devices (IEDs) Cyber Security Capabilities) reikalavimus;
- 6.10.5.6. TSPĮ programinė įranga ir vidinė informacinė duomenų bazė privalo apdoroti ne mažiau kaip 2000 I/O signalų (kiekvienam objektui I/O signalų kiekis turi būti tikslinamas projekto ruošimo metu);
- 6.10.5.7. TSPĮ programinė įranga privalo palaikyti informacijos mainus (duomenų perdavimą) su skirtingais informaciniais tinklais (informacijos mainai skirtingose maršrutizuojamuose potinkliuose). T.y. TSPĮ informacija turi būti paskirstyta keliems ESO DVD DC arba kitiems objektams, nepriklausomai nuo esamos komunikacijos infrastruktūros išskyrus radijo modeminio ryšio (RMR) įrenginius;
- 6.10.5.8. TSPĮ privalo turėti vidinę, nepriklausomą nuo maitinimo atmintį, galinčią registruoti, kaupti, išsaugoti ir leisti peržiūrėti ne mažiau kaip 1000 (SOE) įvykių;

6.10.5.9. TSPJ programinė įranga privalo:

- 6.10.5.9.1. turėti vidinę, nepriklausomą nuo maitinimo atmintį, galinčią registruoti, kaupti, išsaugoti ir leisti peržiūrėti ne mažiau kaip 1000 (SOE) įvykių;
- 6.10.5.9.2. leisti laisvai konfigūruoti informacijos mainų protokolus pagal prioritetus;
- 6.10.5.9.3. leisti laisvai skirstyti signalų ir matavimo parametrus pagal klases (Class 1 ir Class 2);
- 6.10.5.9.4. turėti informacijos mainus tik pagal priskirtą/suteiktą prioritetą (klasę);
- 6.10.5.9.5. palaikyti laisvai konfigūruojamus informacinių paketų (frame) ilgius;
- 6.10.5.9.6. leisti laisvai atlikti TSPJ vidinės konfigūracijos nuskaitymus;
- 6.10.5.9.7. palaikyti atnaujinimo funkcijas bei palaikyti naujų įrenginių prijungimą, nereikalaujant gamintojo įsikišimo (žr. p. 1.2);
- 6.10.5.9.8. užtikrinti nutolusias ir vietines (local) TSPJ savikontrolės ir diagnostikos funkcijas, konfigūravimus bei įrenginio stebėjimo (monitoring) funkcijas;
- 6.10.5.9.9. užtikrinti valdymo komandų funkcijas – „patikrink prieš vykdymą (select-before-execute) bei tiesioginis vykdymas (direct-execute)“;
- 6.10.5.9.10. palaikyti laiko sinchronizavimo funkciją IEC protokoliniame lygmenyje;
- 6.10.5.9.11. darbui lokaliame (LAN) tinkle turėti SNTP „client“ funkcijas ir turėti vasaros/žiemos (DST) laiko automatinio keitimo funkciją;
- 6.10.5.9.12. palaikyti SNTP „server“ funkciją ir vykdyti MRA įrangos laiko sinchronizaciją pagal IEC 61850 protokolo reikalavimus;
- 6.10.5.9.13. užtikrinti informacijos perdavimą su laiko bei kokybės žyme;
- 6.10.5.9.14. užtikrinti loginio programavimo (PLC) pagal IEC 61131-3 standarto reikalavimus – loginio blokavimo, valdymo teisių priskyrimo, priimamų signalų logines operacijas bei matavimų matematinius skaičiavimus ir kitų loginių funkcijų kūrimą ir vykdymą.
- 6.10.5.10. TSPJ programinės įrangos laiko sinchronizavimas gali būti vykdomas:
  - 6.10.5.10.1. laiko sinchronizavimo (Time-Server) įrenginio pagalba panaudojant SNTP protokolą;
  - 6.10.5.10.2. panaudojant vietinį (lokalinį) TSPJ įrenginio laiko sinchronizavimą, panaudojant atitinkamos GPS įrangos galimybes;
- 6.10.5.11. PLC logikos turi būti kuriamos funkcinių blokų diagramomis:
  - 6.10.5.11.1. įdiegtos PLC logikos funkcinių blokų bibliotekos turi būti pateiktos su detaliais atskirų blokų aprašymais;
  - 6.10.5.11.2. galimybė kurti vartotojo PLC logikos funkcijų bibliotekas;
- 6.10.5.12. pageidaujama, kad TSPJ įranga turėtų specializuotas PLC loginių bibliotekų funkcijas, skirtas energetikos objektams;
- 6.10.5.13. lauko sąlygoms diegiamoms TSPJ, su mažu kiekiu apdorojamos informacijos PLC funkcijų galimybės nebūtinės.

