

KLAIPĖDOS LYPKIŲ KATILINĖS VANDENS PARUOŠIMO BARO REKONSTRUKCIJA ĮRENGIANT MEMBRANINĮ DEARATORIŲ

TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

1. UŽSAKOVAS IR STATYTOJAS

AB „Klaipėdos energija“

2. VIETA

Lypkių g. 13, Klaipėda

3. PROJEKTO TIKSLAS

Atnaujinti vandens paruošimo barą, tiekti valytą deaeruatą vandenį šilumos tinklų papildymui, nenaudojant garo.

4. ESAMA PADĖTIS

AB „Klaipėdos energija“ Klaipėdos Lypkių katilinės (Lypkių g. 13, Klaipėda) vandens paruošimo baro projektinis šilumos tinklų papildymų našumas yra 50 m³/h. Papildymui naudojamas minkštintas vandentiekio vanduo. Vandentiekio vanduo kaupiamas ir laikomas dviejuose po 400 m³ rezervuaruose. Techninio vandens siurbliais paduodamas į dviejų laipsnių Na katijonitinius filtrus. Po minkštinimo vanduo deaeruojamas terminiam gariniame (atmosferiniame) deaeratoriuje. Deaerotas vanduo papildymo siurbliais paduodamas į grįžtančią termofikacinio vandens liniją. AB „Klaipėdos energija“ planuoja įrengti naujus vandens valymo įrenginius su membraniniu deaeratoriumi.

5. PROJEKTO APIMTIS

5.1. Bendrai

Naujos vandens valymo ir deaeravimo sistemos termofikacinio vandens tinklo nuostolių papildymui vadovaujantis Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių reikalavimais parinkimas įvertinus naudojamo techninio vandens kokybines savybes.

Vandens paruošimui, membraninio deaeravimo sistemai suprojektuoti ir įrengti naujus mechaninio valymo, minkštinimo filtrus su pagalbinais įrenginiais vietoje dabar esančios sistemos prieš atbulinės osmozės įrenginius. Vandens valymo sistemos ir deaeratoriaus įrengimas ir pajungimas į tinklą. Rangovas turi atlikti visus projektavimo, statybos, įrenginių pirkimo, tiekimo, montavimo, bandymo ir derinimo darbus.

5.2. Projektavimo darbų apimtis

5.2.1. Paruošti pilną techninį darbo projektą naujai vandens valymo, paruošimo įrangai ir membraniniam deaeratoriui įrengti;

5.2.2. Prieš atliekant projektavimo darbus, atlikti cheminius tyrimus aktualiems parametrams nustatyti ir įvertinti techninio vandens kokybines savybes, parenkant deaeravimo sistemos komponentus ir numatant sklandų įrangos darbą.

5.2.3. Projekte parinkti pagalbinius vandens valymo, paruošimo įrenginius ir priemones būtinus membraninio deaeratoriaus eksploatacijai. Išvalyto vandens kokybė privalo atitikti membraninio deaeratoriaus keliamus reikalavimus.

5.2.4. Projekte numatyti visas būtinas priemones, apsaugant projektuojamą įrenginį nuo galimo mechaninio, cheminio ar kito užteršimo, įvertinant esamą cheminio vandens paruošimo schemą. Užtikrinti įrenginio sistemos ilgaamžiškumą iki membranų pakeitimo, ne mažiau kaip 2 metai.

5.2.5. Projektuojant įrenginius, vandens valymui numatyti naujus mechaninius filtrus.

5.2.6. Projektuojant įrenginius, vandens minkštinimui numatyti naują papildomą, analogiško našumo ir kitų techninių parametrų esamiems (2 vnt.), Na katijonitinį filtrą (Žiūrėti 6.2. p.).

5.2.7. Projektuojant įrenginius, vandens valymui numatyti naujus kasetinius filtrus.

- 5.2.8.** Projekte numatyti apsaugos priemonės nuo per didelio vandens slėgio ir srauto į membraninį deaeratorių.
- 5.2.9.** Projektuojant įrenginius, numatyti elektrinę arba pneumatinę uždaromąją ir atidaromąją armatūrą prie visų įrenginių, kurios parenkamos pagal reikiamą slėgį, temperatūrą ir terpės agresyvumą.
- 5.2.10.** Projektuojant įrenginius, numatyti vakuuminį siurblį.
- 5.2.11.** Projektuojant įrenginius, numatyti azoto generavimo sistemą (azoto generatorius, sraigtinis kompresorius, azoto resiveris, aktyvuotos anglies adsorberis).
- 5.2.12.** Projekte numatyti esamo druskos ūkio automatizavimą, esamą sistemą pritaikyti prie naujų vandens paruošimo įrenginių.
- 5.2.13.** Projekte numatyti naują vandens šildytuvą.
- 5.2.14.** Projekte numatyti vandens ruošimui reikalingus korekcinis reagentus ir jų dozavimo įrangą.
- 5.2.15.** Projekte numatyti reikalingus apskaitos prietaisus, matuoklius, analizatorius ir daviklius.
- 5.2.16.** Projektuojant naują vandens valymo sistemą, suplanuoti galimybę esamos minkštinimo sistemos vandenį, esant reikalui, tiekti į terminį deaeratorių.
- 5.2.17.** Numatyti pilną vandens tiekimo, ruošimo, valymo, deaeravimo ir tinklų papildymo technologinių procesų automatizavimą (procesinis valdiklis su atitinkamu kiekiu įėjimo, išėjimo signalų įrangos valdymui, vizualizacija pulte). Suprojektuoti ir sumontuoti visus technologinių procesų apskaitos, matavimo, kontrolės ir valdymo įrenginius reikalingus užtikrinti kokybišką ir patikimą vandens tiekimo, paruošimo, valymo, deaeravimo ir tinklų papildymo įrenginių darbą bei tenkinančius šių techninių specifikacijų reikalavimus. Detalus reikalavimai technologinių procesų valdymui ir kontrolei nurodyti techninių specifikacijų 7 punkte.
- 5.2.18.** Projekte numatyti vieną naują techninio vandens siurblį su dažnio keitikliu vietoje esamo techninio vandens siurblio Nr. 2.
- 5.2.19.** Projekte numatyti vieną naują papildymo vandens siurblį vietoje esamo papildymo siurblio Nr. 2.
- 5.2.20.** Vandens valymo ir deaeravimo sistema turi būti suprojektuota taip, kad būtų užtikrintos minimalios elektros energijos, azoto ir vandens sąnaudos.
- 5.2.21.** Projekte numatyti atsaką pakartotinai vandens deaeracijai siekiant užtikrinti minimalų būtiną vandens srautą per membraninį deaeratorių, jeigu vanduo neatitinka numatytų kokybės reikalavimų arba mieste nėra papildymų poreikio, jeigu tai numato įrenginio gamintojas.
- 5.2.22.** Numatyti reikiamas vandens mėginių ėmimo vietas. Ėminių ėmimo vietose impulsines linijas projektuoti su ventiliais ir antgaliais žarnelių užmovimui. Bandinių ėmimo vietos turi būti įrengtos laikantis LST ISO 5667-7:1998 standarto.
- 5.2.23.** Užtikrinti parenkamos sistemos darbo ilgaamžiškumą ir ekonomiškumą numatant visas reikalingas medžiagas ir procesų kontrolės priemones.
- 5.2.24.** Visus projektavimo darbus atlikti laikantis Lietuvoje galiojančių norminių dokumentų bei taisyklių reikalavimų. Projektą būtina suderinti su Užsakovu ir kitomis reikalingomis institucijomis.

5.3. Techninio darbo projekto bylos

- 5.3.1.** Bendroji dalis;
- 5.3.2.** Naujo deaeratoriaus ir vandens valymo įrenginių montavimo ir statybos darbų organizavimo dalis;
- 5.3.3.** Konstrukcinė dalis;
- 5.3.4.** Technologinė dalis;
- 5.3.5.** Procesų valdymo ir automatizacijos dalis;
- 5.3.6.** Elektrotechnikos dalis.

5.4. Statybos ir montavimo darbai

- 5.4.1.** Membraninės deaeracijos sistemos darbai atliekami pagal techninį darbo projektą ir šias technines sąlygas.
- 5.4.2.** Statybvietėje Rangovas privalės užtikrinti darbų saugą ir tvarką. Statybinės atliekos privalės būti rūšiuojamos ir tvarkomos pagal Statybinių atliekų tvarkymo taisykles ir priduodamos jas tvarkančiai įmonei, o Rangovas privalės pateikti pažymą apie perduodamų tvarkyti atliekų kiekį.
- 5.4.3.** Esamoje druskos tirpalo talpoje įrengti lygio matavimo prietaisus.
- 5.4.4.** Paruošti naujam membraniniam deaeratoriui ir jo įrangai tinkamą pagrindą.
- 5.4.5.** Pastatyti naujus vandens valymo įrenginius (mechaninius filtrus, vandens minkštinimo filtrą su pagalbiniais įrenginiais, kasetinių filtrų sistemą).

- 5.4.6. Pastatyti membraninį deaeratorių, pajungti prie vandens valymo įrangos.
- 5.4.7. Įrengti azoto generavimo sistemą, pastatyti azoto slėgio reguliatorių ir kiekio skaitiklį reikiamo azoto srauto užtikrinimui.
- 5.4.8. Įrengti vakuumacijos įrenginį.
- 5.4.9. Įrengti naują techninio vandens siurbį su dažnio keitikliu.
- 5.4.10. Įrengti papildymo vandens siurbį su dažnio keitikliu.
- 5.4.11. Projekte jungiamasis vamzdynas turi būti sumontuotas iš PVC medžiagos.
- 5.4.12. Sumontuoti apskaitos prietaisus, matuoklius ir analizatorius, reagentų dozatorius.
- 5.4.13. Sumontuotus vamzdyną, įrenginius ir sistemas suderinti bei perduoti eksploatacijai.

6. TECHNINIAI DUOMENYS IR REIKALAVIMAI PROJEKTAVIMUI

6.1. Įrenginių parametrų ir reikalavimų lentelė:

1 lentelė. Įrenginių parametrų ir reikalavimų lentelė.

Eil. Nr.	Pagrindinė įranga	Reikalaujami įrangos techniniai ir kokybiniai rodikliai
1.	Membraninis deaeratorius	-našumo diapazonas ne mažesnis kaip 0-20 m ³ /h deaeroto vandens; -minimalus deguonies pašalinimas ne mažiau 99 %; - membraninio deaeratoriaus sistemos aprišimo medžiaga PVC. - ne mažiau dviejų deaeravimo kolonų.
2.	Mechaniniai valymo filtrai, skirti valymui nuo skendinčių dalelių ir geležies	-mechaniniai filtrai turi būti su automatiniu atsiplovimu; -filtrų tipas, kiekis ir našumas parenkamas taip, kad užtikrintų nepertraukiamą vandens tiekimą esamiems atvirkštinės osmozės įrenginiams ir projektuojamiems naujiems įrenginiams; -valymo lygis iki 30 mikronų;
3.	Kasetiniai filtrai smulkesnėms mechaninėms priemonėms surinkti	-filtrų kiekis ir našumas parenkamas taip, kad užtikrintų nepertraukiamą vandens tiekimą esamiems ir projektuojamiems įrenginiams; - valymo lygis iki 5 mikronų;
4.	Minkštinimo filtrai	Minkštinimo filtrai turi užtikrinti nuolatinį valyto vandens srauto tiekimą: - į membraninį deaeratorių nuo 0 iki 20 m ³ /h režimu; - į osmozės įrenginius nuo 0 iki 20 m ³ /h režimu. -regeneruojamus natrio chlorido tirpalu pagal pagaminto vandens kiekį; -panaudojami esami du Na-katijonitiniai minkštinimo filtrai S-01 (esamų filtrų techniniai duomenys nurodyti punkte 6.2.) -sumontuoti vieną papildomą analogiškų parametrų minkštinimo filtrą esamiems minkštinimo filtrams, kuris turi būti integruotas į esamą vandens minkštinimo sistemą; -regeneracijos režime gali būti tik vienas filtras; -katijonitinės dervos bendras jonų mainų imlumas - $\geq 1,9$ g-ekv/l; - turi būti su viršutinėmis ir apatinėmis paskirstymo sistemomis, pilnu aprišimu ir automatizuotais valdymo vožtuvais; -manometrai prieš ir už; -filtrų drenažinė sistema; - mėginių paėmimas po kiekvieno filtro.
5.	Vakuuminis siurblys	-uždaro tipo; -aušinamas vandeniu.
6.		- generuojamo azoto grynumas ne mažesnis kaip 99,95 %;

Eil. Nr.	Pagrindinė įranga	Reikalaujami įrangos techniniai ir kokybiniai rodikliai
	Azoto generavimo sistema (azoto generatorius, sraigtinis oro kompresorius, azoto resiveris, aktyvuotos anglies adsorberis) su automatinio azoto srauto palaikymo reguliatoriumi ir azoto kiekio skaitikliu	- parinkti sistemos našumą, reikalingą membraninio deaeratoriaus efektyviam veikimui; - azoto generatorius turi būti komplekte su pirminiais ir antriniais azoto filtrais; - sraigtinio oro kompresoriaus suspausto oro kokybė išėjime pagal ISO 8573.1, darbinė temperatūra +5 iki + 40°C, galutinis alyvos likutis suspaustame ore 0,1 mg/m³, -aktyvuotos anglies adsorberio maksimalus darbinis slėgis - 16 bar, suspausto oro švarumo klasė pagal ISO8573.1 - 0/1, filtravimo švarumas <0,003 mg/m³, komplekte su anglies dulkių filtru – 1 mikr.
7.	Vandens šildytuvas	-skirtas pakelti vandentiekio vandens temperatūrą iki reikiamos priklausomai nuo membraninio deaeratoriaus gamintojo reikalavimų; -našumas pagal projektinį poreikį; -turi būti numatytas vandens šildytuvo apėjimas su visa reikalinga rankine armatūra;
8.	Cheminių reagentų dozatorius - siurblys, reagentų talpa	-deaeracijos įrangos apsaugai nuo mikroorganizmų; -pasiūlyti reagentus, efektyviai apsaugančius įrangą nuo mikroorganinės taršos ir tinkamus membraninio deaeratoriaus membranoms.
9.	Cheminių reagentų dozatorius - siurblys, reagentų talpa	-deaeroto vandens pH pakėlimui iki numatytų norminių dydžių.
10.	Inhibitoriaus dozatorius - siurblys, reagentų talpa	-likutinio deguonies surišimui.
11.	Automatizuotas esamas druskos ūkis su atitinkama įranga	-įrengti mechaninį filtrą su automatinio atsiplovimu po druskos tirpinimo talpos; -išvalymas po mechaninio filtro iki 10 mikronų; -panaudoti esamą 25m³ talpą išvalytam druskos tirpalui; -druskos tirpinimo talpoje įrengti el. laidumo matavimo prietaisą; -tarpinėje talpoje įrengti lygio matavimą; -įrengti mėginių paėmimą po mechaninio filtro.

6.2. Esamų įrenginių techniniai parametrai

- Vandentiekio vandens saugojimo rezervuarai Nr. 1,2 po 400 m³;
- Techninio vandens siurblys Nr. 1 – Q=90 m³, P=22 kW, p_{max}=5,5 bar, N=2920 aps/min;
- Techninio siurblys Nr. 2 – Q=90 m³, P=22 kW, p_{max}=5,5 bar, N=2950 aps/min;
- Techninio vandens siurblys Nr. 3 – Q=90 m³, P=22 kW, p_{max}=5,5bar, N=2925 aps/min;
- Techninio vandens siurblys Nr. 4 – Q=55m³, P=15kw, p_{max}=6bar, N=2900aps/min;
- Techninio vandens siurblys Nr. 5 – Q=55 m³, P=15kw, p_{max}=6bar, N=2900aps/min;
- Papildymo siurblys Nr. 1 – Q=72 m³, P=11kw, p_{max}=9bar, N=2900aps/min;
- Papildymo siurblys Nr. 2 – Q=45 m³, P=7,5kw, p_{max}=3bar, N=2920aps/min;
- Papildymo siurblys Nr. 3 – Q=18 m³, P=11kw, p_{max}=11bar, N=2850aps/min;
- Na-katijonitiniai filtrai Nr.1, 2 – Q_{max}=37 m³, Q_{nom}=30 m³, Ø-1200mm, H-2970 mm.

7. REIKALAVIMAI VALDYMO SISTEMAI

7.1. Bendri reikalavimai valdymo sistemai

7.1.1. Naujai projektuojamo Klaipėdos Lypkių katilinės vandens paruošimo (toliau tekste – VP) valdymo sistema apimanti esamus ir projektuojamus vandens paruošimo, valymo ir deaeravimo įrenginius turi būti projektuojama pilnai automatiniam darbui su šiuolaikišku kompiuterizavimo lygiu, jos įrenginiai turi turėti loginį tarpusavio ryšį ir sudaryti vieningą valdymo sistemą.

7.1.2. Nauji VP vandens paruošimo ir valymo įrenginiai bei membraninis deaeratorius Nr. 3 projektuojami ir įrengiami esamoje Vandens paruošimo baro patalpoje.

7.1.3. Projektuojamų VP visų pagrindinių ir pagalbinių įrenginių valdymas, visų technologinių parametrų stebėjimas ir įvykių archyvavimas turi būti visiškai lygiavertis iš esamų Operatoriaus darbo vietos SCADA sistemos kompiuterių esančių Vandens paruošimo valdymo pulte (toliau tekste VP VP) ir KLK valdymo pulte (toliau tekste – KLK VP) bei iš esamo OP esamoje vandens paruošimo automatikos valdymo spintoje Nr. 1 (toliau tekste – VPVS-1).

