

Automatikos darbų techninė specifikacija

1. Bendroji dalis

- 1.1 Tiekėjas užtikrina tiekiamos įrangos, vykdomu darbų ir suteikiamų paslaugų atitiktį YSII „Organizacinių ir techninių kibernetinio saugumo reikalavimų, taikomų kibernetinio saugumo subjektams, aprašui“ patvirtintu Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. rugpjūčio 5 d. nutarimu Nr. 818 reikalavimams.
- 1.2 Paruoštą darbo projektą, prieš pradėdant darbus, privaloma suderinti su užsakovo informacinių technologijų skyriumi.

2. Bendrieji darbai

2.1. Prieš pradėdant instaliavimo darbus parengti siurblinės projektą, įskaitant specifikaciją ir ją suderinti Energetikos ir metrologijos ir Informacinių technologijų skyriais;

2.2. Instaliuoti ir integruoti naujai sumontuoti siurblių valdymo automatikos ir paskirstymo skydai bei kitą įrangą, reikalingą siurblio valdymui. Siurblinės duomenų nuskaitymas ir darbo parametrų kontrolė turi būti prijungti prie bendros veikiančios SCADA sistemos;

2.3. Pateikti dokumentaciją:

- Programuojamų loginių valdiklių, ARĮ valdiklių programavimo įrangą su licencijos kodais (jei tokia naudojama), valdiklių visus visų lygių slaptažodžius;
- Kiekvienos siurblinės 3 atspausdintus projektus, įrengimų pasus, vartotojo instrukcijas.
- Skaitmeninėje laikmenoje pateikti kiekvienos siurblinės projektus pdf. bei redaguojamu AutoCad formatu, įrengimų pasus, vartotojo instrukcijas.
- Dokumentaciją pateikti lietuvių kalba.
- Pateikti visų automatikos įrenginių gamyklinius numerius.
- Pateikti automatikos valdymo spintų nuotraukas prieš (jei ne nauja statyba) ir po atliktų darbų.

3. Proceso valdymas

Siurblinės procesų valdymas ir automatizavimas projektuojamas trimis atskirais valdymo režimais – automatinio, rankinio ir avarinio. Pagrindinis valdymas atliekamas automatiniam valdymo režimui iš programuojamo loginio valdiklio PLV. Programuojamas loginis valdiklis (toliau PLV) turi dirbti nepriklausomai ir užtikrinti patikimą ir savalaikį duomenų perdavimą į centrinę dispečerinę. Apsaugai nuo tinklo įtampos svyravimų ir nuo el. energijos tiekimo pertrūkių PLV maitinamas per nepertraukiamo el. maitinimo šaltinį 24V DC 5A su NEŠ funkcija ir akumuliatoriais. NEŠ arba maitinimo šaltiniai 24V DC 10A su NEŠ funkcija ir akumuliatoriais skirtas tik PLV ir kontrolinių (matavimo) grandinių maitinimui, kad pastoviai būtų stebimas nuotekų lygis siurblinėje ir fiksuojamas įsilaužimo pavojus. Turi būti realizuotas duomenų perdavimas į esamą SCADA per telekomunikacinių paslaugų operatorių 4G su APN technologija. Ryšio protokolas turi pilnai atitikti esamą, realizuoti “master-slave” apsikeitimą vaidmenimis bei užtikrinti, jog perduodamų duomenų kiekis bus mažesnis negu 50 MB per mėnesį, neprarandant operatyvumo: visi avariniai ir neleistinos būsenos signalai dispečerinėje turi būti pateikiami išimties

tvarka nedelsiant, su priėmimo patvirtinimu. Tai būtina sąlyga efektyviam būdinčio personalo darbui užtikrinti.