#### **6.10.6. Reikalavimai komunikacijos prievadams**

- 6.10.6.1. informacijos mainams su AB ESO DVD SCADA/DMS pastotės TSPJ įrenginiai privalo turėti komunikacijos prievadus:
  - 6.10.6.1.1. ne mažiau kaip du (2) – RJ-45 10/100 Base-T prievadus (technologinio SCADA tinklo lygmens);
  - 6.10.6.1.2. sujungimams TSPJ su komunikacijos įranga - būtinas kabelio **STP CAT5e** panaudojimas;
  - 6.10.6.1.3. visi TSPJ komunikacijos prievadai privalo turėti galimybę darbui skirtingose informacinio IP tinklo segmentuose, t.y. būtina galimybė darbui su skirtingais informacinio tinklo vartais (Gateway), bei turėti unikalius MAC adresus;
  - 6.10.6.1.4. ne mažiau kaip du (2) – RS 232/RJ-45 prievadus (technologinio SCADA tinklo lygmens);
  - 6.10.6.1.5. ne mažiau kaip du (2) – RS 232/RJ-45 prievadus (pastotės informacinio tinklo lygmens);
  - 6.10.6.1.6. ne mažiau kaip keturis (4) – RS 232/485 (RJ-45) informacijos mainams (pastotės informacinio tinklo lygmens) su perspektyvine įranga:
    - 6.10.6.1.6.1. RS 232/RJ-45 prievadai turi būti laisvai konfigūruojami, nekomutuojami ir nemultipleksuojami;
    - 6.10.6.1.6.2. RS 232/RJ-45 prievadai turi lygiagrečiai dirbti su objektais vienu metu;
    - 6.10.6.1.6.3. kiekvieno RS 232/RJ-45 prievado greitis turi būti laisvai programuojamas.
  - 6.10.6.1.7. būtinas konfigūravimo (arba diagnostikos) RS 232/RJ-45 (10/100 Base-T) prievadas;
  - 6.10.6.1.8. informacijos mainams su MRA terminalais panaudojant Multi-Mode šviesolaidinio kabelio pajungimus numatant 20% komunikacijos prievadų rezervą, bet ne mažiau kaip 2;
  - 6.10.6.1.9. galimybę įdiegti be gamintojo įsikišimo optinio ryšio sąsajų modulius duomenų mainams su MRA ar kita įranga;

- 6.10.6.2. lauko sąlygoms diegiamoms TSPJ, su mažu kiekiu apdorojamos informacijos prievadų kiekis turi būti tikslinamas projekto ruošimo metu;
- 6.10.6.3. visi komunikacijos prievadai, kuriuose jungiami už TSPJ ribų išeinantys kabeliai, privalo turėti viršįtampių apsaugas arba optinius keitiklius (optika/RS-232(RS-485)).

#### **6.10.7. Reikalavimai informacijos mainų protokolams.**

- 6.10.7.1. TSPJ įrenginiai privalo palaikyti sekančius informacijos mainų protokolus:
- 6.10.7.1.1. pagal LST EN 60870-5-101:2003 (IEC 60870-5-101) standarto techninius reikalavimus;
  - 6.10.7.1.2. pagal LST EN 60870-5-104:2002 (IEC 60870-5-104) standarto techninius reikalavimus;
  - 6.10.7.1.3. pagal LST EN 60870-5-103:2001 (IEC 60870-5-103) standarto techninius reikalavimus;
  - 6.10.7.1.4. pagal MODBUS standarto techninius reikalavimus;
  - 6.10.7.1.5. kitus informacijos mainų protokolus žr. p. 7.7.3.2 (tikslinami projekto metu);
- 6.10.7.2. įdiegti informacijos mainų protokolai turi atitikti protokolų įdiegimo AB LESTO dokumentus („Rytų Skirstomieji Tinklai AB Protocol Implementation Document PID).