7.1.4. VP Valdymo Sistema turės būti integruota į esamą KLK WinCC SCADA sistemą papildant ir/ar koreguojant esamų technologinių schemų langus, lenteles, grafikus, pranešimus ir kt.

7.1.5. KLK įdiegta SIMATIC WinCC SCADA sistema, kuri realizuota SCADA serveryje SIMATIC WinCC RC (65536 TAG) 7.4v SP1. Visi duomenys surenkami serveryje ir paskirstomi 6 (šešioms) serverio klientams (operatoriaus darbo vietų stotims). Serverio klientų operatoriaus darbo stotyse naudojama WinCC RT (128 TAG) 7.4v SP1 programinė įranga.

7.1.6. Vandens paruošimo patalpos VP ir KLK VP esamoms operatoriaus darbo stotims turi būti numatyti po du naujus LCD monitorius, įstrižainė ne mažesnė nei 24“ colių (iš viso 4 monitoriai).

7.1.7. Sistemos interfeisas - Ethernet.

7.1.8. Valdymo sistemos procesų valdymo ir automatikos grandinės naujoje projektuojamoje VPVS-2 spintoje turi būti maitinamos per sinusinius „on-line“ tipo dvigubos konvertacijos nepertraukiamo maitinimo šaltinius (UPS) ir per esamą įtampos inverterį, keičiantį esamų nuolatinės srovės akumuliatorių baterijų įtampą į kintamąją įtampą. Valdymo sistema turi būti realizuota taip, kad būtų užtikrintas projektuojamų technologinių įrenginių darbas esant trumpalaikiams (iki 2,5s.) elektros energijos tiekimo sutrikimams (įrenginių savilaida).

7.1.9. Valdymo sistema turi funkcionuoti pagal Rangovo pateiktus, su Užsakovu suderintus ir abipusiai patvirtintus VP technologinių procesų valdymo ir automatinio darbo algoritmus.

7.1.10. VP sistemos automatizavimo, technologinių procesų valdymo ir kontrolės įranga, apsaugų ir signalizacijos priemonių apimtys, visos medžiagos, prietaisai bei sistemos tiekiamos šiam projektui turi atitikti galiojančių standartų, teisinių ir norminių dokumentų reikalavimus, įrenginių gamintojų įrengimo ir eksploatacijos instrukcijas bei techninėse sąlygose numatytą kokybę. Visos tiekiamos medžiagos, prietaisai bei sistemos privalo būti technologiškai tvarkingos ir jas turi priimti Užsakovas.

7.1.11. Projektuojami automatizacijos įrenginiai turi būti skirti pramoniniam naudojimui.

7.1.12. Technologinių procesų kontrolės ir apskaitos matavimo priemonių, apsaugų, blokuočių, signalizacijos prietaisų ir kt. jutiklių matavimo skalės parinkti taip, kad darbiniai rodmenys būtų matavimo skalės antrame trečdalyje.

7.1.13. Matavimo įranga ir valdymo sistema turi būti atspari elektromagnetiniams trikdžiams (EMI), radijo dažnių trikdžiams (RFI), statinės elektros ir žaibo išlydžio poveikiui, trumpalaikiams įtampos dingimams. Pašaliniai signalai, kurie gali sukelti trikdžius, turi būti nuslopinti jų kilimo vietoje.

7.1.14. Visi įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, numatyti įrengti statomame objekte turi atitikti Europos normas ir standartus bei turi būti sertifikuoti ir nustatyta tvarka įteisinti Lietuvos Respublikoje.

7.1.15. Visi pateikti kontroliniai matavimo, indikavimo ir registravimo prietaisai, signalų keitikliai turi turėti CE atitikties sertifikatą ir vadovaujantis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymu įrašyti į Lietuvos matavimo priemonių registrą ir/arba turi turėti tipo tvirtinimo pažymėjimą, pagal MID 2004/22/EC patvirtinantį, kad atitinkamai matavimo priemonei buvo atlikta pirminė patikra (MI-001...MI010).. Matavimo prietaisams naudoti tarptautinės vienetų sistemos (SI) vienetus.

7.1.16. Programuojami loginiai valdikliai (PLV) turi atitikti EN 61131-2 standartus. Dėl programinio ir techninio suderinamumo esamos SCADA sistemos programinė įranga, projektuojami programuojami loginiai valdikliai ir HMI (OP) turi būti to paties gamintojo.

7.1.17. Baigus darbus turi būti užtikrintas 20% PLV visų tipų signalų rezervas (analoginiai įėjimai ir išėjimai, diskretiniai įėjimai ir išėjimai).

7.1.18. VP sistemos įrenginių valdymui, parametrų nuskaitymui, kontrolei, atvaizdavimui, apdorojimui ir archyvavimui duomenis perduoti į KLK SCADA sistemos serverį.

7.1.19. Operatoriaus darbo stotyje ir esamame OP turi būti realizuotas visų kontroliuojamų ir matuojamų parametrų stebėjimas, grafinis jų atvaizdavimas ir kaupimas (archyvavimas), Mnemo technologinės ir apskaitos schemos, technologinių procesų veiksmų, įvykių ir aliarmų archyvai, ataskaitų formavimas ir eksportavimas į MS Excel arba kt.

7.1.20. SCADA, OP ir PLV programiniuose projektuose kintamųjų simboliai, signalų ir objektų pavadinimai turi būti vienodi.

7.1.21. Numatyti SCADA ir OP sistemose PID reguliatorių pagrindinių parametrų keitimo galimybę (proporcingumo koeficientas, integravimo ir diferencijavimo laikai, nejautrumo zona, regulatoriaus išėjimo signalo ribos ir t.t.).

7.1.22. Numatyti SCADA ir OP sistemose galimybę keisti analoginių signalų matavimo ribas, histerezę, filtruoti analoginiame signale atsirandančius trikdžius naudojant vartotojų apsaugos lygius.

7.1.23. Numatyti SCADA ir OP sistemose galimybę keisti avarinės ir perspėjamosios signalizacijos ribas naudojant vartotojų apsaugos lygius.

7.1.24. Numatyti SCADA sistemoje ir OP vartotojų prisijungimo langą, galimybę kurti vartotojus, keisti jų teises.

7.1.25. Numatyti SCADA sistemos paleidimo ir išjungimo galimybę naudojant vartotojų apsaugos lygius.

7.1.26. Duomenų bazėje operatyviai peržiūrai turi likti 12 mėn. archyvo apimtis. Operaciniame pultelyje numatyti įvykių archyvą nemažesniai nei 7 parų laikotarpiui.

7.1.27. Numatyti projektuojamos VP sistemos pilną vandens kiekio apskaitą. Apskaitos duomenis (operatyviai peržiūrai vienų metų laikotarpio) saugoti SCADA programos duomenų bazių sistemoje.

7.1.28. Numatyti avarinės, perspėjamosios signalizacijos ir informacinių aktyvių pranešimų sąrašus bei visų pranešimų archyvą fiksuojant datą ir laiką (laiko ir datos štampas). Sąrašuose turi būti matoma įvykio pradžia, pabaiga, kada operatorius patvirtino (kvitavo) pranešimą. Šie sąrašai turi turėti spausdinimo galimybę.

7.1.29. Valdymo sistemos SCADA programoje ir OP parametrų pateikimo ir atvaizdavimo formą, metodus, kiekius, avarinių ir perspėjamųjų pranešimų spalvas sąrašuose, technologinių parametrų ir įrenginių būsenų bei padėčių indikaciją derinti su užsakovu.

7.1.30. Komunikacijos tarp įrenginių turi būti realaus laiko (deterministinės). Procesų duomenys turi būti surenkami ir atvaizduojami realiu laiku.

7.1.31. Procesų valdymo bei automatizavimo dalies projekto apimtyse turi būti pateiktos struktūrinės, principinės, išorinių sujungimų schemos, signalų lentelės (žymėjimas, adresai, signalų tipai, paskirtis, būsenos ir kt.) skydų brėžiniai, ir kt.

7.1.32. Visos projekto programos turi turėti licencijas.

7.2. Eksploataciniai ir funkciniai reikalavimai valdymo sistemai

7.2.1. Veikimo valdymo ir reguliavimo įranga (toliau - valdymo įranga) turi užtikrinti

7.2.2. įjungimą, išjungimą, patikimą automatinį veikimą, apsaugas, blokuotes ir signalizacijas numatytas gamykloje gamintojoje.

7.2.3. VP valdymo sistema turi užtikrinti stabilų darbą visame šilumos tinklų papildymo diapazone ir apsaugoti įrengimus nuo sugadinimo.

7.2.4. Naujiems projektuojamiems siurbliams turi būti suprojektuotas ir realizuotas automatinio rezervo įjungimas (toliau ARĮ) darbinio siurblio gedimo ir žemo slėgio už siurblio atvejais.

7.2.5. Turi būti suprojektuoti, parinkti ir sumontuoti nauji reguliuojantys vožtuvai automatiniam užduoto vandens lygio vandentiekio vandens rezervuaruose Nr. 1 ir Nr. 2 palaikymui, užduotos techninio vandens temperatūros už pašildytojo palaikymui ir užduoto azoto srauto į membraninį deaeratorių palaikymui.

7.2.6. Valdymo sistema turi automatiškai reguliuoti:

- Vandens lygį esamuose techninio (žalio) vandens rezervuaruose Nr. 1 ir Nr. 2;
- Vandens slėgį už minkštinimo filtrų (nauju techninio vandens siurbliu Nr. 2);
- Vandens temperatūrą už pašildytuvo;
- Azoto srautą deaeravimo procesui;

- Chemiškai paruošto ir deaeroto vandens pH už membraninio deaeratoriaus (tinklų papildymui);
- Likutinio deguonies kiekį vandenyje už membraninio deaeratoriaus (tinklų papildymui);
- Minimalų cirkuliuojamo vandens srautą per membraninį deaeratorių (jeigu numato gamintojas);
- Cheminių reagentų dozavimą nuo mikroorganizmų (pagal pratekėjusi minkštinto vandens kiekį į D-3);
- Inhibitoriaus dozavimą likutinio deguonies surišimui (pagal pratekėjusį minkštinto vandens kiekį nedarant membraniniam deaeratoriui ir esant per dideliu likutinio deguonies kiekiui);
- Šilumos tinklų papildymo srautą palaikant termofikacinio vandens slėgį KKK grįžtamoje linijoje (nauju šilumos tinklų papildymo siurbliu Nr. 2);
- Druskos tirpalo lygį esamoje druskos tirpinimo talpoje;
- Druskos tirpalo koncentraciją esamoje druskos tirpinimo talpoje;
- Druskos tirpalo lygį tarpinėje paruošto druskos tirpalo talpoje;
- Kitus procesus atsižvelgiant į įrenginių Tiekėjų reikalavimus.

7.2.7. Visi projekte numatomi dozatoriai turi automatiškai įsijungti ir išsijungti priklausomai nuo technologinių procesų būsenos (vandens srautas tinklų papildymui yra/nėra, membraninis deaeratorius dirba/nedirba ir pan.).

7.2.8. Projektuojant dozatorius numatyti dozatorių darbo signalus atvaizdavimui SCADA sistemoje ir OP.

7.2.9. Cheminės analizės matavimo prietaisai turi būti komplektuojami su temperatūros jutikliais matavimo paklaidos dėl temperatūros pokyčio kompensavimui.

7.2.10. Suprojektuoti ir realizuoti esamo techninio vandens siurblio Nr. 1 valdymą: automatiname režime iš PLV palaikant užduotą techninio vandens slėgį kolektoriuje už techninio vandens siurblių, distanciniame režime iš SCADA sistemos ir OP valdymo langų ir rankiniame režime iš dažnio keitiklio valdymo pultelio.

7.2.11. Suprojektuoti ir realizuoti esamo druskos tirpalo siurblio valdymą: automatiname režime pagal PLV algoritmą, distanciniame režime iš SCADA sistemos ir OP valdymo langų ir rankiniame režime iš vietinio valdymo posto prie siurblio.

7.2.12. Parenkant ir įrengiant technologinių procesų reguliatorius turi būti įvertinti technologiniai reikalavimai, vamzdžių diametrai, numatomi srautai, slėgis ir temperatūra, reguliuojančių vožtuvų pralaidumas, pavarų greitis. Turi būti užtikrintas nuoseklus reguliuojamų procesų (pvz., srautų) valdymas bei reguliuojančių vožtuvų darbas jų eigos diapazone nuo 20% iki 80% visame šilumos tinklų papildymo diapazone.

7.2.13. Visi siurbliai, kuriems numatytas našumo reguliavimas, turi būti parinkti taip, kad dirbdami nuo minimalaus iki 85% jų našumo diapazone, užtikrintų nuoseklų reguliuojamų technologinių procesų valdymą visame šilumos tinklų papildymo diapazone.

7.2.14. Visų sklendžių, reguliuojančių vožtuvų pavaros turi turėti galinių padėčių, uždarytos/atidarytos būsenos indikaciją bei pozicijos išėjimo analoginius signalus į valdiklį atvaizdavimui SCADA sistemoje ir OP.

7.2.15. Visiems nuotoliniu būdu valdomiems įrenginiams turi būti numatyti darbo, konkretaus gedimo (nutrauktos maitinimo grandinės, žemo suspausto oro slėgio, darbo signalo dingimo/neatsiradimo, dažnio keitiklio gedimo, ryšio su dažnio keitikliu dingimo ir t.t.), nutrauktos maitinimo grandinės ir kiti išėjimo signalai signalizacijos, pranešimų formavimui ir atvaizdavimui SCADA sistemoje ir operaciniame pultelyje.

7.2.16. Matavimo prietaisai, indikatoriai, valdymo įrangos įtaisai, valdymo raktai turi turėti žymines lenteles, kuriose turi būti pažymėtas pozicinis Nr. bei funkcinė paskirtis lietuvių kalba.

7.2.17. VP SCADA sistemoje ir OP numatyti Valdymo sistemos paleidimo ir stabdymo sekos langus informuojančius apie Valdymo sistemos esamą būseną, įrenginių paleidimo vykdomą, įvykdytą, neįvykdytą ar neįvykusią konkrečią sąlygą ar sąlygas.

7.2.18. Avarinio išjungimo veiksmas, turi būti indikuojamas ir aliarmo signalas turi skirtis nuo kitų įspėjamųjų aliarmo signalų, kurie galėjo būti sukelti nuo darbinių parametrų nukrypimų ar kitų priežasčių.

7.2.19. Prie pagrindinių įrenginių, VP valdymo pulte, KKK valdymo pulte ir valdymo sistemos SCADA kompiuteryje numatyti VP įrenginių avarinę ir perspėjamąją garsines signalizacijas.

7.2.20. Suveikus perspėjamosios signalizacijos grandinėms kartu įsijungia garsinė ir šviesinė signalizacija. Perspėjamoji garsinė signalizacija veikia pertraukiamu režimu ir mirksi geltonas švyturėlis ant vandens paruošimo automatikos valdymo spintos (VPVS) šalia įrenginių. VPVS nuspaudus mygtuką „Signalizacijos patvirtinimas“ garsinė signalizacija išsijungia, o šviesinė nustoja mirksėti, bet lieka šviesti, kol nepašalinama

perspėjamosios signalizacijos atsiradimo priežastis. Atsiradus naujam perspėjimo signalui, vėl įsijungia garsinė ir šviesinė signalizacija, veikdama pertraukiamu režimu.

7.2.21. Suveikus avarinės signalizacijos grandinėms kartu įsijungia garsinė ir šviesinė signalizacija. Avarinė garsinė signalizacija veikia nepertraukiamu režimu ir mirksi raudonas švyturėlis ant vandens paruošimo automatikos valdymo skydo (VPVS) šalia įrenginių. VPVS nuspaudus mygtuką „Signalizacijos patvirtinimas“ garsinė signalizacija išsijungia, o šviesinė nustoja mirksėti, bet lieka įsijungusi, kol nepašalinama avarijos priežastis. Atsiradus naujam avarijos signalui, vėl įsijungia garsinė signalizacija nepertraukiamu režimu ir mirksi avarinės signalizacijos raudonas švyturėlis.

7.2.22. VPVS nuspaudus mygtuką „Signalizacijos patvirtinimas“ garsinė signalizacija išsijungia tik ant VPVS spintų prie pagrindinių įrenginių, o VP valdymo pulte veikia iki signalas patvirtinamas iš SCADA sistemos, o jeigu signalizacija patvirtinama iš SCADA sistemos garsinė signalizacija išsijungia ir VP VP ir šalia įrenginių.

7.2.23. Visi garsinės signalizacijos signalai ir avariniai ir perspėjamieji ir informaciniai turi būti komentuojami pranešimais operatoriaus darbo stočių vizualizacijos programos languose ir grafiniuose operatoriaus pulteliuose. Neturi būti nei vieno neaiškos kilmės signalo.

7.2.24. Kiekvienas aliarmo signalas turi būti priskirtas tik vienai priežastiai, vienam įvykiui. Neturi vienas aliarmo signalas apimti kelias to paties įrenginio apsaugas, t. y. suveikus avarinei signalizacijai turi būti aiški ir tiksli įvykio priežastis. Atitinkamai ir pranešimai turi būti konkretūs. Pranešimas turi informuoti ne apie bendrą įrenginio gedimą ar paveikusių apsaugą, o apie įrenginio konkrečios dalies gedimą ar konkretaus parametro avarinį lygį.