Nuotekų siurblinės PLV fiksuojami ir perduodami į SCADA signalai:

- Siurblio S-01 darbas (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-01 avarija (skaitmeninis signalas, iššifravimas pagal kodą);
- Siurblio S-02 darbas (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-02 avarija (skaitmeninis signalas, iššifravimas pagal kodą);
- Siurblio S-01 srovė (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-02 srovė (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-01 rankinis/automatinis režimas;
- Siurblio S-02 rankinis/automatinis režimas;
- Siurblinės dangčio atidarymas (skaitmeninis signalas);
- Siurblinės durų atidarymas (skaitmeninis signalas);
- Siurblių būseną (skaitmeninis signalas);
- Siurblinės avarinis viršutinis lygis (skaitmeninis signalas);
- Siurblinės avarinis žemutinis lygis (skaitmeninis signalas);
- Nuotekų lygis siurblinėje (analoginis signalas);
- Nėra maitinimo įtampos įvade Nr. 1 (skaitmeninis signalas)
- Nėra maitinimo įtampos įvade Nr. 2 (skaitmeninis signalas)
- Įvadas Nr. 1 magnetinio kontaktoriaus būseną (skaitmeninis signalas)
- Įvadas Nr. 2 magnetinio kontaktoriaus būseną (skaitmeninis signalas)
- Signalas nėra maitinimo įtampos 400V AC (skaitmeninis signalas) esant tik vienam elektros įvadui siurblinėje;
- NEŠ būseną (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-01 siurblio darbo valandos (skaitmeninis signalas);
- Siurblio S-02 siurblio darbo valandos (skaitmeninis signalas);
- Elektros energijos apskaitos (signalas skaitmeniniu protokolu);
- Slėgio daviklio (analoginis signalas), (slėgio davikliui esant siurblinėje);
- Debitomačio (analoginis signalas), (Debitomačiui esant siurblinėje). Siurblinėje esant dviem debitomačiams, turi būti dviejų debitomačių duomenų perdavimas.
- Spintos kritinės aukštos bei žemos temperatūros ribų suveikimo signalai (mažoms lauko siurblinėms).
- Valdiklio bei ryšio modulio gedimai.

Suprojektuota, kad siurblinės paprogramių valdymą ir būsenų statusus, galima valdyti ir stebėti iš centrinės dispečerinės SCADA sistemos ir iš skydo operacinės panelės (toliau OP).

PLV ir OP komplektuojami su licencijuota programine įranga. Duomenų perdavimui apie atsiradusius sutrikimus siurblinės valdymo grandinėse, dingusių maitinimo įtampą ar įsilaužimo pavojų ir valdymui iš centrinės dispečerinės numatytas turi būti 3G modemai. Visi avariniai ir neleistinos būsenos signalai į SCADA turi būti pateikiami išimties tvarka su priėmimo patvirtinimu. Turi būti numatyta duomenų perdavimo magistralė komunikaciniu protokolu iš minkšto paleidimo įrenginių, siurblių apsauginių įrenginių, debitomačių (jei tokie numatyti technologinėje dalyje) ir komercinės apskaitos el. energijos skaitiklio telemetrinių išvadų. Duomenų užklausa ir valdymo

komandos turi būti saugūs, vykdomi per 4G ryšio paslaugą “duomenų perdavimas išskirtine linija IP protokolu”. Visi protokolų aprašymai, programiniai kodai ir prisijungimai turi būti perduoti .

Turi būti realizuotas nuotolinis visų siurblių elektros skaitiklių duomenų perdavimas tiesioginės skaitiklio duomenų bazės apklausos metodu bei integravimas į esamą elektros – vandens apskaitos sistemą, sukonfigūruojant apskaitos serverį, klientines darbo vietas bei ataskaitas. Numatoma visa būtina aparatūrinė, programinė įranga, licencijos bei susiję darbai. Jei siurbliuje numatytas debitomatis, jo suminio kiekio parodymai taip pat privalo būti perduodami į esamą apskaitos sistemą, duomenys turi būti atviri ir prieinami.

Esamai WinCC SCADA sistemai sukurti siurblių darbinis langus, su technologinio proceso informacinių ir kiekybinių parametrų atvaizdavimu.

Tiekėjas privalo suderinti SCADA kintamųjų prefiksą (pvz. "X1_") su užsakovo informacinių technologijų skyriumi, siekiant išvengti kintamųjų dubliavimosi. Turi būti pateikti failai kintamųjų importavimui su WinCC 7.5 TAG Export Import programa.