#### **6.10.8. Reikalavimai TSPJ informacijos surinkimo moduliams**

- 6.10.8.1. Visa siūloma įranga turi būti vienos firmos-gamintojos ir pažymėta firmos gamintojos prekinio ženklu, tam kad būtų užtikrintas maksimalus sistemos komponentų suderinamumas.
- 6.10.8.2. TSPJ binarinių įėjimų (telesignalizacijos) (Binary Input) modulis :
- 6.10.8.2.1. privalo turėti modulio šviesinę (vizualinę) gedimo indikaciją;
  - 6.10.8.2.2. binarinių įėjimų modulių bendras gedimas turi būti perduodamas į TSPJ savikontrolės funkciją;
  - 6.10.8.2.3. grandinės turi būti galvaniškai atskirtos nuo išorinių grandžių;
  - 6.10.8.2.4. kiekvienas binarinis įėjimas turi būti tiesiogiai signalizuojamas šviesos diodu;
  - 6.10.8.2.5. kiekviename TSPJ numatyti  $\geq 20\%$  binarinių įėjimų rezerva, bet ne mažiau kaip 12;
  - 6.10.8.2.6. signalizacijos moduliai turi palaikyti vieno bito (įjungta-išjungta) ir dviejų bitų (įjungta-išjungta-tarpinė) signalizaciją;
  - 6.10.8.2.7. privalomos dviejų bitų signalizacijos tarpinės padėties fiksavimas (fiksavimo laikas turi būti laisvai programuojamas);
  - 6.10.8.2.8. kiekvieno binarinio įėjimo nepriklausomas skaitmeninis signalo trikdžių filtras, filtravimo laikas laisvai programuojamas  $\leq 0,5$  s tikslumu;
  - 6.10.8.2.9. binarinių įėjimų modulių signalizacijos grandinės turi būti maitinamos iš atskiro maitinimo bloko 24 V, 48 V DC;
  - 6.10.8.2.10. binarinių įėjimų modulių signalizacijos grandinių maitinimo šaltinis privalo turėti apsaugas nuo trumpo jungimo.
- 6.10.8.3. TSPJ televaldymo (Binary Output) modulis :
- 6.10.8.3.1. privalo turėti modulio šviesinę (vizualinę) gedimo indikaciją;
  - 6.10.8.3.2. binarinių išėjimų modulių bendras gedimas turi būti perduodamas į TSPJ savikontrolės funkciją;
  - 6.10.8.3.3. binarinių išėjimų modulių valdymo grandinės turi būti galvaniškai atskirtos;
  - 6.10.8.3.4. binarinių išėjimų modulių (tarpinės) relės turi būti sumontuotos TSPJ spintos viduje;
  - 6.10.8.3.5. binarinių išėjimų (tarpinių) relių moduliai privalo turėti valdymo komandų blokavimui dviejų pozicijų raktą su būsenos (padėties) signalizacija - TSPJ valdymas "išjungtas / įjungtas";
  - 6.10.8.3.6. tarpinės relės privalo turėti ne mažiau 2-jų normaliai atvirų (NA) persijungiančių kontaktų grupių;
  - 6.10.8.3.7. tarpinių relių kontaktai turi būti ilgaamžiški (ne mažiau 10 000 persijungimo ciklų);
  - 6.10.8.3.8. tarpinės relės su šviesine šviesos diodų suveikimo indikacija, be testavimo mygtukų;
  - 6.10.8.3.9. tarpinių išėjimo relės turi sugebėti nutraukti  $\geq 3$  A grandinę esant 220 V AC/DC, kai grandinės laiko konstanta L/R 20 ms;
  - 6.10.8.3.10. kiekviename TSPJ numatyti  $\geq 20\%$  binarinių valdymo išėjimų rezerva, bet ne mažiau kaip 6;
  - 6.10.8.3.11. binariniai išėjimai turi būti nepriklausomi, laisvai konfigūruojami, kiekvienam kanalui nustatant komandos tipą ir jos vykdymo trukmę;
  - 6.10.8.3.12. relių poveikio trukmė laisvai programuojama;
  - 6.10.8.3.13. turi būti du „išjungti/įjungti“ komandų tipai:
  - 6.10.8.3.13.1. betarpiško vykdymo komandos (direct execute);
  - 6.10.8.3.13.2. patikrink prieš vykdymą (select before execute).
- 6.10.8.4. TSPJ analoginių įėjimų (telematavimų) modulis:
- 6.10.8.4.1. privalo turėti modulio šviesinę (vizualinę) gedimo indikaciją;
  - 6.10.8.4.2. analoginių įėjimų modulių bendras gedimas (neteisingas poliariškumas, perpildymas) turi būti perduodamas į TSPJ savikontrolės funkciją;

- 6.10.8.4.3. kiekviename TSPĮ numatyti  $\geq 20\%$  analoginių jėgimų rezervą, bet ne mažiau kaip 3;
- 6.10.8.4.4. jėgimo srovė  $I = -20 \div 20$  mA (laisvai programuojama);
- 6.10.8.5. TSPĮ maitinimo modulis privalo turėti:
  - 6.10.8.5.1. maksimalios įtampos ir srovės apsaugas;
  - 6.10.8.5.2. šviesinę gedimo indikaciją;
  - 6.10.8.5.3. apsaugą nuo perkaitimo;
  - 6.10.8.5.4. užtikrinti TSPĮ rezervinio maitinimo baterijų krovimą.
- 6.10.8.6. Komunikacijom su RAA terminalais TSPĮ turi turėti optinį šakotuvą arba optinių jėgimų
- 6.10.8.7. modulius. Modulių arba šakotuvų pajungimo gnybtai turi būti suderinamos su RAA bei šviesolaidinių linijų pajungimo gnybtais.