7.3. Reikalavimai apskaitai

7.3.1. Turi būti numatyta ir įrengta sekanti apskaita:

7.3.1.1. Vandentiekio vandens kiekio buitinėms reikmėms apskaita;

7.3.1.2. Vandentiekio vandens kiekio į techninio vandens rezervuarus Nr. 1 ir Nr. 2;

7.3.1.3. Techninio vandens kiekio į VP apskaita (esamas vandens apskaitos skaitiklis). Esama vandens skaitiklis turi būti permontuotas į vamzdyną prieš mechaninius filtrus;

7.3.1.4. Vandens kiekio į esamus senus Na filtrus apskaita;

7.3.1.5. Chemiškai paruošto vandens kiekio į esamą deaeratorių Nr. 1 (D-1) apskaita;

7.3.1.6. Vandens kiekio į naujus minkštinimo filtrus apskaita;

7.3.1.7. Vandens kiekio per minkštinimo filtrą Nr. 1 apskaita;

7.3.1.8. Vandens kiekio per minkštinimo filtrą Nr. 2 apskaita;

7.3.1.9. Vandens kiekio per minkštinimo filtrą Nr. 3 apskaita;

7.3.1.10. Minkštinto vandens kiekio į membraninį deaeratorių apskaita;

7.3.1.11. Minkštinto vandens kiekio į atvirkštinį osmosą apskaita (esamas vandens apskaitos skaitiklis);

7.3.1.12. Vandens kiekio per membraninį deaeratorių apskaita;

7.3.1.13. Vandens kiekio į druskos tirpalo ežektorių apskaita;

7.3.1.14. Koncentruoto druskos tirpalo kiekio į druskos tirpalo ežektorių apskaita;

7.3.1.15. Azoto kiekio į membraninį deaeratorių apskaita.

7.3.2. Į SCADA sistemą turi būti perduodami visų 7.3.1 punkte nurodytų matavimo prietaisų momentinio srauto analoginiai 4...20 mA signalai.

7.3.3. Vandens skaitiklių nurodytų 7.3.1.7....7.3.1.9 punktuose impulsinius signalus perduoti į PLV minkštinimo filtrų regeneracijos proceso valdymui.

7.3.4. Iš 7.3.1 punkte išvardintų apskaitos skaitiklių į SCADA sistemą Modbus RTU protokolu turi būti nuskaityti pratekėjusio kiekio, momentinio srauto, srauto jutiklių gedimų ir darbo laiko duomenys (išskyrus 7.3.1.11 punkte nurodytą skaitiklį).

7.3.5. Turi būti laikomasi debitomačio montavimo į vamzdyną reikalavimų. Jei neįmanoma išlaikyti montavimo reikalavimų, būtina numatyti srauto išlygintuvą.

7.3.6. Vandens skaitiklių nurodytų 7.3.1.1....7.3.1.14 punktuose techninė specifikacija:

- paskirtis – skysčių kiekio ir momentinio debito matavimas;
- skaitiklio tipas – elektromagnetinis;
- srauto jutiklio matavimo elektrodai iš Hastelloy C276 lydinio (itin atsparus nerūdijančio plieno lydinys) arba lygiaverčio;

- vidinis padengimas EPDM ar PTFE arba lygiavertis;
- pajungimas į procesą flanšinis;
- vamzdžio diametras – pagal pareikalavimą;
- nominalaus srauto matavimo paklaida $0,2\% \pm 1.0\text{mm/s}$;
- srauto jutiklio (debitomačio) tiesių vamzdyno atkarpų montavimo reikalavimai OD prieš ir už debitomačio;
- dinaminis diapazonas 1:100;
- vandens slėgis – projektuojamas;
- minimalus debitas Gnom.- pagal pareikalavimą;
- maksimalus debitas Gnom.- pagal pareikalavimą;
- impulsinis išėjimo signalas pratekėjusiam tūriui matuoti;
- dažninis išėjimo signalas proporcingas debitui;
- srovės 4..20 mA išėjimo signalas proporcingas debitui;
- sąsaja - RS-485 MODBUS-RTU;
- maitinimas 230 VA;
- keitiklio displejus LCD ne mažiau nei trijų eilučių;
- keitiklio aplinkos temperatūra ne mažesnių ribų nei $-20...50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- proceso temperatūra ne mažiau nei iki $70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- matavimo keitiklio apsaugos laipsnis nemažesnis nei IP67
- srauto jutiklių apsaugos laipsnis nemažesnis nei IP68;
- srauto jutiklio potencialų išlyginimas su vamzdynu realizuotas per integruotus PE elektrodus;
- srauto jutiklio išpildymas – nuotolinis, srauto keitiklis su displejumi montuojami atskirai nuo srauto jutiklio, kabelio ilgis iki keitiklio - pagal projektavimo sąlygas;

7.3.7. Dujų skaitiklio techninė specifikacija:

- paskirtis – azoto dujų srauto matavimas;
- su integruotu srauto lygintuvu;
- matavimo paklaida: $\leq \pm 1\%$ nuo matuojamos vertės, $\leq \pm 0.5\%$ nuo pilnos skalės;
- pakartotinumumas $\leq \pm 0,5\%$;
- gamyklinis kalibravimas prie realių projektuojamų proceso sąlygų ir dujų;
- azoto slėgis – projektuojamas;
- minimalus ne daugiau nei nuo $0,095\text{ Nm}^3/\text{h}$;
- pulsinis išėjimas (0-500 Hz);
- srovės 4..20 mA išėjimas proporcingas srautui;
- maitinimas 18-36 VDC;
- apsaugos laipsnis $\geq \text{IP65}$;

7.4. Technologinių procesų matavimai

7.4.1. Šalia kiekvieno projektuojamo slėgio matavimo jutiklio turi būti suprojektuoti ir sumontuoti manometrai.

7.4.2. Šalia kiekvieno projektuojamo temperatūros matavimo jutiklio turi būti suprojektuoti ir sumontuoti parodomieji termometrai.

7.4.3. Analoginių signalų (4..20 mA), kurie turi būti perduoti į PLV stebėjimui ir archyvavimui sąrašas:

- Vandentiekio vandens srautas buitiniams reikmėms;
- Vandentiekio vandens srautas į techninio vandens rezervuarus Nr. 1 ir Nr. 2;
- Vandens lygį techninio vandens rezervuaruose Nr. 1 ir Nr. 2 reguliuojančio vožtuvo padėtis;
- Vandens slėgis prieš techninio vandens siurblius;
- Vandens slėgis už techninio vandens siurblių;
- Esamo techninio vandens siurblio Nr. 1 dažnis ir srovė;
- Naujo techninio vandens siurblio Nr. 2 dažnis ir srovė;
- Techninio vandens srautas į VP;
- Termofikacinio vandens temperatūra prieš reguliuojantį vožtuvą;
- Vandens temperatūra prieš pašildytuvą;
- Vandens temperatūra už pašildytuvo;

- Vandens temperatūrą reguliuojančio vožtuvo padėtis;
- Vandens srautas į esamus minkštinimo filtrus;
- Vandens slėgis prieš esamus pirmo laipsnio katijonitinius filtrus I NaF-1, 2;
- Vandens slėgis prieš esamus antro laipsnio katijonitinius filtrus II NaF-1, 2;
- Vandens slėgis už esamų antro laipsnio katijonitinių filtrų II NaF-1, 2;
- Minkštinto vandens srautas į deaeratorių Nr. 1;
- Vandens slėgis prieš minkštinimo filtrus;
- Vandens srautas į naujus minkštinimo filtrus;
- Vandens srautas per minkštinimo filtrą Nr. 1;
- Vandens srautas per minkštinimo filtrą Nr. 2;
- Vandens srautas per minkštinimo filtrą Nr. 3;
- Druskos tirpalo lygis druskos tirpinimo talpoje (esamoje);
- Druskos tirpalo laidumas/koncentracija druskos tirpinimo talpoje (esamoje);
- Druskos tirpalo lygis tarpinėje talpoje;
- Druskos tirpalo srautas į druskos ežektorių;
- Minkštinto vandens srautas į druskos ežektorių;
- Minkštinto vandens slėgis prieš kasetinius filtrus;
- Minkštinto vandens slėgis už kasetinių filtrų;
- Vandens kietumas už vandens minkštinimo filtrų;
- Vandens temperatūra kietumo matavimui;
- Minkštinto vandens srautas į membraninį deaeratorių (prieš kasetinius filtrus);
- Minkštinto vandens temperatūra prieš membraninį deaeratorių;
- Minkštinto vandens slėgis prieš membraninį deaeratorių;
- Vandens slėgis už kiekvienos deaeravimo membranos;
- Vandens srautas per membraninį deaeratorių;
- Azoto slėgis prieš srauto reguliatorių;
- Azoto srautas į membraninį deaeratorių;
- Azoto srauto reguliuojančio vožtuvo padėtis;
- Azoto slėgis prieš deaeravimo membranas;
- Slėgis vakuumavimo linijoje;
- Vandens pH šilumos tinklų papildymui;
- Vandens temperatūra pH ir ištirpusio O₂ kiekio vandenyje analizei;
- Likutinio O₂ kiekis vandenyje už membraninio deaatoriaus;
- Vandens srautas šilumos tinklų papildymui iš D-3;
- Vandens slėgis šilumos tinklų grįžtamoje linijoje;
- Naujo šilumos tinklų papildymo siurblio Nr. 2 dažnis ir srovė;
- Visų sklendžių ir reguliuojančių vožtuvų padėtis.

7.4.4. Rangovas neturi apsiriboti aukščiau nurodytu matuojamų technologinių parametrų sąrašu ir turi suprojektuoti visus vandens paruošimo, valymo ir deaeravimo įrangos gamintojo darbo technologiniame procese numatytus ir projektavimo eigoje numatomus analoginius ir rodančius matavimo prietaisus.

7.5. Procesų valdymo ir automatikos įrenginių techninė specifikacija

7.5.1. Slėgio matavimo keitikliai:

- paklaida ne daugiau $\pm 0,2\%$ per nustatytą matavimo ribą;
- maitinimo įtampa 24VDC;
- išėjimo signalas 4-20 mA su HART;
- apsaugos klasė ne mažiau IP65;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį.
- nulinio taško ir viršutinės ribos nustatymo (derinimo) funkcija.

7.5.2. Temperatūros jutikliai:

- konstrukcija: varžinis termometras ar termopora su sroviniu (4÷20) mA keitikliu;
- keitiklis turi būti sumontuotas temperatūros jutiklio korpuse (galvutėje);

- termometrai ir termoporos turi būti ištraukiami iš korpuso;
- varžinio jutiklio tikslumas privalo atitikti DIN B reikalavimus;
- keitiklio santykinė paklaida ne didesnė kaip $\pm 0,1\%$;
- išėjimas srovinis 4-20 mA su HART;
- nulinio taško ir viršutinės ribos nustatymo (derinimo) galimybė;
- apsaugos klasė ne mažiau IP67;
- visi temperatūros jutikliai turi būti to paties gamintojo.

7.5.3. Manometrai:

- universalus spyruoklinis Burdono vamzdelio manometras vandeniui nepralaidžiamame korpuse;
- dalys, besiliečiančios su matavimo terpe, turi būti iš nerūdijančio plieno arba turėti atskyrimo membraną;
- tikslumo klasė 1%;
- manometras turi atlaikyti faktinę matuojamos terpės temperatūrą arba būti apsaugotas nuo jos poveikio naudojant manometrinius „O“ arba „U“ formos vamzdelius priklausomai nuo proceso vamzdžio padėties;
- korpusas nerūdijantis plienas, skersmuo sumontavimo aukštį;
- manometras turi turėti gamintojo numatytą prie skalės arba prie korpuso tvirtinamą raudoną žymėjimo rodyklę;
- montuojamas patogioje aptarnavimui vietoje;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį;
- apsaugos klasė ne mažiau IP54.

7.5.4. Rodantys termometrai:

- bimetalinis termometras;
- korpuso skersmuo atsižvelgiant į montavimo aukštį;
- tikslumo klasė nedidesnė nei 1%;
- montažinis ilgis pagal vamzdžio diametrą;
- statomas patogioje aptarnavimui vietoje, pagal poreikį termometro korpuso keitimo 90° kampu galimybė;
- apsaugos klasė ne mažiau nei IP54.

7.5.5. Skysčio pH ir ištirpusio deguonies matavimo prietaisai

7.5.5.1. Bendrieji reikalavimai

- matavimo prietaisai turi būti skirti dirbti ilgalaikio ir nepertraukiamo darbo režimu;

7.5.5.2. Techniniai reikalavimai pH elektrodui:

- pH elektrodas turi būti su integruotu temperatūros kompensavimu;
- pH elektrodas montuojamas į jam pritaikytą pratekėjimo armatūrą/matavimo konsolę, kuri turi būti pateikta kartu su elektrodu;
- tarp pH elektrodo ir keitiklio turi būti skaitmeninis duomenų perdavimas;
- visi kalibravimo, aptarnavimo duomenys, serijos numeris, užsakymo kodas ir visa kita informacija susijusi su elektrodu turi būti saugoma pačiame pH sensoriuje;

7.5.5.3. Techniniai reikalavimai ištirpusio deguonies kiekio jutikliui:

- ištirpusio deguonies kiekio matavimo jutiklio veikimo principas – optinis;
- matavimo ribos ne mažesnių ribų nei nuo 0.004...30 mg/l;
- matavimo tikslumas turi būti $\pm 1\%$ arba geresnis;
- reakcijos laikas turi būti ne blogesnis nei $t_{90} \leq 10$ s;
- ištirpusio deguonies kiekio jutiklis turi būti su integruotu temperatūros kompensavimu;
- visi kalibravimo, aptarnavimo duomenys, serijos numeris, užsakymo kodas ir visa kita informacija susijusi su jutikliu turi būti saugoma pačiame sensoriuje;
- jutiklis turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno arba lygiavertės medžiagos;
- ištirpusio deguonies kiekio jutiklis montuojamas į jam pritaikytą pratekėjimo armatūrą/matavimo konsolę, kuri turi būti pateikta kartu su jutikliu;

7.5.5.4. Techniniai reikalavimai matavimų keitikliui:

- matavimų keitiklio konstrukcija modulinė, turi būti galimybė ateityje išplėsti įėjimų, išėjimų kanalų skaičių ir įmontuoti skaitmeninį duomenų perdavimo modulį, nekeičiant keitiklio;

- ne mažiau nei du įėjimai (pH ir ištirpęs deguonies kiekis);
- tarp jutiklių ir keitiklio turi būti skaitmeninis duomenų perdavimas, keitiklis turi automatiškai atpažinti naujai pajungtą sensorių;
- analoginių laisvai konfigūruojamų išėjimų (4...20 mA) ne mažiau nei trys;
- HART komunikacija;
- ne mažiau nei du reliniai išėjimai (laisvai konfigūruojami: normaliai atviri arba uždari);
- galimybė valdyti apsauginę armatūrą (apsauga nuo per didelės pratekančio vandens temperatūros);
- laisvai konfigūruojamas ekranas, turi būti galimybė viename ekrane matyti pH, ištirpusio deguonies ir temperatūros matavimus (neperjungus kito ekrano lango);
- keitiklis turi indikuoti apie atsiradusius aliarmus ar gedimus pakeisdamas ekrano spalvą;
- duomenų kaupimas į vidinę atmintį, turi būti galimybė peržiūrėti ne mažiau kaip 50 istorinių įvykių (kalibravimo, įspėjimų ir gedimų);
- turi būti galimybė suarchyvuotus duomenis nuskaityti į atminties kortelę arba USB;
- suarchyvuotų duomenų formatas privalo būti pritaikytas darbui su Microsoft Office programiniu paketu arba kartu su keitikliu privalo būti pateikta programinė įranga, skirta duomenų apdorojimui;
- maitinimas 100...230 VAC, 50 Hz;
- apsaugos klasė ne mažesnė nei IP65;
- matavimų keitiklis turi būti sertifikuotas Europos sąjungoje ir pažymėtas CE ženklu.

7.5.6. Elektrinio laidumo matuoklis:

- terpės temperatūra pagal procesą;
- matavimo ribos pagal procesą;
- elektrodas montuojamas į laidumo matuoklio gamintojo pratekėjimo armatūrą/matavimo konsolę, kuri turi būti patiekta kartu su elektrodu;
- matavimo paklaida ne didesnė nei 2%;
- turi būti temperatūros kompensacija, elektrodas kartu su integruotu termometru;
- kabelis tarp elektrodo ir keitiklio ne mažiau 5 m, jungtis elektrodo pusėje;
- tarp jutiklio ir keitiklio turi būti naudojamas skaitmeninis duomenų perdavimas, keitiklis turi automatiškai atpažinti naujai pajungtą sensorių;
- keitiklis: konstrukcija modulinė, turi būti galimybė ateityje išplėsti įėjimų, išėjimų kanalų skaičių ir įmontuoti skaitmeninį duomenų perdavimo modulį, nekeičiant keitiklio;
- keitiklio ekranas laisvai konfigūruojamas;
- keitiklio ekrano indikacija aliarmų atveju;
- ne mažiau kaip 2 laidumo matavimų įėjimai;
- HART protokolais, ne mažiau 2 laisvai konfigūruojami išėjimo signalų 4-20 mA, ne mažiau 2 įėjimai;
- duomenų kaupimas keitiklio vidinėje atmintyje, turi būti galimybė peržiūrėti ne mažiau kaip 50 istorinių įvykių (kalibravimo, įspėjimų ir gedimų);
- keitiklio ekrano indikacija aliarmų atveju;
- duomenų kaupimas keitiklio vidinėje atmintyje, galimybė nuskaityti suarchyvuotus duomenis į atminties kortelę;
- suarchyvuotų duomenų formatas privalo būti pritaikytas darbui su Microsoft Office programiniu paketu arba kartu su keitikliu privalo būti pateikta programinė įranga, skirta duomenų apdorojimui;
- apsaugos klasė ne mažiau IP 65;
- matuoklis sertifikuotas Europos sąjungoje (pažymėtas CE ženklu).