Avarinių pranešimų/įvykių sąrašas prasideda suderintu su užsakovo informacinių technologijų skyriumi numeriu xxxxx. Pateiktas failas pranešimų importavimui į WinCC 7.5. Avarinių pranešimų/įvykių sąrašas turi turėti su Užsakovu informacinių technologijų skyriumi suderintus atskirus stulpelius: pvz. PRANEŠIMAS, VIETA, KODAS.

Kintamųjų sąrašas įtraukimui į TagLogging nurodant kintamojo pavadinimą, archyvo pavadinimą ir archyvavimo laikotarpį/dažnumą.

Grafiniai vaizdai (PDL) padaryti su WinCC 7.5 ir atitinka sekančius reikalavimus:

- a) schemos lango rezoliucija turi būti suderinta su Užsakovu,
- b) kiti langai (parametrai, grafikai, ...) turi neviršyti nurodytų išmatavimų,
- c) objektų (matuoklių, siurblių, sklendžių, ...) simboliai turi sutapti su dabar naudojamais,
- d) objektų valdymo langai turi atitikti dabar naudojamus šablonus,
- e) siekiant išvengti langų dubliavimosi visi nauji langai turi turėti sutartą prefiksą (pvz. "X1_")

Projektuojamo objekto lokali valdymo sistema turi būti pilnai integruojama į Užsakovo esamą SCADA sistemą, suderinama tiek aparatūriškai, tiek programiškai ir suderinta Informacinių technologijų skyriuje. Aparatūrinis ir programinis suderinamumas turi būti patvirtintas įrangos gamintojo.

Jei objektuose yra ar numatomi elektros energijos ar vandens apskaitos prietaisai, jie turi būti įtraukti į Užsakovo esamą apskaitų programą, numatytos atitinkamos licencijos, įtraukimo bei ataskaitų atnaujinimo darbai.

Visi reikalingi SCADA programavimo darbai atliekami SCADA bazėje pagal Rangovo pateiktą iš anksto suderintus projektus ir algoritmus su užsakovo informacinių technologijų skyriumi, bet ne vėliau kaip 1 mėnuo iki programavimo darbų pradžios. Tiekėjas privalo užsakovo informacinių technologijų skyriui tokią informaciją:

Tikslūs valdiklių ir komunikacinių modulių (jei tokie naudojami) modeliai bei tipai;

Su komunikaciniu protokolu susiję parametrai (išskyrus IP adresą, kurį nurodo Užsakovas);

Signalų mainų lentelė su:

- Technologiniais signalų žymėjimais pagal su Užsakovu suderintą žymėjimo logiką;
- Technologiniais įrenginių bei jų signalų pavadinimais lietuvių kalba;
- Signalų kryptimi (skaitymas ar rašymas);
- Analoginių signalų matavimo vienetais, skaliavimu, min ir max reikšmėmis;

- Diskretinių signalų 0 ir 1 reikšmėmis;
- Diskretinių signalų tipu (valdymo komanda, įvykis, perspėjimas, avarija ir t.t.);
- Signalų adresais pagal numatytą komunikacinį protokolą;
- Įrenginių PID diagramos bei mnemoschemos;
- Detalus valdymo algoritmas, kuriame nurodoma bei aprašoma visa būtina programavimui informacija: valdiklių įėjimai – išėjimai, vidiniai signalai, jų tarpusavio sąveika, loginės diagramos, automatinio bei rankinio valdymų režimai bei sekos, technologiniai režimai, apsaugos bei blokuotės, formuojami avariniai, perspėjimo bei darbiniai pranešimai, signalų sąsaja su vizualizacija.

Darbo projektas, visa įranga, medžiagos, trūkstamos licencijos tiekiami pagal šį projektą. Valdymo algoritmas, apmokymai, dokumentacijos parengimas bei visi kiti darbai (išskyrus vizualizacijos programavimą), būtini šiai užduočiai atlikti, turi būti įtraukti į pasiūlymo kainą. Rangovas, baigęs darbus, privalo pateikti Užsakovo informacinių technologijų skyriaus viršininkui visos programuojamos įrangos programinius išeities tekstus su aiškiais komentarais skaitmeniniame formate, su galimybe atidaryti, be apribojimų redaguoti, išsaugoti ir užkrauti į programuojamus įrenginius. Taip pat turi būti pateikti visi naudojami slaptažodžiai, valdiklio valdymo algoritmas bei kita pagalbinių informacija susijusi su programų redagavimu.