#### **6.10.9. Reikalavimai TSPĮ techninei dokumentacijai ir aptarnavimo instrukcijoms**

- 6.10.9.1. TSPĮ įrenginių gamintojas arba tiekėjas privalo pateikti būtiną techninę dokumentaciją:
  - 6.10.9.1.1. TSPĮ įrenginių techninis pasas:
    - 6.10.9.1.1.1. TSPĮ įrenginių techninių parametrų bei veikimo struktūrinės schemas;
    - 6.10.9.1.1.2. TSPĮ įrenginių techninius modulių aprašymus bei struktūrinės schemas.
  - 6.10.9.2. TSPĮ įrenginių programinio paketo (konfigūravimas, stebėjimas ir t. t.) aprašymus (User manual);
  - 6.10.9.3. pateikti eksploatavimo dokumentaciją:
    - 6.10.9.3.1. TSPĮ įrenginių vartotojo aptarnavimo instrukcija (lietuvių kalba);
    - 6.10.9.3.2. aparatinės ir programinės įrangos veikimo, įdiegimo, testavimo, derinimo ypatumų aprašymai (Device Maintenance and Support Manual) lietuvių arba anglų kalbomis.
  - 6.10.9.4. TSPĮ, PLC konfigūravimo failai, TSPĮ ir PLC programų spausdintas ataskaitas;
  - 6.10.9.5. TSPĮ surinkimo brėžiniai, signalų sąrašai, TSPĮ išorinio maitinimo ir maitinimo paskirstymo schemas, informacinių srautų schemas pateikiamos TSPĮ dokumentacijos dėkle;
  - 6.10.9.6. dokumentacija gali būti teikiama elektroniniame (PDF) arba popieriniame formate;
  - 6.10.9.7. reklaminio pobūdžio brošiūros arba TSPĮ įrenginių reklaminiai prospektai nepriimami ir įrangos techninės galimybės (funkcijas) nevertinamos.

#### **6.10.10. Reikalavimai gamyklinių bandymų atlikimui**

- 6.10.10.1. pagal suderintą darbo projektą TSPĮ įrenginių priėmimo bandymai atliekami pagal LST EN 62381: 2007 standarto reikalavimus dalyvaujant LESTO PED atstovams;
- 6.10.10.2. Mažiausiai 2 sav. iki gamyklinių bandymų turi būti pateiktas galutinis suderintas signalų sąrašas. Gamyklinių bandymo metu TSPĮ turi būti pilnai sukonfigūruota, pademonstruotas veikimas su visų tipų reliniais įrenginiais naudojamais šiame projekte.
- 6.10.10.3. visas išlaidas būtinas gamykliniams bandymams padengia Tiekėjas.
- 6.10.10.4. visa pateikiama įrangos techninė, projektinė arba kita dokumentacija turi atitikti IEC arba Lietuvos Respublikos standartu reikalavimams (jei nenumatyta kitaip).
- 6.10.10.5. Gamykliniai bandymai (FAT) turi būti atlikti pagal apimtis numatytas „TSPĮ gamyklinių bandymų (FAT) apimtis ir darbai“.

#### **6.10.11. Reikalavimai personalo apmokymams**

- 6.10.11.1. TSPĮ įrangos gamintojas/tiekėjas privalo organizuoti ne mažiau kaip dviejų ESO atstovų apmokymus;
- 6.10.11.2. teoriniai ir praktiniai mokymo kursai turi būti atliekami gamintojo sertifikuotuose mokymo centruose;
- 6.10.11.3. mokymo kursų pabaigoje išduodami baigimo sertifikatai;
- 6.10.11.4. visas išlaidas, būtinas gamykliniams bandymams, padengia TSPĮ įrangos gamintojas/tiekėjas;
- 6.10.11.5. mokymo kursai atliekami prieš įrangos diegimą ir bandymą, arba kitu metu suderinus su ESO PED atstovais.

### **6.11. Reikalavimai telekomunikacijų daliai.**

#### **6.11.1. Suprojektuoti:**

- 6.11.1.1. Teleinformacijos apsikeitimas su SP-935 numatomas per VPN MPLS paslaugą;
- 6.11.1.2. Visą reikiamą įrangą SP-935 reikalingą teleinformacijos įjungimui į nuomojamą VPN MPLS srautą ir į SCADA/DMS sistemą Kaune;
- 6.11.1.3. Visa įranga turi būti maitinama iš NSS;
- 6.11.1.4. IP duomenų perdavimo tinklą, taip, kad būtų užtikrintas kokybiškas ir patikimas valdymo sistemų (SCADA), balso (VoIP), nuotolinis RAA įtaisų monitoringas (SMS), automatizuotos elektros energijos apskaitos sistemos (AEEAS) bei neprioritetinių duomenų perdavimas;

6.11.1.5. Suprojektuoti tinklo segmentus (Cisco VRF, VLAN technologijomis) kurie užtikrintų nepriklausomą kiekvieno segmento srautų atskyrimą ir maršrutizavimą;

6.11.1.6. Atlikus ar vykdant rekonstrukcijos darbus negali pablogėti ar pasikeisti teleinformacijos apsieitimo funkcionalumas su SCADA sistema bei veikimas su kitomis ETS SP. Jei dėl kokių nors priežasčių, susijusių su šia rekonstrukcija, tai įvyktų, Tiekėjas pats pilnai už tai atsako, turi išsiaiškinti priežastis ir jas pašalinti be papildomų užsakovo lėšų;

6.11.1.7. Informacijos mainus, valdymą, informacijos atvaizdavimą SCADA sistemoje/ DMS;

6.11.1.8. Visus darbus atlikti laikantis "Elektros įrenginių įrengimo taisyklių" reikalavimų.

6.11.1.9. Techninis projektas turi būti atliktas pagal techninius reikalavimus patalpintus: <http://www.eso.lt/lt/partneriams/elektros-darbu-tiekėjams-ir-rangovams/projektu-techniniai-reikalavimai.html> (35 kV tinklas. 29.Valdymo sistemos).