7.5.7. Druskos tirpalo elektrinio laidumo/koncentracijos matuoklis

- tipas – induktyvinis elektrinio laidumo jutiklis;
- matavimo ribos ne siauresnės nei 200 μ S/cm iki 2000 mS/cm;
- darbo režimas ilgalaikis ir nepertraukiamas;
- kabelis tarp sensoriaus ir keitiklio ne mažiau 15 m;
- jutiklio apsaugos klasė $\geq$ IP68;
- turi būti temperatūros kompensacija, jutiklis kartu su temperatūros jutikliu;
- keitiklyje integruota lentelė laidumo perskaičiavimui į druskos tirpalo koncentraciją;
- ne mažiau 2 laisvai konfigūruojami išėjimo signalai 4÷20 mA;

- keitiklio apsaugos klasė ne mažiau nei IP 66;
- keitiklis sertifikuotas Europos sąjungoje (pažymėtas CE ženklu);

7.5.8. Vandens kietumo matavimo prietaisas:

- vandens kietumo matavimo metodas – optinis titruojant nustatytų matavimo ribų indikacinį skystį (reagentą);
- vandens kietumo matavimo prietaiso komplektacija: vandens kietumo matavimo prietaisas, nustatyto diapazono indikacinis skystis (reagentas), pajungimo ir serviso komplektai;
- matavimo ribos priklausomai nuo indikacinio skysčio (reagento);
- matuojami parametrai, vandens kietumas, karbonatinis kietumas, p-šarmingumas, m-šarmingumas;
- grafinis parametrų atvaizdavimas;
- analoginio signalo ($4\div 20$ mA) išėjimo terminalas;
- programuojamas (NO/NC) analizės pradžios ir stabdymo įėjimas;
- ne mažiau 2 ribinių reikšmių programuojami reliniai išėjimai su būsenos indikacija;
- apsaugos klasė ne mažesnė nei IP65;
- matavimus prietaisas turi atlikti periodiškai nustatytais laiko intervalais nepertraukiamame režime be operatoriaus pagalbos;
- galimybė keisti matavimų periodiškumą;
- visos dalys kontaktuojančios su vandeniu ar indikaciniu skystiu turi būti iš korozijai atsparių medžiagų;
- serviso rinkinys (tarpinių rinkinys, matavimo kameros stiklai, išeigos reguliatorius ir t.t.).
- indikacinis skystis (reagentas)
- matavimo ribos ne mažesnės nei $1,8\div 180$ $\mu\text{g-ekv/dm}^3$;
- reagento talpos tūris ≥ 500 ml;

7.5.9. Lygio (plūdinis) jutiklis:

- apsaugos laipsnis ne mažiau IP 68;
- el. kontaktų charakteristikos 12, 24, 48 VAC/VDC ir 250 VAC- 50/60 Hz;
- jutiklis turi atitikti proceso terpės reikalavimus (medžiaga, temperatūra slėgis).

7.5.10. Radarinis lygio jutiklis:

- veikimo terpė - vanduo;
- veikimo dažnis ≥ 80 GHz;
- sklaidos kampas $\leq 80^\circ$;
- tikslumas $\leq \pm 5$ mm;
- matavimo diapazonas $\geq 0\ldots 8$ m;
- išėjimas 4...20 mA;
- maitinimas 12....35 VDC;
- apsaugos klasė $\geq$ IP66;
- korpuso medžiaga PVDF ko-polimeras arba lygiavertė;
- aplinkos ir proceso temperatūra ne mažesnių ribų nei nuo -40 iki $+ 60$ $^\circ\text{C}$;
- programavimas ir konfigūravimas per Bluetooth bevielį ryšį.

7.5.11. Ultragarinis lygio jutiklis (druskos tirpinimo ir tarpinėje druskos tirpalo talpose):

- veikimo terpė – druskos tirpalas;
- veikimo dažnis ≥ 54 GHz;
- sklaidos kampas $\leq 10^\circ$;
- tikslumas $\leq \pm 0.15$ % arba 6 mm nuo diapazono;
- matavimo diapazonas $\geq 0\ldots 3$ m;
- išėjimas 4...20 mA;
- maitinimas 12....35 VDC;
- sensoriaus PVDF ko-polimeras arba lygiavertė;
- korpuso medžiaga plastikas PBT/PC arba lygiavertis;
- keitiklis integruotas su HMI displėjumi;
- jutiklio apsaugos klasė $\geq$ IP66/IP68;

- korpuso medžiaga PVDF ko-polimeras arba lygiavertė;
- aplinkos temperatūra ne mažesnių ribų nei nuo -40 iki + 70 oC;
- komplektuojamas su montavimo kronšteinu;
- nuotolinis sieninio montavimo dispijėjus (4...20 mA įėjimas, apsaugos klasė $\geq$ IP67, tikslumas $\leq$ 0.1%).

7.5.12. Tarpinės relės:

- funkcijos – loginių – funkcinių schemų realizavimas;
- grandinių įtampa – 230V AC, 50Hz arba 24V DC;
- montavimas ant 35mm DIN bėgelio;
- laidų prijungimas – varžtinis;

7.5.13. Kabelių ir laidų prijungimo gnybtai:

- laido prijungimo skersmuo pagal pareikalavimą;
- laidų prijungimas prisukant;

7.5.14. Maitinimo šaltiniai:

- įėjimo įtampa 230V AC $\pm$ 20%;
- įėjimo įtampos dažnis 50...60Hz $\pm$ 5Hz;
- išėjimo įtampa 24V DC $\pm$ 5%;
- išėjimo srovė – pagal pareikalavimą A;
- su gedimo indikacijos reliniu išėjimu;
- montuojamas ant DIN bėgelio.

7.5.15. Signalizacijos ir valdymo aparatūra:

- funkcijos – signalizacija ir valdymas įvairių technologinių procesų;
- grandinių įtampa – 24..600V AC, 50Hz, 24..300V DC;
- montavimas panelinis;
- darbo temperatūra – 25...+70°C;
- operacijų skaičius – min. 0,3 mln;
- spalva priklausomai nuo paskirties.

7.5.16. Operatoriaus darbo vietos monitoriai:

- įstrižainė ne mažesnė nei 24“ colių;
- formatas 16:10;
- rezoliucija SCADA sistemos monitoriams 1920x1200 prie 60Hz arba geresnė;
- ekrano tipas IPS;
- turi būti HDMI jungtis ne senesnės nei v.1.4, ir DP jungtis v. 1.2.
- turėti USB 3.2 jungtis;
- reakcijos laikas ne ilgesnis nei 5ms;
- kontrasto santykis ne prastesnis nei 1000:1 / 5000000:1 (dinaminiame režime);
- ryškumas ne prastesnis nei 250 nitų;
- ekrano aukščio reguliavimas ir fizinis pozicijos pakeitimas 90 laipsnių kampų;
- energijos efektyvumo klasė ne žemesnė nei „D“.

7.5.17. Kabeliai:

- visi kontroliniai ir signaliniai kabeliai privalo būti ekranuoti;
- visi kabeliai privalo būti apsaugoti nuo mechaninio poveikio;
- visi kontroliniai ir signaliniai kabeliai privalo būti atskirti nuo jėgos kabelių;
- visų kontrolinių ir signalinių kabelių gyslos privalo turėti spalvinį arba skaitinį ženklavinimą;

7.5.18. Techniniai reikalavimai azoto srautą reguliuojančiam pneumatiniam vožtuvui:

- KVS santykis $\geq$ 200/1;
- turi būti galimybė mechaniškai apriboti/keisti KVS diapazoną;
- pneumatinė arba elektrinė vienpusio veikimo pavara, normaliai uždara, su mechaniniu rankiniu uždoriu;

- skaitmeninis pozicionierius, valdymas – 4-20 mA, grįžtamas ryšys 4-20 mA, automatinio kalibravimo funkcija;
- apsaugos klasė $\geq$ IP66;
- su oro filtru/reduktoriaus ir ≤ 5 mikronų filtravimo elementu;
- vožtuvo aplinkos ir terpės temperatūra turi atitikti proceso reikalavimus.

7.5.19. Techniniai reikalavimai uždarymui/atidarymui skirtoms sklendėms:

- diametras – pagal pareikalavimą;
- sandarinimo paviršių medžiaga – EPDM-HT guma arba lygiavertė;
- sujungimas su vamzdynu – flanšinis, pagal EN 1092-1 arba lygiavertį standartą;
- darbinė terpė – vanduo;
- slėgis $\geq$ PN16;
- CE ženklinimas;
- sklendės valdymas – elektrinė arba pneumatinė pvara;

7.6. Reikalavimai montavimo darbams

7.6.1. Valdymo įrangos ir matavimo keitiklių apsauga nuo elektromagnetinių trikdžių poveikio turi būti realizuojama taikant „vienataškio“ įžeminimo principą. Matavimo keitiklių ir kontrolinių kabelių nuo trikdžių saugantys ekranai turi būti prijungiami prie valdiklio skydo signalinio įžeminimo TE šynos. TE šyna skirta prietaisų signaliniam įžeminimui ir turi būti elektriškai izoliuota nuo gaubto. TE šynos skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 50 mm².

7.6.2. Prie apsauginio įžeminimo šynos (PE) turi būti prijungti:

- Skydų prietaisų gaubtai;
- Metalinės kabelinės konstrukcijos ir laikikliai;
- Įžeminimo grandinės neturi sudaryti kontūrų, į kuriuos galėtų įtakoti induktyvaus pobūdžio trikdžiai.

7.6.3. Valdymo sistemos įrangai (valdikliai, relinės logikos įranga ir t.t.) VP patalpoje, šalia esamos VPVS spintos, suprojektuoti naują vandens paruošimo automatikos valdymo spintą (-as). Vandens paruošimo automatikos valdymo spinta (-os) turi būti to paties gamintojo ir tokių pačių matmenų, kaip sama VPVS spinta (esamos spintos gamintojas Rittal, aukštis be cokolio 1800 mm, gylis 400 mm, cokolio aukštis 200 mm).

7.6.4. Valdymo sistemos įrangai (valdikliai, relinės logikos įranga ir t.t.) projektuojamose spintose turi būti numatyta oro filtravimo bei vidaus aušinimo ir šildymo (priklausomai nuo eksploataavimo aplinkos sąlygų) įranga.

7.6.5. Spinta privalo būti sandari (ne mažesnė nei IP54). Siekiant palengvinti techninės priežiūros darbus spintų sudedamosios dalys turi būti išardomos, naudoti modulinę konstrukciją. Skydų šynas numatyti varines. Skirstymo skydo spalva RAL7035 arba lygiavertė. Skydų sujungimams privalo būti naudojamos guminės tarpinės siekiant nesumažinti IP klasės.

7.6.6. Numatomos spintos turi turėti vidaus apšvietimą, jose turi būti įrengti kištukiniai 230 V įtampos lizdai. Spintos durelės turi būti rakinamos ir privalo turėti aiškius paskirties užrašus lietuvių kalba bei saugos įspėjamuosius ženklus. Valdymo ir maitinimo spintos durų vidaus paviršiuje turi būti įrengtas laikiklis techninės priežiūros dokumentacijai.

7.6.7. Skydai turi būti suskirstyti loginėmis dalimis pagal įrenginius. Kur įmanoma, taikyti modulinę konstrukciją, tačiau komponuotė sekcijoje turi būti vieninga ir instaliacijos principais, tokiu būdu palengvindama techninį aptarnavimą ir kasdieninę eksploataciją.

7.6.8. Spintos turi būti aptarnaujamos iš priekinės dalies, numatant norminių dokumentų deklaruojamus praėjimus ir pilną durų atidarymą.

7.6.9. Naujai projektuojamoje valdymo sistemoje tolimesniam išplėtimo galimybės užtikrinimui turi būti palikta laisvai:

- valdymo skyduose (spintose) 30 % erdvės;
- elektroninių modulių išplėtimo įtaisuose 20 % modulių prijungimo vietų;
- kiekviename naujai nutiestame kontroliniame kabelyje iki 20% nuo naudojamų gyslų, bet visais atvejais ne mažiau 2 gyslų.

7.6.10. VP-1 valdymo sistemoje turi būti užtikrinta korektiška technologinių procesų kontrolė ir valdymas, tiksli energijos apskaita bei darbų sauga. Projektuojant technologinius vamzdynus numatyti technologinių procesų kontrolės ir šiluminės apskaitos matavimo priemonių įrengimo vietas taip, kad būtų įvykdyti matavimo priemonės gamyklos gamintojos įrengimo ir eksploatavimo taisyklių bei atitinkamų standartų reikalavimai (pvz., vamzdžio tiesaus ruožo atstumas iki siaurinančio įtaiso ar srauto jutiklio ir kt.).

7.6.11. Temperatūros jutiklių apsaugos tūtų (gilzių) įrengimo būdai turi užtikrinti teisingą jutiklių sąveiką su technologine terpe, atsižvelgiant į įrengimo vietą, montavimo būdą ir terpės judėjimo greitį.

7.6.12. Visų kabelių galuose (jėjimuose į prietaisus, ar skydus) turi būti naudojami sandarikliai, tiek „gofrai“ tiek kabeliui. Jei gamykliniuose prietaisuose, davikliuose, el. varikliuose, ar kituose įrenginiuose, nenumatyti tokie sandarikliai, jie turi būti sumontuoti Rangovo.

7.6.13. Matavimo prietaisai turi būti montuojami tokiu būdu, kad jie nebūtų sužaloti, atliekant technologinių įrenginių planinius aptarnavimo darbus arba šalinant įrenginių gedimus.

7.6.14. Kur tai tikslinga matavimo prietaisai turi būti grupuojami į standus. Jie turi būti montuojami vietose prieinamose techninei priežiūrai, neveikiamose vibracijos, neblokuojančiose praėjimo takus arba trikdančiose kitų įrenginių techniniam aptarnavimui. Matuokliai stenduose turi būti išdėstyti ne aukščiau kaip 2 m ir ne žemiau kaip 90 cm aukštyje nuo grindų, kad jų rodmenys būtų lengvai įskaitomi technologijos operatoriams.

7.6.15. Slėgio ir diferencinio slėgio matuoklių impulsinės linijos turi būti kiek galima trumpesnės. Naujai įrengti impulsiniai vamzdeliai turi būti sandarūs. Po vamzdelių įrengimo, jie turi būti prapūsti.

7.6.16. Slėgio matavimo prietaisus projektuoti ir įrengti patogioje aptarnavimui vietoje tam skirtuose suprojektuotuose stenduose. Nesant patogios vietos, turi būti įrengiamos aikštelės.

7.6.17. Slėgio matavimo prietaisų stenduose numatyti ardomo tipo kolektorius manometro ir slėgio jutiklio pajungimui.

7.6.18. Kiekvienam slėgio matavimo prietaisui ir manometrai prieš ir už tinklų papildymo, techninio vandens ir mechaninių smėlio filtrų purenimo siurblių numatyti po atskirą dvigubą manometrinį ventilių su uždarymo ir prapūtimo galimybe. Visais kitais atvejais numatyti po atskirą manometrinį ventilių su prapūtimo galimybe. Ventilių tipą derinti su Užsakovu.

7.6.19. Slėgio matavimo prietaisų impulsiniai vamzdeliai turi būti DN15 sąlyginio diametro, padengti antikorozyne danga ir pagal aplinkos sąlygas izoliuoti, apsaugoti nuo užšalimo.

7.6.20. Visa vandens cheminės analizės matavimo prietaisų (pH, likutinio deguonies kiekio, laidumo ir pan.) pratekėjimo armatūra ir matavimo celės turi būti sumontuota iš nerūdijančio plieno (316L arba lygiavertis). Techniniam aptarnavimui matavimo celės turi būti montuojamos virš nerūdijančio plieno vonelių su drenažo nuvedimu. Mėginių paėmimui iki nurodytų vonelių turi būti privestos nerūdijančio plieno impulsinės linijos su nerūdijančio plieno ventiliais ir antgaliais žarnelėm užmauti ir pritvirtinti.

7.6.21. Prieš vandens cheminės analizės prietaisų matavimo celes ir prieš vandens kietumo matavimo prietaisų turi būti numatyti slėgio reguliatoriai bei elektromagnetiniai vožtuvai matavimo prietaisų apsaugai nuo per didelės vandens temperatūros.

7.6.22. Matavimo prietaisai, indikatoriai, valdymo įrangos įtaisai, valdymo raktai ir kiti automatikos įrenginiai ir prietaisai turi turėti žymines lenteles, kuriose turi būti pateikta sekanti informacija:

- matuojamo parametro pavadinimas/ar įrenginio paskirtis;
- projektinis žymuo.

7.6.23. Skydai, perėjimo dėžutės, visi užspaudimai ir prijungti prie jų kabeliai, laidai ir kabelių gyslos turi būti sumarkiruoti/sužymėti pagal projektinę dokumentaciją ir turi būti nurodyta pradinis prijunginys, kabelio tipas, gyslų skaičius, skerspjūvis, kabelio ilgis, galutinis prijunginys. Žymenys dedami ant visų kabelių. Laidai privalo visi sužymėti, nepriklausomai ar N, PE ar PEN.

7.6.24. Temperatūros jutiklių apsaugos tūtų (gilzių) įrengimo būdai turi užtikrinti teisingą jutiklių sąveiką su technologine terpe, atsižvelgiant į įrengimo vietą, montavimo būdą ir terpės judėjimo greitį.