Visi WinCC SCADA atnaujinimai turi būti atlikti prisilaikant bendros esamos objekte valdymo sistemos ideologijos. Nauji SCADA langai turi būti įtraukti į esamą sistemos meniu, išlaikant valdymo ir duomenų kaupimo vientisumą.

Proceso funkcijų, įskaitant paralelinių identiškų įrengimų, paprogramės turi užtikrinti įrengimų kaitą kiekvieno paleidimo metu, bei jų automatinį perėmimą, įvykus gedimams viename iš įrenginių.

Pvz., siurblinė su dviem identiškais siurbliais S01 ir S02. Pasiekus tam tikrą lygį įsijungia pirminis darbinis siurblys S01, o S02 bus antrinis darbinis siurblys, kai lygis nukrenta iki reikiamo, siurblys išjungiamas ir rotuojamas, kitą kartą lygiui kylant pirminis darbinis siurblys bus S02, o antrinis darbinis siurblys bus S01. Jeigu gedimas įvyksta S01 arba S01 yra perjungiamas į rankinį valdymą PLV programa turi ignoruoti S01 ir jį pakeisti į S02. Identiškas siurblių darbas vyksta ir siurblinėje su trimis siurbliais, į siurblių darbo rotaciją įtraukimas ir trečiasis siurblys.

Automatiniame režime siurbliai valdomi hidrostatiiniu vandens lygio matuokliu. Numatoma PLV užprogramuoti taip, kad nebūtų leidžiama paleisti daugiau nei vieną variklį vienu metu, per PLV paleidimą, per avarinio darbo ciklą bei atsiradus įtampai po nenumatyto įtampos dingimo ar po planinio įtampos atjungimo, kuomet per tą laiką vandens rezervuaras užsipildė ir vandens lygis pasiekė avarinį aukštą lygį. Laiko vėlinimas nuo vieno variklio paleidimo iki kito variklio paleidimo turi būti derinamas su Užsakovu. Išjungus PLV paprogramę, numatoma į atitinkamą paprogramę įeinančius įrenginius valdyti rankiniu būdu, rankinio valdymo mygtukais. Perjungus išrinkimo/valdymo perjungiklį iš automatinio režimo į rankinį režimą, įrenginiai valdomi mygtukais. Rankinis valdymas turi sudaryti galimybę paleisti/stabdyti variklius, kt. Rankiniame režime avarinės funkcijos, pvz., variklių sustabdymas, esant sausam darbui arba aukštam slėgiui, turi vis tiek suveikti.

Sutrikus automatiniam valdymui įsijungia avarinis režimas, kuris valdomas pagal dviejų lygio plūdžių pagalbą. Nuotekoms pasiekus aukšto lygio plūdę, įjungiamas siurblys, lygiui nukritus iki žemo lygio plūdės, siurblys išjungiamas. Kiekvieną kartą siurbliams S01 ar S02 ar S03 sustojus prie „Žemo lygio plūdės“, jų darbas rotuojamas. Kylant nuotekų lygiui ciklas kartojamas. Jei nuotekų lygis vis kyla dirbant darbiniam siurbliui ir aukšto lygio plūdė signalizuoja aukštą lygį po 3

min. nuo suveikimo (laikas tikslinamas darbo projekto metu), per laiko relę įjungiamas antrasis ir po laiko užlaikymo trečiasis (jeigu siurblinėje trys siurbiai) siurblys ir formuojamas aukšto lygio siurblinėje avarinis signalas, kuris perduodamas į dispečerinį SCADA pultą, OP panelę.

4. Techniniai reikalavimai

4.1. Programuojamas loginis valdiklis

2 lentelė.