#### **6.11.2. Suprojektuoti tinklo komutatorių/komutatorius. Preliminarūs reikalavimai.**

6.11.2.1. Telekomunikacijų dalies projektą ir įrangos tikslus reikalavimus būtina suderinti su UAB TIC ir AB ESO;

6.11.2.2. tinklo komutatoriaus maitinimas gali būti universalus (AC/DC), šiuo atveju 7.10.4 p. nurodytas keitklis nereikalingas;

6.11.2.3. ne mažiau kaip 2 pilno duplexo lizdus, skirtus dėkliniam grupavimui ir Ethernet 100 Base FX, LX arba 1000BASE –SX/LX,/LH) su SFP moduliais;

6.11.2.4. turi turėti ne mažiau kaip 8 prievadus RJ-45 jungtims su 10/100 automatinio parinkimu ir pilnu duplexu kiekviename prievade;

6.11.2.5. vidinis komutavimo našumas ne mažiau kaip 6.4 Gbps, skaičiuojant 64 baitų paketais komutatorių funkcijų palaikymas;

6.11.2.6. IEEE 802.1D (Spaning Tree) , IEEE 802.1w (RSTP), PVRST+, VTP, STP BPDUguard, STP BPDUfilter, STP UplinkFast, STP BackboneFast, DHCP, IEEE 802.3ad standartinis magistralinis ryšys, IEEE 802.1p;

6.11.2.7. virtualių tinklų (VLAN) palaikymas – IEEE 802.1Q. Ne mažiau kaip 30 VLAN tinklų palaikymas, VTP protokolo palaikymas;

6.11.2.8. OSI lygmens maršrutizavimą tarp 2 ar daugiau VLAN galimybė;

6.11.2.9. valdymas: - RMON, telnet, SSHv2 saugaus (šifruoto) prisijungimo palaikymas ir SNMPv1/2/3 protokolo;

6.11.2.10. DNS, TFTP, NTP, PTP/IEEE 1588, SPAN, protokolų palaikymas, IEEE 802.1x prievado prieigos kontrolė;

6.11.2.11. QoS (realaus laiko duomenų srautų prioretizavimo) palaikymas;

6.11.2.12. paketų klasifikavimo 802.1p standartas. Paketo žymėjimas (802.1p žyme) pagal IP adresą, IP Type of Service (ToS), L3 (pagal OSI tinklo modelį) protokolą, L4 (pagal OSI tinklo modelį) informaciją ir jungtį ir DiffServ;

6.11.2.13. ne mažiau kaip keturi srauto prioriteto lygiai (priskiriami realiu laiku) priskirti keturioms prioriteto eilėms kiekvienam prievadui;

6.11.2.14. pralaidumas aprašomas bent dviem parametrais - kanalo užtikrintas minimumas ir kanalo pralaidumo riba, klasifikuoto srauto ribojimo priskyrimas gali būti vykdomas naudojant L2/3/4 informaciją pritaikant QoS taisykles tokias kaip prioriteto lygį ir srauto ribojimo galimybes pažymėtam srautui pagal fizinį prievadą arba pagal VLAN'ą.

6.11.2.15. ne mažiau 4-ių prioritetų eilių per portą, leidžiančių prioretizuoti 4-is duomenų srautus;

6.11.2.16. TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System) ir RADIUS (Remote Authentication Dial-IN User Service) autentifikacijos palaikymas.

#### **6.11.3. Suprojektuoti ugniasienę. Preliminarūs reikalavimai.**

6.11.3.1. Įrenginys turi būti specialiai dedikuotas ugniasienės funkcijai atlikti, kurio tiek techninę, tiek programinę įrangą vystytų tas pats gamintojas;

6.11.3.2. Įranga turi būti pritaikyta montavimui prie DIN bėgelių. Detalės montavimui turi būti įtrauktos į komplektaciją;

6.11.3.3. Įrenginys turi būti atsparus aplinkos poveikiui, be judančių detalių (aušinimo ventiliatorių), pritaikytas naudoti elektros pastotėse. Atsparumas aplinkos poveikiui, ne prasčiau: Leistina veikimo temperatūra nuo -40°C iki 70°C; Leistinas veikimo aplinkos santykinis drėgnumas nuo 5% iki 95% (nesusidarant kondensatui);