7.6.25. Temperatūros jutiklių gilzės turi būti montuojami statmenai vamzdžio ašiai arba pasvirusios 45° kampu taip, kad jutiklio jautraus elemento centras būtų panardintas matuojamoje terpėje ne mažiau kaip iki vamzdžio ašinės linijos arba kirstu ją ne daugiau nei 1 cm.

7.6.26. Visų vietoje sumontuotų indikatorių rodmenis turi būti galima patogiai nuskaityti, galima būtų apžiūrėti bei aptarnauti ir visų kitų matavimo elementų vamzdinius sujungimus.

7.6.27. Matavimo prietaisai turi būti sumontuoti tokiose vietose, kur jie maksimaliai apsaugoti nuo gaisro, saulės spindulių, nuo greta esančių įrenginių skleidžiamo karščio ar drėgmės patekimo.

7.6.28. Atskirai esantys matavimo jutikliai neturi būti tvirtinami prie vamzdinių, nuimamų grindų, turėklų, ir neturi būti montuojami ant įrenginių, kuriuos veikia vibracijos. Davikliai sumontuoti išorėje turi būti apsaugoti nuo saulės spindulių poveikio.

7.6.29. Bandymais montavimo metu turi būti patikrinta, kad:

- visi kontroliniai ir jėgos kabeliai prijungti teisingai, jų vientisumas ir izoliacijos varža patikrinti;
- įžeminimo kontūrai įrengti teisingai, jų varža patikrinta.
- sklendėms ir reguliavimo vožtuvams papildomai patikrinta:
- įtaisų kraštutinių padėčių (atvira/uždara) signalizacijos atitikimą tikrajai jų padėčiai;
- reguliavimo įtaisų padėties rodmenų valdymo punkto vaizduokliuose atitikimą jų tikrajai padėčiai;
- atlikti pavarų veikimo testai;
- impulsinių vamzdelių suvirinimo siūlėms atlikti slėginiai bandymai.

7.6.30. Visi automatiniai reguliatoriai turi būti patikrinti pilnumoje. Galutinis reguliatorių priėmimas turi būti atliekamas po jų teigiamų bandymų rezultatų pasiektų po paleidimo derinimo darbų arba technologinių įrenginių bandomojo paleidimo metu.

7.6.31. Instaliavimo ir paleidimo derinimo darbų baigiamajame periode bandymais turi būti įrodyta, kad:

- VP-1 valdymo sistema yra užbaigta, paruošta ir gali saugiai veikti prie visų veikimo sąlygų;
- elektroninė įranga ir signalų perdavimo grandinės yra nejautrūs elektriniams ir magnetiniams laukams ir kitiems trikdantiems veiksniams;
- rankinio, nuoseklaus ir automatinio reguliavimo grandinių charakteristikos yra pilnai suderintos;
- funkcinės charakteristikos avarinių pranešimų, duomenų analizės, archyvavimo ir kitų posistemių yra pasiektos;
- operatoriaus darbo stočių vaizdai yra ergonomiškai priimtini.

7.6.32. Kabelių ir laidų montažo sistema:

- Jėgos ir kontroliniai kabeliai turi būti parinkti pagal Lietuvoje galiojančius norminių dokumentų bei taisyklių reikalavimus. Turi būti atlikti trumpojo jungimo skaičiavimai, kabeliai turi būti parinkti pagal terminį atsparumą bei įtampas kritimą, kuris neturi viršyti 4% Un.
- Visi kontroliniai ir 0,4kV galios kabelių iki 35mm² laidininkai turi būti variniai, didesnio skerspjūvio gali būti aliuminiai. Dažnio keitiklių maitinimo kabeliai turi būti ekranuoti. Visi kontroliniai ir signaliniai kabeliai turi būti ekranuoti. Lauko sąlygomis montuojamų kabelių izoliacija turi būti atspari ultravioletinių spindulių ir vandens poveikiui. Visų kabelių izoliacija turi būti atspari darbo aplinkos temperatūrai nuo -40°C iki +70°C.
- Vadovaujantis suderintu techniniu darbo projektu Rangovas turi pateikti ir sumontuos visus kabelių tvirtinimo elementus, jungiklius, elektros jungtis, laidus ir kabelius visiems galios įrengimams ir prietaisams bei kitiems elektros įtaisams.
- Maksimalus prie to paties išėjimo gnybto prijungiamų vidinių laidų skaičius – 2 vnt. Visi gnybtai ženklinami pagal grandinės ir sujungimo schemas, atitinkančias IEC identifikacijos sistemą.
- Kabeliai kertantys sienas ir grindis privalo būti montuojami roxtec (arba analogiški, bet neblogesni pagal techninius parametrus) guminiai moduliniai sandarikliai.
- Visi kabeliai montuojami ant naujų kabelinių konstrukcijų paliekant 10% laisvos vietos. Nelikus laisvos vietos kabeliai klojami kituose konstrukcijose paliekant 10%.
- Kontroliniai kabeliai klojami lauke ant kabelinių kopėčių su dangčiais (visu ilgiu), gamykliniais sujungimais, kampais, perėjimais bei su kabelinėmis konstrukcijomis. Ten kur negali būti panaudoti kopėčios, naudojami loviai su dangčiais. Visos detalės turi būti karšto cinkavimo ar aliumcinko (minimalus dengimo storis 25µm). Jei vienas kabelis, jis gali būti praklotas tam pritaikytuose metaliniuose (karštu cinku ar aliumcinku dengtuose) vamzdžiuose.
- Kabeliai turi būti pravedami cinkuotuose kabelių klojimo loveliuose, kopėčiose ir vamzdžiuose. Klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Kabeliai klojami ištisai be sujungimų.
- Elektros laidininkų, elektros įrenginių ar ryšių sistemų kabeliams iki 1000 V AC ir/arba 1500 V DC srovės instaliacijai nuo tiesioginių ar netiesioginių mechaninių pažeidimų, apsaugai turi būti naudojami standūs ar lankstūs plastikiniai vamzdžiai bei jungiamosios ir komplektuojančiosios detalės, kurios atitinka LST EN 60423 ir LST EN 61386-1 arba lygiaverčių standartų reikalavimus.

- Kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad nesusidarytų susisukimai ar kilpos. Kabelis turi būti apsaugotas nuo trinties ir kitų pažeidimų. Laisvai pakloti ir ištiesinti kabeliai ant horizontalių lovelių nesurišami ar kitokiu būdu netvirtinami. Kabeliai turi būti klojami taip, kad lovelyje gulėtų lygiagrečiai ir tiesiai, būtų vienodo kietumo, ir jei būtina, dviem sluoksniais. Visi kabeliai turi būti tvirtinami specialiais kabelių laikikliais, atskiriami grupėmis ir sužymėti.
- Visi naujai pakloti kabeliai turi būti sužymėti iš dviejų galų ir perėjimuose (susikirtimuose) su sienomis, perdangomis, kabeliniais įrenginiais (iš abiejų pusių) atitinkamu žymeniu.
- Kabelių ir gnybtų išdėstymas turi būti sutvarkytas tokiu būdu, kad tarp atskirų kabelių grupių būtų išlaikomi reglamentuojami atstumai. Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių suartėjimo iki leistinų atstumų, jie turi persikirsti stačiu kampu.
- Laidai ir kabeliai turi būti pravedami kabelių magistralėse, klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Visos laidų ir kabelių pynės turi būti tvirtinamos specialiais kabelių laikikliais, atskiriamos grupėmis ir markiruojamos;
- Laisvai pakloti ir ištiesinti kabeliai ant horizontalių lovelių nesurišami ar kitokiu būdu netvirtinami;
- Kampuose, atsišakojimo taškuose, kilimo/leidimosi vietose kabeliai tvirtinami prie lovelio plastikiniais dirželiais 40-60 cm tarpais 1,0-1,5 m atstumu nuo netolydumo taško;
- Vertikalaus pakilimo vietose kabeliai tvirtinami kiekvienoje pakopoje lankiniu gnybtu. Po vienu gnybtu galima sumontuoti kelis kabelius;
- Laidai vidinėje spintų instaliacijoje taip pat turi būti sužymėti;
- Daugiagysliai kabeliai tarp gnybtų skydo, įrengimų valdymo spintos ir valdymo pulto turi būti vytų porų tipo, su bendru ekranu. Kabelių ekranai turi būti sujungti su prietaisų įžeminimo šyna;
- Vidinės instaliacijos laidų skerspjūvis turi būti ne mažesnis 0,75 mm² arba didesnis, priklausomai nuo srovės. (Maksimalios apkrovos srovės neturi viršyti reikšmių, nurodytų normatyviniuose dokumentuose). Visi signalų laidai turi būti numatyti darbui su 250 V įtampa. Visi kiti laidai turi būti numatyti 1000V įtampai ir turėti izoliaciją, kuri būtų atspari karščiui iki 70°C temperatūros;
- Kabelių ir gnybtų išdėstymas turi būti sutvarkytas tokiu būdu, kad tarp atskirų kabelių grupių būtų išlaikomi reglamentuojami atstumai. Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių suartėjimo iki leistinų atstumų, jie turi persikirsti stačiu kampu.
- Kabeliai turi būti instaliuojami pagal kabelių žiniaraščius. Kabelių žiniaraščiai kartu su signalų sąrašais turi būti pateikti projektavimo metu. Kabelių žiniaraščiuose pateikiama ši instaliavimo informacija:
 - kabelio projektinis žymuo;
 - kabelio ilgis, tipas gyslų skaičius ir skerspjūvis;
 - kabelio paskirties vietos adresai (iš ir į);
 - laisva vieta ženklavimui susijusiam su instaliavimu.
- Kiti reikalavimai:
 - Maitinimo kabeliai ($U > 60V$) negali būti instaliuojami tame pačiame lovelyje ar vamzdyje su kontroliniais ir signaliniais kabeliais ($U < 60V$). Nesant galimybės nemažesniu nei 50 mm atstumu vienas nuo kito ir atskirti nedegia medžiaga. Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių susikirtimo, jie turi persikirsti stačiu kampu;
 - kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad nesusidarytų susisukimai ar kilpos. Kabelis turi būti apsaugotas nuo trinties ir kitų pažeidimų;
 - kabeliai turi būti klojami taip, kad lovelyje gulėtų lygiagrečiai ir tiesiai, būtų vienodo kietumo, ir jei būtina, keliais sluoksniais;
 - priimtina 0,5 m tolerancija abiejuose kabelio galuose papildomai prie galutinio kabelio ilgio;
 - kabeliai klojami ištisai be sujungimų;

7.6.33. Lauko kabeliai instaliuojami vamzdžiuose. Kabelių loveliai lauke turi būti apsaugoti nuo ultravioletinio spinduliavimo, sniego ir ledo. Temperatūrai esant žemesnei nei $-5^{\circ}C$, kabelių instaliavimo darbai neleidžiami.

7.7. Reikalavimai projektavimui ir techninei dokumentacijai

7.7.1. Rangovas turi paruošti ir su Užsakovu suderinti procesų valdymo ir automatizavimo projekto dalies dokumentaciją.

7.7.2. Pagal Užsakovo pastabas, šių techninių sąlygų ir galiojančių norminių dokumentų reikalavimų apimtyje, Rangovas turi atlikti projekto dokumentacijos korekcijas.

7.7.3. Procesų valdymo ir automatikos techninio ir darbo projekte Rangovas privalo pateikti aiškinamuosius raštus, kuriuose turi būti aprašyti automatizavimo sprendiniai bei jų atitikimas Užsakovo reikalavimams.

7.7.4. Priėmimo – perdavimo metu Rangovas privalo pateikti Lietuvių kalba sekančią dokumentaciją:

- Matavimo priemonių techninius aprašus.
- Matavimo priemonių įrengimo, naudojimo ir priežiūros instrukcijas.
- Dujų ir skysčių skaitiklių konfigūravimo lenteles/duomenis.
- VP įrenginių eksploatacijos instrukciją.
- VP įrenginių apsaugų, blokuočių ir signalizacijos patikrinimo instrukciją.
- VP technologinio procesų valdymo ir automatikos darbų saugos ir eksploatacijos instrukciją.
- VP SCADA nuotolinio valdymo ir vizualizacijos sistemos eksploatacijos instrukciją.
- VP operacinio pultelio nuotolinio valdymo ir vizualizacijos sistemos eksploatacijos instrukciją.

7.7.5. Priėmimo/perdavimo metu pateikti papildytą SCADA programinį projektą.

7.7.6. Priėmimo/perdavimo metu pateikti VP valdymo sistemos programuojamojo(ų) loginio(ų) valdiklio(ų) (PLV) ir OP projektą(us) su valdymo algoritmais ir komentarais.

7.7.7. Visų, naujai sumontuotų įrenginių, prietaisų techniniai aprašymai, jų montavimo, veikimo ir valdymo ir instrukcijos turi būti pateiktos lietuvių kalba.

8. REIKALAVIMAI ELEKTROTECHNINEI DALIAI

8.1. Bendri reikalavimai

8.1.1. Visi darbai pradedami tik suderinus projektą su Užsakovu.

8.1.2. Esamus 0,4kV elektros skirstymo skydus CH-01, CH-02, CH-01A, CH-02A demontuoja Užsakovas. Demontuotų skydų vietoje suprojektuoti ir sumontuoti naują jėgos valdymo skydą (JVS) ir jį užmaitinti panaudojant esamus skydų CH-01, CH-02 įvadinius kabelius.

8.1.3. Esami įvadiniai kabeliai yra atvesti nuo 0,4 kV I SĮ I š.s. (narvelis Nr. 11, esama kabelinė linija į CH-01, automatas QF9, 250A, kabelis AAŠ 3x120) ir iš 0,4 kV I SĮ II š.s. (narvelis Nr. 6, esama kabelinė linija į CH-02, automatas 200A, kabelis AAŠ 3x120).

8.1.4. Elektros kabelių nuo projektuojamos JVS spintos iki įrenginių paklojimui suprojektuoti ir įrengti naujas kabelinių kopėčių, konstrukcijas. Kabelinės kopėčios turi būti uždengtos dangčiais.

8.1.5. Reikalavimai medžiagoms ir įrenginiams pateikiami žemiau atskirais punktais.

8.1.6. Jei esami kabeliai bus per trumpi, būtina numatyti jungiamąsias movas (Rayhem arba lygiavertes, bet pagal techninius parametrus neprastesnes). Kabeliai į naują skydą turi būti užvesti pro skydo apatinę dalį, sumontuojant kabelines konstrukcijas. Turi būti numatyti guminiai sandarikliai.

8.1.7. Klojant elektros kabelius negalima pažeisti veikiančių tinklų. Pažeidus juos bus būtina atstatyti.

8.1.8. Suprojektuoti naują apšvietimo skydą vietoje esamo AS-9 (esamą AS-9 demontuoja Užsakovas), perkeltiant esamų apšvietimo įrenginių užmaitinimą. Esamus apšvietimo įrenginius numatoma naujo deaeratoriaus įrenginių apšvietimui perprojektuoti, kad tinkamai apšviestų įrenginius ir priėjimo takus. Apšvietimui panaudoti esamus LED šviestuvus sumontuojant ant naujų korozijai atsparių (skirtų ne mažiau C4 aplinkai) konstrukcijų, esant poreikiui papildomiems šviestuvams - naudoti analogiškus esamiems LED šviestuvams.

8.1.9. Projekte pateikti projektuojamų elektros kabelių trumpojo jungimo srovių ir įtampos nuostolių skaičiavimus, įvertinti įtampos nuostolius, leistiną ilgalaikę apkrovą pagal kabelių paklojimo sąlygas, aplinkos temperatūrą. Leistina įtampos nuostolių riba galutinio vartotojo taške turi būti mažiau negu 4%.

8.1.10. Naujai projektuojamame JVS skyde numatyti naujus įvadinius automatus išlaikant apsaugų selektyvumo reikalavimus. Visi skydo automatiniai jungikliai turi būti jungiami tiesiai nuo šynų, ne nuo išdauginimo gnybtynų. Numatyti atskiras šynų sistemas abiem įvadams, nuo atskirų šynų turi būti jungiami vienas kitą rezervuojantys įrenginiai. Įrenginių, kurie savo funkcijų atlikimui neturi juos rezervuojančių įrenginių, maitinimui numatyti atskiras šynas prijungtas per sekcionuojantį, dviejų padėčių galios kirtiklį-perjungiklį, tarp sekcijų, kad reikalui esant galima būtų rankiniu būdu perjungti apkrovą nuo vieno įvado prie kito. Sekcionuojančio galios kirtiklio-perjungiklio nominali srovė turi būti ne mažesnė nei įvadinių skydo automatinų jungiklių. Nuo naujai projektuojamo JVS skydo užmaitinti naujai projektuojamus siurblius ir

membraninio filtro elektros įrenginius bei esamus demontuotų skydų CH-01, CH-02, CH-01A, CH-02A prijunginius. Esamų įrenginių užmaitinimui naujai projektuojamame elektros skyde suprojektuoti naujus automatinis išjungėjus pagal pateikta esamų prijunginių sąrašą.