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Valdiklis turi būti modulinės konstrukcijos, susidėti iš procesoriaus ir įėjimų/ išėjimų signalų išplėtimo modulių	
2.	Procesorius turi turėti įėjimų/ išėjimų signalus	Ne mažiau 12 diskretinių įėjimų ir 8 diskretinių išėjimų
3.	Galimybė plėsti įėjimų/ išėjimų skaičių su papildomais moduliais	Iki 4 arba 7 modulių priklausomai nuo procesoriaus. Moduliai prie procesoriaus prijungiami be papildomų kabelių ar įrangos
4.	Įėjimų/ išėjimų signalų išplėtimo moduliai	Diskretiniai įėjimų/ išėjimų moduliai: nuo 8 iki 32 signalų viename modulyje. Analoginiai įėjimų/ išėjimų moduliai: nuo 1 iki 8 signalų viename modulyje.
5.	Greitieji skaitliukai	Ne mažiau 2 kanalai iki 5 kHz ir ne mažiau 2 kanalai iki 20 kHz
6.	Maitinimo įtampa	Priklausomai nuo procesoriaus tipo : 24 VDC arba 100..240 VAC
7.	Programa ir atmintis	
8.	Programos dydis	Ne mažiau 3000 instrukcijų
9.	Programos ciklinis vykdymo greitis	1000 instrukcijų per 1ms
10.	Vidinė procesoriaus atmintis	3000 16 bitų atminties žodžių 256 atminties bitų 128 laikmačiai 128 skaitliukai
11.	PID reguliatorius	Ne mažiau 14 PID reguliatorių

12.	Komunikacija	
13.	Komunikacijos portai	Integruotas portas palaikantis PROFINET IO ir PROFINET IO Device, vienas RS485 portas, galimybė papildomai išplėsti pridedant dar vieną RS232 arba RS485 portą
14.	Komunikacijos protokolai	Modbus RTU, ASCII
15.	Kalendorius	
16.	Tikslumas	Iki 30s nukrypimas per mėnesį prie 25 °C
17.	Darbinė aplinka	
18.	Darbo temperatūra	°C 0...+ 55
19.	Saugojimo temperatūra	°C - 25...+ 70
20.	Aplinkos drėgnumas	30 iki 95 %, be kondensato
21.	Apsaugos laipsnis	IP 20
22.	Darbo atitūde m	0...2000
23.	Saugojimo atitūde m	0...3000
24.	Atsparumas smūgiams m/s ²	147 (15 gn) iki 11 ms
25.	Valdiklio programavimo programinė įranga	
26.	Programavimo kalbos	Turi būti galimybė programuoti programavimo būdais: „Ladder logic“, „Instruction list“, „Function block“
27.	Programos simulavimas	Turi būti galimybė simuliuoti programą be valdiklio, tiksliai su programine įranga

4.2. Operatoriaus pultelis (OP)

Loginis laisvai programuojamas valdiklis turi turėti tekstinį operatoriaus pultelį. Operatoriaus Pultelio (OP), programinės įrangos reikalavimai.

Iš OP turi būti galima nuskaityti tiek analogines, tiek skaitmenines proceso vertes, pvz., apie veikiančius variklius ir kt. Iš vidinio meniu turi būti galima paleisti ir sustabdyti paprogrames, keisti visus operacijų parametrus ir valdyti įrenginius pusiau-automatiniu režimu. Pusiau automatinis režimas apibrėžiamas kaip režimas, kai PLV paprogramė sustabdoma ir į šią paprogramę įeinantys įrenginiai valdomi mygtukais. pvz. siurblio paleidimas, kt.. Kuomet išrinkimo/valdymo perjungikliais nustatomas rankinis režimas. Prieš pateikiant įrangą turinčią MAC adresus tiekėjas privalo suderinti su užsakovo informacinių technologijų skyriumi jos atitikimą Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. rugpjūčio 5 d. nutarimo Nr. 818 reikalavimams ir pateikti tai įrodančią dokumentaciją.