6.11.3.4. Įrenginys turi būti sertifikuotas: ne prasčiau IEC 61850-3 bei ne prasčiau IEEE 1613;

6.11.3.5. Įrangos maitinimas - 12 - 48 V DC;

6.11.3.6. Prievadų tipas ir kiekis:

- 6.11.3.6.1. Ne mažiau dviejų 1GE SFP lizdų SFP moduliams įrengti;
- 6.11.3.6.2. Ne mažiau 4 1GE RJ-45;
- 6.11.3.6.3. Ne mažiau dviejų DB9 lizdų skirtų valdymui;
- 6.11.3.6.4. Ne mažiau vieno USB prievado.
- 6.11.3.7. Ugniasienės pralaidumas:
  - 6.11.3.7.1. Ne mažiau 880 Mbps 1518 baitų dydžio UDP paketais;
  - 6.11.3.7.2. Ne mažiau 85 Kpps ugniasienės pralaidumas paketais per sekundę;
  - 6.11.3.7.3. Ne mažiau 40 Mbps IPSec VPN pralaidumas 512 baitų paketais;
  - 6.11.3.7.4. Ne mažiau 225 Mbps apsaugos nuo įsilaužimų pralaidumas (IPS) HTTP srautui;
  - 6.11.3.7.5. Neribotas vartotojų skaičius.
- 6.11.3.8. Ipsec tunelių skaičius:
  - 6.11.3.8.1. Ne mažiau 200 įrenginys – įrenginys (Gateway-to-Gateway) tunelių;
  - 6.11.3.8.2. Ne mažiau 200 klientas – įrenginys (Client-to-Gateway) tunelių.
- 6.11.3.9. Sesijų skaičius:
  - 6.11.3.9.1. Ne mažiau 5,4 Milijono sesijų palaikymas;
  - 6.11.3.9.2. Ne mažiau 260000 naujų sesijų per sekundę.
- 6.11.3.10. Ugniasienės taisyklių skaičius per visą sistemą - ne mažiau 4500;
- 6.11.3.11. Turi būti galimybė padalinti į 5 virtualių įrenginių (jeigu funkcionlaumas licencijuojamos - licencijos turi būti įskaičiuotos);
- 6.11.3.12. Ugniasienės savybės:
  - 6.11.3.12.1. NAT, PAT, Transparent darbo režimai;
  - 6.11.3.12.2. WEB (HTTP, HTTPS), SSH, konsolė RS-232, TELNET valdymas;
  - 6.11.3.12.3. Turi palaikyti aktyvus-pasyvus ir aktyvus-aktyvus darbo režimus;
  - 6.11.3.12.4. Turi būti palaikoma integracija su SNMP versijomis 1,2,3;
  - 6.11.3.12.5. Turi būti galimybė išeksportuoti įrenginio nustatymus (Backup);
  - 6.11.3.12.6. DHCP klientas/serveris;
  - 6.11.3.12.7. DHCP serveris IPSec VPN;
  - 6.11.3.12.8. Sertifikatų palaikymas;
  - 6.11.3.12.9. Sertifikatų užklausų (PKCS#10) generavimas, pasirašytų sertifikatų importavimas ir naudojamų sertifikatų eksportavimas (PKCS #12).
- 6.11.3.13. Maršrutizavimas:
  - 6.11.3.13.1. Statinis, dinaminis;
  - 6.11.3.13.2. Turi būti palaikomi BGP, OSFP, RIP, IS-IS dinaminio maršrutizavimo protokolai;
  - 6.11.3.13.3. Turi būti „Spares“ ir „Dense“ režimai, PIM multicast funkcionalumas;
  - 6.11.3.13.4. Turi būti palaikomas statinis maršrutizavimas pagal nustatytas taisykles (Policy based routing).
- 6.11.3.14. VPN funkcionalumas:
  - 6.11.3.14.1. Turi būti SSL, PPTP, IPSEC, L2TP + IPsec palaikymas;
  - 6.11.3.14.2. Turi būti GRE tunelių palaikymas;
  - 6.11.3.14.3. Turi būti DES, 3DES, AES128, AES192, AES256 IPSec kriptavimo algoritmai;
  - 6.11.3.14.4. Turi būti MD5, SHA-1, SHA-256 IPSec autentifikavimo algoritmai.
- 6.11.3.15. Turi būti galimybė kurti atakų signatūras;
- 6.11.3.16. Turi būti protokolų anomalijų stebėjimas (DOS);
- 6.11.3.17. Turi būti protokolų anomalijų stebėjimo konfigūravimas ant kiekvieno prievado atskirai;
- 6.11.3.18. Srauto ribojimas ir valdymas:
  - 6.11.3.18.1. Turi būti galimybė sudaryti priėjimo prie resursų grafikus (Shedule);
  - 6.11.3.18.2. Turi būti srauto ribojimas per ugniasienės taisyklę;
  - 6.11.3.18.3. Turi būti rauto ribojimas per IP adresą;
  - 6.11.3.18.4. Turi būti galimybė nurodyti garantuotą ir maksimalų srautą.
- 6.11.3.19. Tikrinami protokolai: HTTP, FTP, SMTP, POP3, IMAP, NNTP, IM, HTTPS, SMTPS, POP3S, IMAPS, IM;
- 6.11.3.20. Turi būti suderinamumas su Syslog;
- 6.11.3.21. Nutolusių vartotojų duomenų bazių palaikymas: LDAP, RADIUS, TACACS+, Windows Active Directory, Novell eDirectory;
- 6.11.3.22. Turi būti galimybė kurti vartotojų grupes;
- 6.11.3.23. Nemokami programinės įrangos atnaujinimai garantinio aptarnavimo laikotarpiu;
- 6.11.3.24. IPS, antivirusinio srauto skanavimo, URL filtravimo, ir AntiSpam parašų bazių atnaujinimai - turi būti teikiami viso garantinio laikotarpio metu be papildomo mokesčio;
- 6.11.3.25. Atnaujinimai pagal nustatyta grafiką (Shedule);