8.1.11. Esamų skydų CH-01, CH-02, CH-01A, CH-02A ir numatomų naujų prijunginių, kurie turės būti užmaitinti iš naujai numatomo įrengti JVS skydo sąrašas:

Eil. Nr.	Prijunginio pavadinimas	Apsaugos aparato charakteristikos
	Esami įrenginiai:	
1.	Aušinimo sistemos siurblys Nr.1, P=4 kW, be dažnio keitiklio	3F C16A
2.	Techninio vandens siurblys Nr.1, P=22 kW, su dažnio keitikliu	3F C40A
3.	Kondensato siurblys Nr.4, P=2,2 kW	3F C16A
4.	Aušinimo sistemos vandens siurblys Nr.2, P=4 kW, be dažnio keitiklio	3F C16A
5.	Rozečių skydas 1, su trifaziu su 32A kištukinių lizdu	3F C40A
6.	Rozečių skydas 2, su trifaziu su 32A kištukinių lizdu	3F C40A
7.	Purenimo vandens siurblys, P=11 kW, be dažnio keitiklio	3F C25A
8.	Automatikos skydai Nr.2, Nr.3	3F C25A
9.	Automatikos skydai Nr.1, Nr.4	3F C25A
10.	Rezervas	3F C63A
11.	Rezervas	3F C25A
12.	Rezervas	3F C25A
13.	Rezervas	1F C25A
14.	Rezervas	1F C20A
15.	Rezervas	1F C16A
16.	Druskos tirpalo siurblys P=4 kW, be dažnio keitiklio	3F C16A
17.	Teritorijos vartai	3F C16A
18.	Techninio vandens siurblys Nr.3 su dažnio keitikliu vietoje esamo vandentiekio vandens siurblio Nr.3	3F C40A
19.	Papildymo siurblys Nr. 1 P=11kw	3F C25A
20.	Papildymo siurblys Nr. 3 P=11kw	3F C25A
	Naujai projektuojami įrenginiai:	
21.	Techninio vandens siurblys Nr.2 su dažnio keitikliu vietoje esamo vandentiekio vandens siurblio Nr.2	3F, pagal siurblio galią
23.	Papildymo vandens siurblys Nr. 2 su dažnio keitikliu vietoje esamo papildymo siurblio Nr. 2	3F, pagal siurblio galią
24.	Naujai projektuojamų įrenginių valdymo įrangos spintos maitinimas	3F, pagal siurblio galią
25.	Naujai projektuojami įrenginiai: Kiti su projektu susiję prijunginiai ir 30% laisvos vietos.	Fazių skaičius ir charakteristikos atitinkamai pagal įrenginius

8.2. Reikalavimai naujai projektuojamam elektros skydai:

8.2.1. Naujai projektuojamo elektros skydo apsaugos klasė turės būti ne mažesnė nei IP54, gabaritas nemažesnis nei 1800x600x400mm (aukštis x plotis x gylis) cokolis 200 mm. Skydas turi būti spintos tipo, su gumine tarpine. Naudoti modulinę konstrukciją. Skydų šynuotes numatyti varines. Skirstymo skydo spalva RAL7035, priešingu atveju derinti su užsakovu. Skydas turi tilpti per patalpų duris arba turi būti ardomas dalimis. Iš šio skydo turės būti užmaitinti, esami demontuojamų skydų CH-01, CH-02, CH-01A, CH-02A ir numatomi nauji, prijunginiai pagal aukščiau pateiktą sąrašą ir palikta 30% rezervinės laisvos vietos.

8.2.2. Sandara turi būti tokia, kad automatiniai jungikliai būtų lengvai išjungiami. Skirstymo skydas pateikiamas su visomis elektros ir mechaninėmis dalimis ir komponentais, kad sudarytų pilną komplektą. Kur tikslinga, naudotini keičiami standartiniai komponentai. Skirstymo skydas turi būti išpildytas taip, kad norint prijungti papildomus skydus būtų numatyta galimybė prijungimui (išgręžtos skylės).

8.2.3. Skirstomasis skydas turi būti suskirstytas loginėmis dalimis pagal įrenginius. Kur įmanoma, taikyti modulinę konstrukciją, tačiau komponentų sekcijoje ji turi būti vieninga ir instaliacijos principais, šiuo palengvindama techninį aptarnavimą ir kasdieninę eksploataciją. Skirstomasis skydas turi būti statomas prie sienos nugarine dalimi ir aptarnaujamas iš priekinės dalies.

8.2.4. Siekiant užtikrinti skirstomojo įrenginio patikimumą ir tarnavimo ilgaamžiškumą skydas turi būti surenkamas tik su gamykliniais komponentais, o jame esantys komutaciniai aparatai gali būti ne to pačio gamintojo kaip ir skydas. Tuo atveju jei skydo surinkimas bus organizuojamas ne gamyklos gamintojos, tai gamintojas turi būti įgaliotas įrangos gamintojo ar jo atstovo tokiems darbams atlikti. Automatiniai jungikliai ir kontaktoriai turi būti vieno gamintojo.

8.2.5. Kabeliai į naują skydą turi būti užvesti pro skydo apatinę dalį, sumontuojant kabelines konstrukcijas. Turi būti numatyti guminiai sandarikliai. Ant skydo bei juose esančių automatinių jungiklių turi būti nurodytas scheminis užrašas bei nurodyta paskirtis.

8.2.6. Ant arba šalia visų matavimo prietaisų, elektros įrenginių, skirstomųjų punktų, skydų ir jų elektros įrenginių, rinklių, spintų ir kitų įrenginių turi būti numatytos paskirties ir operatyvinių žymenų informacinės lentelės. Informacinių lentelių išpildymą derinti su Užsakovu.

8.2.7. Skyde privalo būti numatyta vieta schemų sudėjimui. Skyde privalo būti numatyta ne mažiau nei 20% galios rezervo ir 30% laisvos vietos rezerviniams automatiniams jungikliams sumontuoti ant kiekvienos atskiros šynų sistemos. Tam turi būti sumontuoti visi konstrukciniai elementai bei pajungimai.

8.2.8. Kabelių prijungimo gnybtai skyduose turi būti sukomponuoti viena eile, taip kad prijungus kabelius šie neuždengtų kitų gnybtų, būtų galimybė neardant prieiti pervaržyti visus gnybtus.

8.2.9. Aplinka:

- Pastatymo aukštis virš jūros lygio : ≤ 2000 m;
- Temperatūra min/max: $0/+35^{\circ}\text{C}$;
- Santykinė drėgmė min/max: 10/90%;
- Turi būti numatytas tinkamas įrangos vėdinimas su oro filtrais.

8.2.10. Elektriniai parametrai:

- Vardinė įtampa : iki 1000 V;
- Dažnis : 50 Hz;
- Trumpo jungimo atjungimo geba I_{cw} skaičiuojama projektuojant, tačiau ne mažesnė negu 25 kA.

8.2.11. Naujas skydas privalo būti prijungtas prie žeminimo kontūro. Žeminimui numatyti TN-C-S žeminimo sistemą. Žeminimui numatyti vartotojo $\leq 10\Omega$ žeminimo kontūrą. Prie CHVP pastato turi būti įrengtas giluminis žeminimo kontūras iš dviejų giluminių kontūrų (2 kontūrai sukalant ne mažiau kaip 4vnt. po 1,5 m ilgio strypus) bei žeminimo kontūras patalpoje sujungti cinkuota 3 mm storio plienine cinkuota juosta, skerspjūvis ne mažiau 36 mm². Antrinių skirstomųjų skydelių ir galutinių vartotojų žeminimui numatyti TN-S sistemą, jų prijungimui numatyti 5 arba 3 gyslų kabelius. Įvadinių komunikacijų ir technologinių įrenginių žeminimui numatyti žeminimo ir potencialų išlyginimo terminalus. Naujas skirstymo skydas prie žeminimo kontūro turi būti prijungiamas ne mažiau kaip 2 jungtimis. Detalūs žeminimo sprendiniai turi būti sprendžiami projektavimo metu pagal normų reikalavimus.

8.2.12. Skydo šynos turi būti varinės, skydo PE šyna turi būti ne mažesnio pralaidumo nei 0,5 fazinės šynos. N šyna turi būti to paties pralaidumo kaip ir fazinės šynos.

8.2.13. Visos šynos turi būti pažymėtos atitinkamų spalvų lipdukais su raidiniais žymenimis atitinkamai L1, L2, L3, N, PE.

8.2.14. Skydo durys turi būti užrakinamos;

8.2.15. Užsakovas gali kontroliuoti bei tikrinti skirstomojo skydo įrengimų montavimą bei gamybos eigą gamintojo patalpose. Jeigu užsakovas tikrina dokumentus, dalyvauja kontrolėje ir testavime, tai neatleidžia rangovo nuo atsakomybės už defektus, kurie išryškės eksploatuojant įrenginį.

8.3. Reikalavimai elektrotechninės dalies projektavimo paslaugoms ir atliktų darbų išpildomajai dokumentacijai:

8.3.1. Statinys:

8.3.1.1. Pastato adresas – Lypkių g. 13, Klaipėda, Klaipėdos Lypkių katilinė (toliau tekste – KLK). Statinio paskirtis – cheminio vandens paruošimo cechasis. Elektrotechninė dalis, KLK vandens paruošimo įrenginių rekonstrukcijos, įrengiant naujus vandens paruošimo, valymo ir deaeravimo įrenginius. Rangovas rengia techninį ir darbo arba techninį-darbo projektą (toliau tekste – projektas) vadovaujantis STR1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“.

8.3.1.2. Projektų dokumentų atlikimo kalba – lietuvių.

8.3.1.3. Užsakovo pavedimu Rangovas išima visus reikalingus leidimus, kokių gali prireikti darbų atlikimui ir sutarties įvykdymui.

8.4. Kabeliai, laidų instaliacija

8.4.1. Visi kontroliniai ir 0,4kV galios kabelių iki 35 mm² laidininkai turi būti variniai, didesnio skerspjūvio gali būti aliuminiai.

8.4.2. Kadangi skydas statomas ne toje pačioje vietoje, būtina numatyti kabeliams galines bei jungiamąsias movas.

8.4.3. Visa elektros instaliacija skirstymo skyde turi būti tvarkingai suvedžiota pagal skydo konstrukciją, o laidų spalvų schema turi būti suderinta su užsakovu.

8.4.4. Maksimalus prie to paties išėjimo gnybto prijungiamų vidinių laidų skaičius – 2 vnt..

8.4.5. Visi gnybtai ženklinami pagal grandinės ir sujungimo schemas.

8.4.6. Visi laidai turi būti sužymėti, taip pat nulinis ir PEN laidininkai.

8.4.7. Galios kabeliai, esant reikalui sujungiami su esamais tam skirtomis movomis. Tiek galines, tiek jungiamąsias movas montuoti privalo atestuotas personalas, turintis galiojantį atestatą. Kabeliams, prieš paduodant įtampą, turi būti atlikti izoliacijos matavimai bei bandymai paaukštinta įtampa.

8.4.8. Visi kabeliai ir visos movos privalo turėti žymenis, kuriuose nurodytas pradinis pajungimo taškas, linijos numeris arba pavadinimas, įtampa, kabelių tipai, gyslų skaičius ir skerspjūviai, montavimo data, montavusios įmonės pavadinimas, galinis pajungimo taškas. Papildomai nurodomas ir kabelių nuo galinių movų linijos ilgis. Kabelių, nutiestų kabelių inžineriniuose statiniuose, žymenys turi būti išdėstyti ne rečiau kaip kas 50 m, taip pat posūkių ir perėjų per sienas ir pertvaras vietose. Žymenys ir jų tvirtinimo detalės turi būti atsparios aplinkos poveikiui.

8.5. Perėjimų per statybines konstrukcijas sandarinimas

8.5.1. Perėjimai per sienas privalo būti sandarinami panaudojant ROXTEC arba analogiškas, bet neprastesnės modulinės, kabelių ir gofro sandarinimo sistemas.

8.5.2. Elektros laidininkų, elektros įrenginių srovės instaliacijai nuo tiesioginių ar netiesioginių mechaninių pažeidimų, apsaugai turi būti naudojami standūs ar lankstūs plastikiniai vamzdžiai bei jungiamosios ir komplektuojančiosios detalės.

8.6. Kabelinių kopėčių sistema

8.6.1. Kabelinės kopėčios turi būti 6 m ilgio, pjaustomos tik kai reikalingos trumpesnės, ne dėl patogesnio transportavimo. Kopėčių sujungimui turi būti naudojami gamykliniai sujungimai. Kopėčių tvirtinimo konstrukcijos ir tvirtinimų skaičius turi būti apskaičiuotos pagal projektuojamas apkrovas.

8.6.2. Naudojamos kopėčių sistemos komponentų antikorozinė danga turi būti tinkama naudoti C4 aplinkoje pagal LST EN 12944-2 (arba lygiavertį), atitinkamai: aliuminio-cinko AZ 185 danga dengti plieninės skardos gaminiai arba cinkuoti pagal LST EN ISO 1461 standarto (arba lygiaverčio) reikalavimus.

8.7. Kabelinių lovelių sistema

8.7.1. Kabelių klojimo loveliai turi būti perforuoti, plotis nuo 100 iki 600 mm, aukštis 35, 50, 60, 110 mm, cinkuotos skardos storis 0,75-1 mm. Lovelių sujungimui turi būti naudojami gamykliniai sujungimai. Lovelių sistema turi atitikti LST EN 61537 standarto (arba lygiaverčio) reikalavimus.

8.7.2. Lovelių tvirtinimo konstrukcijos ir tvirtinimų skaičius turi būti apskaičiuotos pagal projektuojamas apkrovas.

8.7.3. Naudojamos lovelių sistemos komponentų antikorozinė danga turi būti tinkama naudoti C4 aplinkoje pagal LST EN 12944-2 (arba lygiavertį), atitinkamai: aliumcinko AZ 185 danga dengti plieninės skardos gaminiai arba cinkuoti pagal LST EN ISO 1461 standartą (arba lygiavertį).

8.8. Priešgaisrinio angų sandarinimo sistemos

8.8.1. Priešgaisrinės sandarinimo sistemos pagal 2009 m. liepos 23 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymo Nr. D1-438 Reglamentuojamų produktų sąrašo reikalavimus turi būti išbandytos ir sertifikuotos pagal LST EN-1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. sandarinimo priemonės turėti PAGD prie LR VRM Gaisrinių tyrimų centro išduotus galiojančius sertifikatus. Mažoms

angoms turi būti naudojama mastikos ir priešgaisrinių demblių sistema, didelėms angoms: priešgaisrine danga dažytos akmens vatos sistemos.

8.9. Kiti reikalavimai

8.9.1. Visa instaliacija turi visiškai atitikti tokios paskirties pastatams norminiais dokumentais keliamus reikalavimus.

8.9.2. Rangovas privalo turėti technines galimybes kokybiškai atlikti darbus, nurodytus minėtuose dokumentuose.

8.9.3. Darbai, kuriuos rangovas turėjo ir galėjo numatyti, bus atliekami rangovo sąskaita.

8.9.4. Visi darbai kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodomi brėžiniuose arba apibūdinami techniniame-darbo projekte.

8.9.5. Vykdant gerbūvio tvarkymo darbus turi būti sutvarkyti pagrindai.

8.9.6. Rangovas turi išvežti statybines atliekas.

8.9.7. Rangovas defektus, atsiradusius garantinio laikotarpio metu, šalina savo lėšomis.

8.9.8. Rangovas turės parengti darbo projektą.

8.9.9. Rangovas savo lėšomis parengia ir pateikia išpildomąją – vykdomąją dokumentaciją ir kitą dokumentaciją, reikalingą pateikti.

8.9.10. Montavimo darbų metu turi būti užtikrintas nepertraukiamas pastato funkcionavimas.

8.9.11. Už darbų saugą, darbininkų higienines-sanitarines sąlygas, socialines bei draudimines garantijas, darbų organizavimą atsako Rangovas.

8.9.12. Statybos metu be suderinimo neleidžiama keisti medžiagų, gaminių ar įrengimų kitais, negu pateikia rangovas konkurso pasiūlyme. Medžiagos ir gaminiai turi būti sertifikuojami ir pritaikyti Europos sąjungoje (turi būti CE ženklas).

8.10. Elektros varikliai

8.10.1. Visų projektuojamų vandens siurblių varikliai turi būti nemažesnės nei IE4 efektyvumo klasės, kitiems varikliams parenkant efektyvumo klases vadovautis reglamento (ES) 2019/1781 reikalavimais.

8.10.2. Varikliai ir su jais dirbantys įrenginiai turi būti apsaugoti nuo:

8.10.3. per didelių (neleistinų) perkrovimų;

8.10.4. apvijos ir geležies temperatūros padidėjimo virš leistinos;

8.10.5. variklių parinkimo kriterijai turi tenkinti standarto EN 60204-1(arba lygiaverčio) reikalavimus;

8.10.6. variklių vardinių charakteristikų plokštelės turi būti pagamintos iš SS 316 markės arba geresnio nerūdijančio plieno.

8.10.7. Visi varikliai turi būti standartiniai, trifaziai asinchroniniai (400 V vardinės įtampos, 50 Hz (ilgalaikiame režime iki 60Hz)), su trumpo jungimo rotoriumi, tinkamai darbui su dažnio keitikliu, izoliacijos klasė F, pilnai hermetiško, ventiliuojamo karkaso konstrukcijos, užtikrinančios apsaugos laipsnį IP55.

8.10.8. Variklių aušinamas orinis, aušinimo ventiliatoriaus sparnuotė privalo būti sumontuota ant rotoriaus pagal sistemą IC411 (arba lygiaverčio), oras pučiamas iš variklio galo link išeinančio veleno aušinant korpusą, pagal standarto LST EN 60034-6 (arba lygiaverčio) reikalavimus.

8.10.9. Variklių statorių apvijos turi būti varinės.

8.10.10. Siurblių elektros varikliai turi būti parinkti tokie, kad siurbLIAI galētu ilga laiką dirbti dažnio keitiklių reguliuojamame diapazone nuo 30 Hz iki 60 Hz.