Iš operatoriaus panelės turi būti galima stebėti bent šiuos signalus:

Analoginius skaitmeninėje ir grafikų pavidale:

- vandens lygis rezervuare;
- siurblio S-01 srovė;
- siurblio S-02 srovė;
- siurblio S-03 srovė;
- momentinis debitas (jei projekte numatytas debitomatis);

Diskretinius:

- siurblio S-01 darbas;
- siurblio S-02 darbas;
- siurblio S-03 darbas;
- siurblys S-01 rankinis/automatinis režimas;
- siurblys S-02 rankinis/automatinis režimas;
- siurblio S-01 avarija;
- siurblio S-02 avarija;
- drenažinio siurblio darbas;
- siurblynės ir valdymo skydo apsauginė signalizacija;
- avarinis viršutinis vandens lygis rezervuare;
- avarinis apatinis vandens lygis rezervuare;
- nėra maitinimo įtampos;
- nėra įtampos UPS išėjime;

Taip pat turi būti galima valdyti ir reguliuoti:

- Siurblių ir kitos įrangos pauzės/lygių/veikimo santykį;
- Siurblių ir kitos įrangos paleidimo/sustabdymo valdymą ir lygius;

Avarinė signalizacija ir perspėjimas – visi avariniai signalai ir perspėjimai turi būti vizualizuoti OP aiškiu tekstu lietuvių kalba.

Pultelis turi atlikti šias funkcijas:

- Rodyti pranešimo tekstą;
- Procesio parametrų stebėjimas ir keitimas;
- Įėjimo / išėjimo signalų peržiūra;

Papildomas funkcijas. -Grafikus.

3 lentelė.

Nr.	Reikalavimas		Reikšmė
1.	Standarto atitikimas		EN 61131-2, IEC 61000-6-2, FCC(Class A), UL 508, UL 1604
2.	Darbo temperatūra		-10....50°C
3.	Maitinimo įtampa		24V ÷ 240V
4.	Vartojama galia		≤ 17W
5.	Montavimas		Ant skydo
6.	Ekranas	Tipas	Lietimui jautrus

		Pašvietimas (eksploatavimo)	≥ 40000 val.
		Reguliuojamas pašvietimas (dimnable)	Taip
7.	Skirtas darbui lauko sąlygomis (Outdoor)		Taip
8.	Protokolas		Modbus, TCP/IP

4.3. GSM ryšio įranga

Pramoninės paskirties ryšių įrenginys, su išorine antena, montuojamas ant DIN bėgio, mobilaus ryšio (4G LTE) palaikymas, integruota Ethernet jungtis vidiniam tinklui, RS232 ir RS485 sąsajomis. Programuojamas, duomenų perdavimo į Centrinę dispečerinę protokolo pagal „master-slave“ apsikeitimą vaidmenimis, palaikymui, elektros apskaitos tiesioginei apklausai, duomenų mainams su valdikliu bei komunikacinio ryšio prietaisais (apskaitos, variklių blokai ir pan.). Turi būti automatinis darbo režimo atstatymas nutrūkus ir atsinaujinus maitinimo įtampai, bei automatinis duomenų paketo iš atminties modulio išsiuntimas atsistačius darbo režimui. Perduodami duomenys turi būti šifruojami. Turi būti įvykių registravimas vidinėje atmintyje (log) su galimybe juos autorizuotai peržiūrėti ir automatiškai išsiųsti į serverį. Ne mažiau kaip dvi integruotos antenos valdymo skydo viduje.

Prijungimai prie modemo ir modemo konfigūracijos programinis kodas, bei konfigūracijos atsarginė kopija privalo būti perduodami Užsakovo Informacinių technologijų skyriui.

Vidinės antenos su netrumpesniu nei 2 m jungiamuoju kabeliu (statoma skyde).

Nominali įtampa 24 VDC;

Darbinė temperatūra -40°C ... 75°C.

Maršrutizatorius/įrenginys turi palaikyti tokias funkcijas, technologijas ir protokolus:

1. Maršrutizavimo (Routing) funkcionalumas:

- 1.1 Statinis IPv4 maršrutizavimas
- 1.2 Dinaminis IPv4 maršrutizavimas
- 1.3 Dinaminio maršrutizavimo protokolas BGP (būtina)
- 1.4 Dinaminio maršrutizavimo protokolas OSPFv2 (būtina)
- 1.5 Dinaminio maršrutizavimo protokolas RIPv2 (būtina)