6.11.3.26. Garantiniai įsipareigojimai: Ne mažiau kaip 3 metų trukmės, tiesioginė gamintojo garantija, reakcijos laikas ne vėliau nei kita darbo diena. Pateikti tai įrodantį gamintojo patvirtintą dokumentą bei tikslią nuorodą į gamintojo puslapį su garantinės paslaugos aprašymu. Į garantinį aptarnavimą įeina nemokami remonto darbai, nemokamas sugedusių komponentų pakeitimas. Garantiniu laikotarpiu turi būti užtikrintas nemokamas visos programinės įrangos naujų versijų pateikimas bei visų reikalingų licencijų palaikymas garantiniu laikotarpiu. Visas garantinio aptarnavimo paslaugas turi teikti tiesiogiai gamintojas;

6.11.3.27. Visa siūloma įranga turi būti nauja ir pristatoma gamintojo pakuotėje, negalima siūlyti naudotos arba naudotos ir atnaujintos (*angl. remarketing ar refurbished*) įrangos.

#### **6.11.4. Suprojektuoti nepertraukiamą telekomunikacijų įrangos maitinimą:**

6.11.4.1. Maitinimo įrenginys/įrenginiai turi tenkinti reikalavimus;

6.11.4.2. pagrindinis maitinimas iš nuolatinės srovės 110 V šaltinio;

6.11.4.3. išduodantis reikiamos įtampos/įtampų kintamą srovę. Numatyti trijų rozečių bloką VPN paslaugos tiekėjo įrangai maitinti;

6.11.4.4. turi būti montuojamas į telekomunikacijų įrenginių spintą;

6.11.4.5. turi turėti ne mažesnę nei 30% galios rezervą, įskaitant VPN įrangos maitinimą;

6.11.4.6. turi turėti galimybę pakeisti snmp community parametrai;

6.11.4.7. turi palaikyti SNMP protokolą (ver1, ar ver. 2c);

6.11.4.8. turi turėti reikalingą programinę įrangą, leidžiančią nuotolinį darbo būklės stebėjimą per „CA Spectrum ver. 9.2.x for Windows“ programinę įrangą, bei valdymą per LAN;

6.11.4.9. turi siųsti savo būsenų parametrų pasikeitimus su aprašymais (Alarm details) per snmp protokolą į „HP Open View NNM“ monitorinio sistemą;

6.11.4.10. maitinimo įrenginio stebėjimo ir valdymo funkcijos integracijai į monitoringo sistemą „CA“ turi turėti lokalių elektroninių įvykių žurnalo registratorių (ne mažiau kaip 500 įrašų);

6.11.4.11. turi būti prijungtas ir suderintas su esama CA Spectrum monitoringo sistema, telesignalas perduodamas į SCADA sistemą.

#### **6.11.5. Telekomunikacijų įrenginiams talpinti suprojektuoti įrenginių spintą:**

6.11.5.1. Reikalavimai įrenginių spintai (projektuojama, jei telekomunikacijų įranga netelpa į TSPĮ spintą):

6.11.5.1.1. Ryšių spintos vidaus tipo su priekinėmis užrakinamomis stiklo durimis bei užpakalinėmis plieninėmis durimis su užraktu;

6.11.5.1.2. spintos šonai turi būti nuimami, o kabelių įvadai turi būti iš apačios ir iš viršaus;

6.11.5.1.3. spintos apsaugos nuo dulkių laipsnis IP44;

6.11.5.1.4. spintos matmenys ne mažesni nei 2000x600x600 mm (aukštis, gylis, plotis).