8.10.11. Tiekiamų siurblių varikliai, apsaugai nuo perkaitimo, turi būti su PTC termistoriais kiekvienai fazei.

8.10.12. Visuose varikliuose turi būti gnybtas jungimui prie apsauginio įžeminimo.

8.10.13. Elektros varikliai su siurbLIAIS turi būti sujungti per jungiamąją movą, lengvai išardomi.

8.10.14. Parenkant siurblių elektros variklius, užtikrinti, kad srovė, režimas ir sukimosi momentų charakteristikos atitiktų apkrovos charakteristikas. Kad padengtų siurblio našumo kritimą dėl susidėvėjimo jo elektros variklio galia turi būti 15% didesnė už reikalaujamą maksimalią hidraulinę galią. Guolių tarnavimo laikas ne mažiau 40000 h. Varikliai privalo turėti patogiai iš viršaus prieinamus guolių tepimo taškus ir vietas numatytas vibracijų matavimams. Variklių gnybtų dėžutės turi būti orientuotos taip, kad elektros kabelius prie variklių galima būtų prijungti iš dešinės nuo variklio korpuso, žiūrint į variklį iš galo nuo aušinimo sparnuotės pusės.

8.10.15. Siurblių ir elektros variklių guolių tepimui turi būti numatyti tepimo taškai.

8.11. Dažnio keitikliai

8.11.1. Naujai projektuojamiems Klaipėdos Lypkių katilinės vandens paruošimo baro (toliau tekste – VP) vandens siurbliams valdyti suprojektuoti, atitinkamos galios, atskirai nuo siurblių, atskirai kiekvienam elektros varikliui įrengiamus, dažnio keitiklius su ant jų įrengiamais valdymo pultais.

8.11.2. Visi vandens siurblių variklių dažnio keitikliai turi atitikti efektyvumo klases pagal galiojančius ES standartus.

8.11.3. Dažnio keitikliai turi būti parinkti tokie, kad būtų įmanomas tolygus siurblių elektros variklių darbo reguliavimas pagal valdymo programos ar operatoriaus užduotus parametrus.

8.11.4. Vandens siurbliai dažnio keitikliais bus valdomi, iš esamos Operatoriaus darbo vietos SCADA sistemos kompiuterių, turi būti ir vietinio valdymo galimybė pultu sumontuotu ant dažnio keitiklio. Avarinio E-STOP mygtukai ir saugos raktai įrengiami kuo arčiau siurblių, jungiami per dažnio keitiklių valdymo grandines.

8.11.5. Dažnio keitikliai turi būti su priekinėje dalyje sumontuotu LCD ekranu, lempomis, signalais ir jungikliais vietiniam siurblių asinchroninių elektros variklių sukimosi greičio valdymui. Dažnio keitiklis pristatytinas su rankinio valdymo pultu, jis turi turėti būtinus analoginius ir skaitmeninius įėjimo ir išėjimo signalus PLV valdymui. Nepriklausomai nuo variklio galios, jį paleidžiant, apsisukimų skaičius turi būti kuo mažesnis. Pagal elektromagnetinio suderinamumo (EMC) reikalavimus, dažnio keitikliai pristatytini ir sumontuotini su būtinais elektromagnetinį triukšmą slopinančiais įrenginiais. Jei siūlomi dažnio keitikliai negali užtikrinti įtampos ar srovės harmonikų iškraipymų iki šiose techninėse sąlygose nurodytų ribų, jie turi būti tiekiami komplektais su papildoma komutacine įranga - įtampos ar srovės harmonikų iškraipymus ribojančiais filtrais. Veikiant dažnio keitikliui atsiradę įtampos ar srovės harmonikų iškraipymai visame diapazone neturi viršyti šių reikšmių: įtampinės harmonikos $\leq 3\%$, srovinės $\leq 30\%$. Jei dažnio keitiklis išduoda į tinklą daugiau nei 30% srovinių, o įtampinių – daugiau nei 3%, turi būti numatytos priemonės, mažinančios įtampos ar srovės harmonikų iškraipymo atsiradimą, (srovinių harmonikų filtrai su kondensatorių baterijų atjungimo kontaktoriais). Apsaugai nuo reaktyvios galios perkompensavimo, kondensatorių baterijų atjungimui, turi būti numatyti specialūs kontaktoriai skirti kondensatorių baterijų komutavimui. Papildoma įranga, reikalinga palaikyti harmonikų iškraipymus žemiau maksimalaus leistino lygio, turi būti traktuojama kaip sudedamoji dažnio keitiklio dalis, bei turi būti įtraukta į tiekiamą komplektą. Filtrai turi būti to paties gamintojo kaip ir dažnio keitikliai, tarpusavyje suderinami. Sumontuota įranga, darbiname diapazone, nuo 10 iki 100% nominalios variklio galios, turi užtikrinti:

- bendras įtampos harmonikų iškraipymo lygis neturi viršyti 3 %;
- bendras srovės harmonikų iškraipymo lygis neturi viršyti 30%.

8.11.6. Dažnio keitiklių apsaugai nuo perkrovimų bei vidinių gedimų pasekmių sumažinimui turi būti numatyti saugiklių kirtiklių blokai su dažnio keitiklių gamintojo rekomenduojamu charakteristikų greitai veikiančiais saugikliais. Dažnio keitiklių prijungimo schemose, kad būtų galimybė neardant varžtinių kontaktinių sujungimų pamatuoti elektros variklių apvijų varžas, turi būti numatyti kirtikliai su matomais elektros grandinės nutraukimo kontaktais. Kirtikliai privalo turėti papildomus įjungtos/atjungtos padėties kontaktus, kad dažnio keitiklių negalima būtų įjungti be apkrovos.

8.11.7. Dažnio keitiklių valdymo skyduose privalo būti numatyti elektros tinklo analizatoriai siurblių elektros variklių, apkrovos, įtampos, harmonikų kontrolei (su kalibravimu ar metrologine patikra). Analizatorių tiekiami duomenys turi būti perduodami į SCADA sistemą Profinet arba Modbus protokolais.

8.11.8. Dažnio keitiklių ir filtrų apsaugos apdangalais laipsnis turi būti $\geq IP55$, dažnio keitikliui ar filteriui esant žemesnio apsaugos apdangalais laipsnio jie turi būti sumontuoti $\geq IP54$ elektros skyduose. Dažnio keitiklių komplektai bus įrengiami vandens paruošimo baro patalpose, todėl elektros skydai turi būti atsparūs korozijai, aplinkos korozijos kategorija C4 – labai aukšta (pramoninė).

8.11.9. Elektros skyduose, kuriuose bus įrengti dažnio keitikliai, harmonikų filtrai ar jų komplektai, turi būti numatytas tinkamas įrangos vėdinimas. Oro filtravimo bei vidaus aušinimo įranga turi būti parinkta pagal skyduose montuojamų įrenginių išskiriamą šiluminę galią, jų maksimalaus apkrovimo metu.

8.12. Eksploataciniai ir funkciniai reikalavimai

8.12.1. Vandens siurblių elektros variklių valdymui parinkti dažnio keitiklius su reikiama įranga leidžiančia paleisti stabdyti, reguliuoti jų sukimosi greičius.

8.12.2. Dažnio keitiklių komplektacija turi būti tokia, kad kiekvieno siurblio elektros variklį būtų galima valdyti per PROFINET ryšį ir vietoje, konkrečiai tam siurbliui skirtame dažnio keitiklyje integruotu valdymo pulteliu.

8.12.3. Turi būti numatyta siurblių valdymo galimybė ir distanciniais, valdymo pulte, valdymo skydo panelėje įrengiamais dažnio keitiklių valdymo pultais. Valdymo pultai turi būti patiekti to paties gamintojo, suderinti darbui su tiekiamais dažnio keitikliais.

8.12.4. Siūlomi dažnio keitikliai privalės turėti reikiamus įėjimus ir išėjimus valdymui iš SCADA kompiuterio ir operatoriaus pulto, darbui pagal užduotį. Visus diskretinius ir analoginius signalus, kad užtikrinti maksimalų informatyvumą apie parametrų, procesų pokyčius, įvykius, įrenginių būsenas (įrenginys dirba/nedirba, nutraukta maitinimo grandinė ir t.t.), konkrečius įrenginių gedimus (nutraukta maitinimo grandinė, nėra darbo signalo, nėra ryšio su dažnio keitikliu ir t.t.)

8.12.5. Turi būti galimybė gauti reikiamus signalus (darbo signalas) iš siurblių elektrinės valdymo schemos signalizacijai apie siurblių atsijungimą į automatikos grandines.

8.12.6. Tiekiami dažnio keitikliai turi būti su priekinėje dalyje sumontuotu ekranu. Siurblių variklių valdymo įranga turi turėti vietinį valdymą iš dažnio keitiklio valdymo pultelio, kuris turi būti aiškiai matomas ir lengvai prieinamas (ant dažnio keitiklio priekinės panelės). Vietinio valdymo pultelis turi būti integruotas dažnio keitiklyje ir turėti displėjų su aiškiai skaitomu meniu. Turi būti numatyta galimybė išsaugoti keitiklio parametrus pultelyje bei esant reikalui atjungti pultelį nuo dažnio keitiklio. Pultelyje privalo būti numatyta parametrų užrakinimo galimybė.

8.12.7. Dažnio keitikliai turi turėti galimybę funkcionuoti dviem darbo režimais:

- Rankinis (vietinis ir distancinis) darbo režimas. Galimybė rankiniu būdu įjungti, išjungti, reguliuoti siurblių elektros variklių sukimosi greičius.
- Automatinis darbo režimas. Siūlomi dažnio keitikliai turi gebėti automatiškai palaikyti užduotą reguliuojamo parametro reikšmę. Užduotį užduoda operatorius, išorinio pultelio pagalba nustatydamas palaikomą apsisukimų dydį ir reikiamą padėtį. Turi būti galimybė realizuoti savilaidos funkcija pažemėjus įtampai iki 55% Un laike 2,5s.
- Dažnio keitiklio perjungimas iš rankinio į automatinį valdymo režimą neturi būti su staigiu šuoliu (funkcija „Bumpless mode“).

8.12.8. Siūlomi dažnio keitiklių priedai, valdymo pultai, turi turėti visus būtinus prietaisus (jungiklius, indikacines lempas, klaviatūrą, displėjų ir t.t.), kad dažnio keitikliai pilnai būtų valdomi ir prižiūrimi:

- užduoties reikšmės įvedimas;
- valdymo parametrų (PID stiprinimo, integracijos laiko) įvedimas;
- keitiklio parametrų įvedimas (signalų augimo laikas ir t.t.);
- displėjuje turi būti galimybė matyti dažnio keitikliu valdomoje sistemoje užduota ir esama slėgį.
- displėjuje turi būti galimybė stebėti elektrinių parametrų, (srovės, dažnio), nustatytas ir esamas reikšmes.
- displėjuje turi būti galimybė matyti dažnio keitiklio ir variklio gedimų bei pavojaus signalus bei įspėjimus.

8.12.9. Valdymo pulte turi būti numatyti prietaisai, vienu metu rodantys tris dydžius:

- variklio vartojamą elektros srovę,
- esamą dažnį,
- nustatytą slėgį keitikliu valdomoje sistemoje (užduotis).
- Valdant, vienu kartu turi matyti visi trys dydžiai.

8.12.10. Dažnio keitikliai turi turėti valdymo grandinėse gnybtus išorinio avarinio stop mygtuko ir saugos rakto pajungimui.

8.12.11. Dažnio keitiklių inverteriai turi būti tranzistoriniai (IGBT). Aušinimas priverstinis – ventiliatorių pagalba. Srovę praleidžiantys komponentai, turi praleisti nominalią srovę prie nominalios įtampos, neviršijant leistinos temperatūros.

8.12.12. Kiekvieno dažnio keitiklio elektrinio maitinimo įrengimai turi būti tinkamai suprojektuoti tiek elektriniu, tiek mechaniniu požiūriu. Dažnio keitiklio ant įvadinio ir išeinančių kabelių gnybtų turi būti numatyti galios kirtikliai su matomais kontaktais, bei rakinimo funkcija. Tai užtikrina saugų kabelio atjungimą ir jo izoliacijos matavimą, neatjunginėjant kabelio nuo keitiklio. Dažnio keitiklis turi būti apskaičiuotas apkrovoms, numatytoms prijunginiui. Dažnio keitiklis turi atlaikyti vienos minutės trukmės 110% nominalios

variklio srovės apkrovimą kas 10 minučių intervalu. Dažnio keitiklio valdymo sistema turi turėti tolygaus greitėjimo (paleidimo) funkciją su reguliuojamomis linijinėmis aukštinančiomis ir žeminančiomis charakteristikomis (0.1 – 300s; 0 – 120% greičio ir atvirkščiai). Pakilimo ir nuolydžio laikas turi būti programuojami. Keitiklio valdymo sistema turi būti skaitmeninė, turinti savikontrolę, pritaikytą vidinių ir išorinių gedimų nustatymui. Dažnio keitiklis turi turėti vidinio laikrodžio plokštę su įvykių atminties funkcija.

8.12.13. Vidiniai dažnio keitiklio gedimai turi turėti datos ir laiko registravimą bei galimybę sinchronizuoti su valdymo sistema. Dažnio keitiklyje turi būti numatyta variklio automatinio adaptavimo keitikliui funkcija.

8.12.14. Turi būti darbo ir avarinių parametrų nustatymų galimybė. Turi būti numatyta galimybė programuoti veikimo intervalą dažnio keitikliui su minimaliu arba maksimaliu leistinu greičiu. Gamintojo pateiktose techninėse instrukcijose turi būti nurodyti reikalavimai visų rūšių apsaugai ir apsauginiam dažnio keitiklio įžeminimui. Dažnio keitikliai turi būti su visomis būtinomis apsaugos priemonėmis, kad būtų užtikrintas visų sudedamųjų dalių saugumas, srovės ir kontrolinių grandinių, variklio ir variklio detalių saugumas avarių atveju.

8.12.15. Mažiausiai turi būti tokios apsaugos funkcijos:

- apsauga nuo trumpo jungimo;
- apsauga nuo įtampos šuolių;
- apsauga nuo per mažos įtampos;
- apsauga nuo per didelės srovės;
- apsauga nuo dažnio keitiklio ir variklio perkrovimų;
- apsauga nuo aukštų vidinių temperatūrų;
- apsauga nuo netolygios trijų fazių apkrovos;
- apsauga nuo fazės dingimo;
- apsauga nuo rotoriaus užstrigimo;
- apsauga nuo įžemėjimų.

8.12.16. Gedimo atveju apsauginė grandinė turi funkcionuoti ir užtikrinti, kad signalizacija gedimo atveju pradėtų veikti ir dažnio keitiklis bei elektros varikliai būtų atjungiami.

8.12.17. Dažnio keitikliai turi turėti PROFINET komunikaciją. Dažnio keitiklis turi turėti galimybę būti prijungtas prie išorinių valdymo ir apsaugos priemonių, kurie, valdys variklį per dažnio keitiklį. Dažnio keitiklis, turi turėti ne mažiau du analoginio signalo (4-20 mA) įėjimus ir ne mažiau kaip du analoginio išėjimo signalus (4-2 mA).

8.12.18. Turi būti ne mažiau nei dvi relės, kurias galima užprogramuoti šiems įvykiams:

- diskretinis išėjimas paruoštas veikimui;
- diskretinis išėjimas distanciniam veikimui;
- diskretinis išėjimas rankiniam/ automatiniam veikimui;
- diskretinis išėjimas variklio veikimas;
- diskretinis išėjimas perspėjimas, aukštos temperatūros signalas;
- diskretinis išėjimas variklio ar keitiklio gedimo;
- diskretinis išėjimas blokuotei.

8.12.19. Atsižvelgti į elektromagnetinį suderinamumą ir harmonikų efektus. Dažnio keitikliai turi būti elektromagnetškai suderinami, t.y. turi būti imtasi priemonių, kad būtų sumažinta elektromagnetinė emisija ir padidintas atsparumas prieš elektromagnetinę įtaką pagal priimtus tarptautinius standartus. Valdymo grandinės turi būti galvaniskai atskirtos nuo maitinimo grandinių pagal VDE 0160.

8.13. Mechaniniai reikalavimai dažnio keitikliams ir aukšto dažnio harmonikų filtrams

8.13.1. Žemos įtampos sistemos turi būti montuojamos atskirose sekcijose ir atskirai nuo aukštesnės įtampos sistemos.

8.13.2. Įrengimų, esančių korpuso viduje, aptarnavimas turi būti iš priekinės pusės. Dažnio keitiklio gamintojas turi nurodyti atskirai, jeigu priėjimas iš šoninių ar užpakalinių pusių yra reikalingas ir paaiškinti priežastį, kam toks priėjimas reikalingas. Konstrukcija turi užtikrinti pakankamai vietos aptarnauti pagrindinius maitinimo ir variklio kabelius. Jėgos kabelių gyslų tvirtinimas prie dažnio keitiklio gnybtų turi būti varžtinis. Dažnio keitiklio viduje turi būti numatyta gamyklinė PE laidininkų šyna arba PE gnybtai.

8.13.3. Elektros jėgos kabelių užvedimas į dažnio keitiklių ar filtrų spintas turi būti numatytas taip, kad nebūtų tarpinių gnybtynų, jėgos kabeliai turi būti jungiami tiesiai prie įrenginių ar komutacinių aparatų gnybtų. Jėgos kabelių užvedimas ir prijungimas turi būti numatytas taip, kad prijungus kabelius jie netrukdytu priėjimo prie įrenginių, kontaktų, jų priežiūros darbams.

8.13.4. Dažnio keitiklio paviršius turi būti tinkamai apsaugotas nuo aplinkos poveikio.

8.13.5. Pati konstrukcija turi užtikrinti viduje korpuso esančių šylančių ir šilumai jautrių elementų efektyvią apsaugą nuo šiluminio perkaitimo.