2. VPN (Virtual Private Network) funkcionalumas:

- 2.1 IPsec VPN technologija (Site to Site IPsec VPN)
- 2.2 Maršrutizatorius/įrenginys vienu metu palaiko nemažiau kaip du VPN/IPsec/GRE/DMVPN tunelius.
- 2.3 IKEv2 protokolas

- 2.4 Šifravimo algoritmai: 3DES, AES128, AES192, AES256, MD5, SHA256, SHA512, DH Group 14: 2048bit
- 2.5 GRE tuneliavimo protokolas (Generic Routing Encapsulation)
- 2.6 DMVPN technologija (Dinamic Multipoint VPN), kuri paremta tokiais protokolais:
 - 2.6.1 Suderinama su Cisco DMVPN sprendimu.
 - 2.6.2 Palaiko mGRE (Multipoint Genereric Routing Encapsulation)
 - 2.6.3 Palaiko NHRP (Next Hop Resolution Protocol)
 - 2.6.4 Palaiko dinامينius maršrutizavimo protokolus: BGP (būtina), OSPFv2, RIPv2 (būtina).

4.4. Komunikacinis ryšio modulis el. skaitiklio telemetrinių duomenų perdavimui į apskaitos serverį. “Skaidrus” režimas tiesioginei komercinio el. skaitiklio apklausai. DC24V maitinimas, duomenų apklausimas per RS232/485, suderinta ryšio sąsaja su el. skaitikliais. Su ryšio linijos viršįtampių / viršsrovių apsauga.

5. Darbų vykdymas

6. Garantiniai įsipareigojimai

7.1. Rangovas atliktiems darbams ir patiektai įrangai ar atsarginėms dalims suteikia nemažiau 24 (dvidešimt keturių) mėnesių garantinį laikotarpį.

7.2. Rangovas yra atsakingas už defektus viso garantinio laikotarpio metu.

7.3. Į iškvietimą telefonu ar el. paštu dėl gedimo garantiniu laikotarpiu Rangovas turi reaguoti greičiau nei per 4 (keturias) valandas.

7.4. Gedimo šalinimas gali trukti ne ilgiau kaip 2 (dvi) darbo dienas.

7. Dokumentacija

8.1. Baigus darbus Užsakovui turi būti pateikta dokumentacija:

- Nuotekų siurblių atliktų darbų priėmimo perdavimo aktai;
- Panaudotų medžiagų, gaminių, detalių kokybę patvirtinančius dokumentai;
- Programuojamų loginių valdiklių, ARĮ valdiklių programavimo įrangą su licencijos kodais (jei tokia naudojama), valdiklių visus visų lygių slaptažodžius;
- Kiekvienos siurblynės 3 atspausdintus projektus, įrengimų pasus, vartotojo instrukcijas.
- Skaitmeninėje laikmenoje pateikti kiekvienos siurblynės projektus pdf. bei redaguojamu AutoCad formatu, įrengimų pasus, vartotojo instrukcijas.
- Sumontuotos įrangos naujumo deklaraciją;
- Pateikti naujai paklotų kabelių iki ĮAS, nuo ĮAS iki SVS, nuo ĮAS iki siurblynės ar nuo SVS iki siurblynės geodezinę topo nuotrauką ir įvesti ją į GIS;
- Atlikti įrenginių žemėniravimą ir izoliacijos varžų matavimus, pateikti dokumentus;
- Dokumentaciją pateikti lietuvių kalba.

8. Objektų apžiūra

Derinti su Informacinių technologijų skyriumi.

Mob. Tel. +370 676 17770. Skyriaus viršininkas Vidmantas Arimavičius.

9. Personalo apmokymas

Rangovas turi apmokyti aptarnaujantį personalą, kaip dirbti, aptarnauti ir esant reikalui remontuoti Automatinio valdymo sistemą. Apmokymai turi vykti lietuvių kalba. Rangovas turi paruošti vartotojo instrukcijas ir visą reikalingą apmokymams techninę dokumentaciją remdamasis projektu.

Apmokymai turi įvykti ne vėliau nei 1(viena) savaitė iki objekto atidavimo eksploatacijai. Apmokymų trukmė-ne mažiau 2 (dvi) valandos.