6.11.5.1.5. Spintos komplektacija:

6.11.5.1.5.1. komplekte 19 colių tvirtinimo juostos - 4vnt.;

6.11.5.1.5.2. apatinis surenkamas 100 mm cokolis – 1vnt.;

6.11.5.1.5.3. kabelių tvarkymo panelės 1U, kartu su apkabomis - 4 vnt.;

6.11.5.1.5.4. stacionari lentyna – 1 vnt.;

6.11.5.1.5.5. ištraukiama, sustumiama lentyna ne mažesniai nei 12 kg svoriui – 1 vnt.;

6.11.5.1.5.6. ventiliatorių blokas su valdymu (160 m<sup>3</sup>/h), montuojamas viršuje – 1 vnt.;

6.11.5.1.5.7. kabelių šoninio tvirtinimo skersinis - 8vnt.;

6.11.5.1.5.8. kabelių fiksavimo skersinis su 5 fiksatoriais - 1 vnt.;

6.11.5.1.5.9. rozečių blokas AC ~230V, 15A be jungiklio, su 19 colių rėmu - 2vnt.;

6.11.5.1.5.10. įžeminimo komplektas su tvirtinimo elementais – 1vnt.;

6.11.5.2. viršutinio apšvietimo blokas – 1vnt.

#### **6.12. Automatizuota elektros energijos apskaitos sistema.**

##### **6.12.1. Suprojektuoti:**

6.12.1.1. suprojektuoti duomenų, iš visų projektuojamų ir esamų elektros energijos skaitiklių (įskaitant ir rezerviniuose narveliuose atelityje įrengiamus), perdavimą į AB ESO AEEAS;

6.12.1.2. AEEAS įrangos užmaitinimą iš 230 V AC įtampos tinklo;

6.12.1.3. skaitiklių pirmosios srovės kilpos (CL1) prie AEEAS įrangos turi būti pajungiamos per srovės kilpos gnybtynus, pritaikytus skaitiklio srovės kilpos atjungimui, nenaudojant papildomų įrankių;

6.12.1.4. srovės kilpos gnybtinai turi būti įrengiami kiekviename narvelyje ar spintoje šalia skaitiklio;

6.12.1.5. numatyti visų pajungtų prie AEEAS įrangos skaitiklių srovės kilpų apsaugą nuo viršįtampių, įvertinant ir reikiamo kiekio viršįtampių apsaugų pateikimą esamai AEEAS įrangai;

6.12.1.6. suprojektuoti iš pastotės AEEAS įrangos duomenų perdavimą į AB ESO AEEAS per Ethernet tinklą bei sukonfigūruoti AB ESO AEEAS duomenų priėmimui per Ethernet tinklą;

- 6.12.1.7. į projektą turi būti įtraukta visa reikalinga įranga, visos reikalingos paslaugos ir darbai (išplėtimas, AEEAS įrangos konfigūravimo ir testavimo darbai) reikalingi projekto įgyvendinimui;
- 6.12.1.8. su elektros energijos apskaita bei AEEAS įrengimu susiję projektiniai sprendimai turi būti pateikiami vienoje atskiroje techninio projekto byloje.

## **8. PROJEKTAVIMO DARBŲ ATLIKIMAS.**

- 8.1. vadovaujantis STR 1.05.06.2010 „Statinio projektavimas“ parengti atskiras techninio projekto bylas;
- 8.2. į techninio projekto sąmatą atskira eilute įtraukti projekto vykdymo priežiūros kainą;
- 8.3. techninėse specifikacijose įrašyti, kad rangovas atliks vykdomų objektų, inžinierinių tinklų geodezines išpildomasias nuotraukas;
- 8.4. projekto sąmatose numatyti išlaidas užbaigtų objektų nekilnojamojo turto kadastro ir registro bylų koregavimui ir žemės sklypų tikslinimui;
- 8.5. parengti detalų rekonstravimo technologijos darbų vykdymo projektą, numatant papildomas priemones bei reikalingas sąnaudas, užtikrinant vartotojų nepertraukiamą maitinimą rekonstrukcijos eigoje;
- 8.6. techninio ir darbo projekto medžiaga turi būti pateikta popieriniame ir elektroniniame variantuose. Elektroniniai variantai turi būti du: vienas turi būti su teisėmis, leidžiančiomis jį redaguoti (MS Word, MS Excel, Autocad [\*.dwg]), kitas variantas – turi būti pateikta autorinė versija, kuri negali būti redaguojama;
- 8.7. pateikti techninį projektą suderinimui Projekto vadovui adresu 318 kab. Aguonų g. 26, Vilnius (2 egz.);
- 8.8. paruoštą techninį projektą (3 egz.) (popieriuje ir elektroniniame formate) pateikti Projekto vadovui adresu 318 kab. Aguonų g. 26, Vilnius;
- 8.9. Projekto rengimo metu išaiškėjus būtinybei, nustatyta tvarka gauti statybą leidžiantį dokumentą ir jį pateikti Projekto vadovui adresu 318 kab. Aguonų g. 26, Vilnius.

## **PRIDEDAMA:**

1. Techniniai reikalavimai įrenginiams ir medžiagoms <http://www.eso.lt/lt/partneriams/elektros-darbu-tiekejams-ir-rangovams/projektu-techniniai-reikalavimai.html>