8.13.6. Šie elementai turi būti gerai aušinami įrengtais integruotais ventiliatoriais ir oro vėdinimo grotelėmis, turinčiomis priekyje filtrus. Ventiliatoriai ir jų filtrai turi būti parinkti tokie, kad palaikytu keitiklių ir aukšto dažnio harmonikų filtrų darbui tinkama temperatūrą, aplinkoje kurioje yra pelenų dulkių.

8.13.7. Visi korpuso viduje esantys elementai turi būti patikimai sutvirtinti.

8.13.8. Kiekvienas korpusas turi turėti korozijai atsparius įžeminimo gnybtus.

8.14. Reikalavimai visų tiekiamų įrengimų mechaninei ir cheminei apsaugai nuo aplinkos poveikio

8.14.1. Visų įrengimų aštrūs kampai turi būti užapvalinti.

8.14.2. Visų įrengimų paviršius turi būti tinkamai apsaugotas nuo aplinkos poveikio.

8.14.3. Metalinių paviršių valymas, šlifavimas, dažymas ir apdaila turi būti atliekami pagal tarptautinių techninių standartų specifikacijas.

8.14.4. Dažai turi būti parinkti pagal gamintojo pateiktas dažų charakteristikas, tokie, kurie jau buvo išbandyti praktikoje ir yra pasiteisinę.

8.14.5. Įrengimai ir prietaisai turi būti atsparūs korozijai ir gerai supakuoti, kad būtų galima pervežti ir sandėliuoti lauke prieš atliekant montavimo darbus.

8.14.6. Varžtai, veržlės, poveržlės, sraigčiai ir visa tvirtinanti ir montavimui reikalinga armatūra, tiek iš anksto panaudota tvirtinimui, tiek tiekiamą atskirai įrengimų tvirtinimui užsakovo patalpose, turi būti padengta patikima antikoroziine danga. Aplinkos korozijos kategorija C4 – labai aukšta (pramoninė).

8.15. Akustinio triukšmo lygis.

8.15.1. Esant bet kokiam apkrovimui dažnio keitiklio skleidžiamas triukšmo lygis 1 metro atstume neturi viršyti 75 dB (A).

8.16. Žymėjimas.

8.16.1. Dažnio keitiklis turi turėti identifikacinę plokštelę su aiškiai nurodytais duomenimis:

- gamintojo pavadinimas;
- dažnio keitiklio modelis;
- gamybos serijos numeris;
- įėjimo įtampa, srovė, galingumas, dažnis;
- išėjimo įtampa, srovė, galingumas, dažnio reguliavimo ribos;
- apsaugos laipsnis (turi būti nežemesnis kaip IP55, priešingu atveju turi būti numatyta instaliacinė spinta, jei keitiklis įrengiamas spintoje turi būti užtikrinamas tinkamas jo aušinimas);
- darbo režimas;
- gamybos metai ir mėnuo;
- Visos grandinės, jų gnybtai, taip pat ir įžeminimo grandinių gnybtai, privalo turėti žymenis. Žymenys turi būti suderinti su užsakovu.

8.17. Tinklo analizatoriai

8.17.1. Reikalavimai elektros tinklo analizatoriams:

- Maitinimo įtampa: 90...415 V AC;
- MID sertifikatas.

8.17.2. Matavimai:

- Sinusoidžių fiksavimas įvykus tinklo kokybės įvykiui;
- Linijinės įtampos;
- Fazinės įtampos;

- Linijinių įtampų vidurkis;
- Fazinių įtampų vidurkis;
- Aktyvinė energija suvartota;
- Aktyvinė energija sugeneruota;
- Visa aktyvinė energija;
- Aktyvinė galia fazėse;
- Pilnutinė galia;
- Pilnutinė galia fazėse;
- Dažnis;
- Galios faktorius (cos);
- Srovė;
- Srovinių harmonikų disbalansas;
- Srovės poreikis;
- Reaktyvinė energija sugeneruota;
- Reaktyvinė energija suvartota;
- Visa reaktyvinė energija;
- Reaktyvinė energija fazėse.

8.17.3. Matavimo tikslumas pagal žemiau nurodytus arba lygiaverčius standartus:

- Srovės Klasė 0.2 pagal IEC 61557-12;
- Įtamos Klasė 0.2 pagal IEC 61557-12;
- Aktyvinė galia Klasė 0.2 pagal IEC 61557-12;
- Pilnutinė galia Klasė 0.5 pagal IEC 61557-12;
- Dažnis Klasė 0.02 pagal IEC 61557-12;
- Aktyvinė energija Klasė 0.2 pagal IEC 62053-22 5 A;
- Reaktyvinė energija Klasė 0.5 pagal IEC 62053-24;
- THD ir individualių harmonikų Klasė 0.5 pagal IEC 62053-24.

8.17.4. Apsaugos klasė:

- Ne mažesnė nei IP54 priekinė dalis;
- Ne mažesnė nei IP30 galinė dalis.

8.17.5. Dažnio keitiklių su pagalbine įranga bandymai, reguliavimas ir derinimas

Rangovo atstovas turi dalyvauti pirminiame užsakovo įrenginių su Tiekėjo pateiktais dažnio keitikliais paleidime ir tuo pačiu apmokyti personalą, tai traktuojama kaip papildomi mokymai darbo vietoje. Jei siūlomu dažnio keitiklių reguliavimui, paleidimui ir derinimui atlikti reikalingi specialūs (ne universalūs) tik tam dažnio keitikliui skirti prietaisai, programos, licencijos, jie su jų naudojimo instrukcijomis ir apmokymais, turi būti įtraukti į pasiūlymą kartu su siūlomais dažnio keitikliais. Dažnio keitiklių Tiekėjas turi pateikti prietaisus reikalingus dažnio keitiklio sistemai su varikliu reguliavimui, paleidimui ir derinimui atlikti. Specialios laidinės jungtys, priedai ir programinė įranga, jei gamintojo numatyta tiekiamam produktui, privalo būti pateikta su keitikliais. Turi būti numatyta visa reikalinga išsami techninė informacija (instrukcijos, techninis aprašymas ir pan.) dažnio keitiklių paleidimui ir derinimui atlikti.

8.17.6. Garantijos ir įsipareigojimai

- Tiekėjas turi garantuoti patikimą, neavarinį prijunginių greičio reguliavimo įrangos darbą ne mažiau kaip 2 metus nuo įrengimų perdavimo eksploatacijai.
- Tiekėjas turi garantuoti, kad visa informacija apie darbo parametrus, naudingo veikimo koeficientą, vibracijas, kokybę, triukšmo lygį yra teisinga.
- Tiekėjas atsakingas už įrengimų veikimo defektų šalinimą viso garantinio laikotarpio metu. Atsiradus įrengimų defektams garantinio laikotarpio metu, garantinis laikotarpis pratęsiamas tiek, kiek reikės laiko defektams pašalinti.

8.17.7. Dokumentacija

- Visa dažnio keitiklių dokumentacija apie įrengimų montavimą, eksploataciją ir techninį aptarnavimą turi būti pateikta lietuvių ir anglų kalbomis. Visa dokumentacija turi būti pateikta iki personalo apmokymų pradžios.

8.17.8. Sertifikatai

- Medžiagoms ir įrengimams turi būti pateikti gamintojo sertifikatai bei atitikties deklaracijos.

9. PROJEKTUOJAMŲ ĮRENGINIŲ IŠSIDĖSTYMO SCHEMAS

9.1. Bendra katilinės įrenginių, membraninio deaeratoriaus ir vandens paruošimo įrenginių schema pateikiama priede Nr.1.

9.2. Vandens minkštinimo sistemos technologinė schema pateikiama priede Nr.2.

10. 11. TECHNINIO VANDENS PARAMETRAI

10.1. Pagrindiniai techninio vandens kokybės rodikliai

10.1.1. Pagrindiniai techninio vandens kokybiniai rodikliai:

- pH, prie 25 °C - 7,9;
- šarmingumas - 4,0 mg-ekv/l;
- kietumas - 5,4 mg-ekv/l;
- Fe³⁺ - 0,5 -mg/l;
- el. laidumas-780 μS/cm;
- Cl⁻ - 96 mg/l.
- techninio (vandentiekio vandens iš rezervuarų) vandens temperatūra – 5–25°C;

10.2. Numatomi valyto (minkštinto) vandens kokybės rodikliai:

- kietumas po galinio valymo- ≤25 μg-ekv/l;
- skendinčių medžiagų - ≤ 5 mg/l;
- naftos produktų - ≤ 0,5 mg/l;
- geležies junginių- ≤0,1 mg/l;
- vario junginių-≤0,01 mg/l;

10.3. Deaeruooto vandens termofikacinio vandens tinklo papildymui kokybės rodikliai:

- pH (prie 25 °C) – 8,5÷9,5;
- kietumas - ≤ 25 μg-ekv/l;
- ištirpusio deguonies visame sistemos našumo diapazone - ≤ 50 μg/l;
- laisvosios angliarūgštės – neturi būti;
- skendinčių medžiagų - ≤ 5 mg/l;
- naftos produktų - ≤ 0,5 mg/l;
- geležies junginių- ≤ 0,1 mg/l;
- vario junginių- ≤ 0,01 mg/l;
- karbonatinio indekso vertė - ≤ 0,5 (mg-ekv/l)²
- vandenyje neturi būti įvestų cheminių elementų ar mišinių, klasifikuojamų kaip prioritetinės pavojingos medžiagos, fenolių, ftalatų.

11. 12. ĮRENGINIŲ IDENTIFIKAVIMO LENTELĖS

11.1. Ant kiekvieno atskiro įrengimo, siurblių turi būti pritvirtintos identifikavimo lentelės, kuriose turi būti nurodyta tokia informacija:

- Gamintojo pavadinimas;
- Įrengimo tipas ir pavadinimas;
- Įrenginio numeris;
- Pagaminimo metai ir mėnuo;
- Darbiniai parametrai (našumas, maksimalus slėgis, elektrinio variklio tipas, galingumas, apsisukimai ir t.t.);
- Lentelės specifikacija:

- nerūdijančio plieno;
- baltas fonas ir juodos raidės;
- lentelės matmenys – 3 mm, ;
- dažymas atsparus UV spinduliams ir vandeniui.

11.2. Paruošus sumaketuotas identifikavimo lenteles prieš gamybą, būtina suderinti su Užsakovu.

11.3. Būtina suderinus su Užsakovu paruošti, pagaminti ir iškabinti uždarnosios armatūros žymeklius pagal projekte numatytus žymėjimus.

12. 13. BENDRI REIKALAVIMAI ATLIEKŲ TVARKYMOUI

12.1. Rūšiuoti statybines atliekas, ženklinti, perduoti tvarkymui licencijuotiems, turintiems teisę tvarkyti perduodamas atliekas, atliekų tvarkytojams, pildyti statybos atliekų susidarymo apskaitą remiantis Lietuvos Respublikos įstatymais ir kitais teisės aktais reglamentuojančiais atliekų tvarkymą.

12.2. Projekte turi būti pateiktas planuojamas statybinių atliekų kiekis pagal atskiras statybinių atliekų rūšis (nurodant atliekų pavadinimą ir atliekų kodą) ir numatomas jų tvarkymo būdas.

12.3. Užsakovas nurodo, kur kaupiamas metalo laužas.

12.4. Rangovas turi vesti susidariusių ir perduotų tvarkyti statybinių atliekų apskaitą.

12.5. Kartu su visa išpildomąja dokumentacija Užsakovui turi būti pateikta Pažyma(os), atliekų pridavimo lydraščiai ir kitą informaciją apie statybinių atliekų perdavimą jas tvarkančiai įmonei (pažymose privalo būti surašyti pridutų atliekų pavadinimas, atliekų kodas, atliekų kiekiai, informacija apie atliekų tvarkytoją (pavadinimas, adresas).

12.6. Pažeidus aukščiau nurodytus reikalavimus, Rangovas atsako Lietuvos Respublikos teisės aktų numatyta tvarka; prirėkęs, finansiškai atlygina Užsakovo, jo darbuotojų ar trečiųjų asmenų patirtą žalą dėl Rangovo veiklos Užsakovo teritorijoje.

13. BENDRI REIKALAVIMAI PROJEKTAVIMUI IR DOKUMENTACIJAI

13.1. Rangovas turi suprojektuoti vandens paruošimo ir membraninio deaeratoriaus sistemą, kuri užtikrintų techninėse sąlygose pateiktų reikalavimų įgyvendinimą.

13.2. Sistemą suprojektuoti užtikrinant optimalius sprendimus, siekiant sumažinti Užsakovo patiriamus eksploatacinius kaštus sistemos eksploataavimo metu.

13.3. Prieš pradėdant techninio ir darbo projekto rengimą Rangovo atstovui rekomenduojama apsilankyti pas Užsakovą, susipažinti su esama situacija, išnagrinėti įrenginių išdėstymą ir techninį stovį ir numatyti visas pagrindinių ir papildomų medžiagų ir paslaugų apimtis, kurios nenurodytos šiose techninėse sąlygose, bet reikalingos pilnam projekto įvykdymui. Į pasiūlymą turi būti įtraukti visų medžiagų, įrangos ir paslaugų kaštai.

13.4. Techninis darbo projektas turi būti suderintas su Užsakovu. Techninio darbo projekto suderinimas su Užsakovu neatleidžia Rangovo nuo atsakomybės už padarytas klaidas. Techninis darbo projektas turi būti atliktas taip, kad būtų numatyti visi tam reikalingi darbai ir medžiagos. Projektavimo ir tiekimo metu iškilus nenumatytiems klausimams, jie turės būti išspręsti nedidinant sutarties kainos.

13.5. Rangovas turi atlikti visus projektavimo, įrenginių ir medžiagų tiekimo, sudėtinių dalių tarpusavio montavimo, paleidimo-derinimo, ir pridavimo darbus, išorinių jėgos ir signalinių kabelių kabelinių trasų projektavimą, minėtų kabelių klojimo, prijungimo ir markiravimo darbus, naujų elektros įrenginių prijungimo prie esamo įžeminimo kontūro darbus Rangovui atliekant minėtų darbų autorinę priežiūrą.

13.6. Rangovas turi atlikti Užsakovo personalo apmokymą eksploatacijos, funkcijų ir techninio aptarnavimo klausimais. Teikiama informacija ir mokymas (lietuvių kalba) turi būti numatytas pas Užsakovą.

13.7. Rangovas turi pateikti techninio darbo projekto 1 (vieną) egzempliorių popieriniu formatu pagal STR 1.04.04:2017 reikalavimus ir 3 (tris) komplektus visos projektinės dokumentacijos elektroninę versiją skaitmeninėse laikmenose nežemesnių versijų Microsoft Word 2016 doc. ir AutoCAD 2010 dwg. formatu su galimybe juos naudoti aptiktų klaidų ištaisymui ar koregavimui atlikimui (neapribojant naudojimo).

13.8. Rangovas pateikdamas medžiagas perkančiajai organizacijai teikia ataskaitas, atitikties deklaracijas, sertifikatus, kokybės pažymėjimus patvirtinančius, kad jos atitinka sutarties reikalavimus ir Lietuvos Respublikoje galiojančius normatyvinius dokumentus bei Lietuvos standartus LST EN.

13.9. Visa projektinė dokumentacija, brėžiniai, schemos, eksploatacijos instrukcijos, įrenginių tiekiamų šiam projektui vartotojo instrukcijos turi būti paruošta lietuvių kalba.

13.10. Būtina paruošti vandens valymo ir deaeravimo įrenginių saugaus eksploatavimo instrukciją, kur instrukcijos turinys suderinamas su Užsakovu.

13.11. Kiekvienas brėžinys ir schema privalo turėti konkretų pavadinimą, numerį, parengimo datą, pakeitimų datas ir pavardes asmenų parengusių, tikrinusių ir tvirtinusių dokumentą.

13.12. Techninis darbo projektas turi būti ruošiamas iš anksto suderinus su Užsakovu įrenginių, armatūros ir matavimo bei kontrolės prietaisų operatyvinius žymenis bei pavadinimus pagal nustatytą AB „Klaipėdos energija“ tvarką.

14. PIRKIMUI TAIKOMI APLINKOSAUGINIAI REIKALAVIMAI

14.1. Rangovo aplinkos apsaugos vadybos sistema atitinka technologinių įrenginių įrengimo arba modernizavimo LST EN ISO 14001 arba lygiavertės sistemos standartų reikalavimus.

15. GARANTIJA

15.1. Garantinis laikas atliktiems darbams, visiems pateiktiems įrenginiams suteikiamas 24 (dvidešimt keturi) mėnesiai, skaičiuojant nuo „Priėmimo – perdavimo akto“ pasirašymo dienos. Jeigu Teisės aktai nustato ilgesnius garantinius terminus, taikomi Teisės aktų nustatyti terminai.

15.2. Pastebėjus garantijos laikotarpio metu Rangovo atliktuose darbuose trūkumus ar patiektos įrangos defektus, Užsakovas ne ilgiau kaip per 5 dienas praneša apie tai Rangovui raštu. Rangovas įsipareigoja Užsakovo nustatytu trumpiausiu laiku bet neilgesniu nei 15 kalendorinių dienų pašalinti šiuos trūkumus savo sąskaita, jei šie trūkumai atsirado dėl Rangovo kaltės. Rangovas atsakingas už visus jo atliktus projektavimo, montavimo, derinimo darbus ir defektų pašalinimą garantinio laikotarpio metu.

15.3. Jeigu aptikti defektai garantinio laikotarpio metu nebus ištaisyti ir pašalinti, garantinis laikotarpis turi būti pratęsiamas tokiu laikotarpiu, kiek jo reikės defektams ištaisyti.

16. KITI REIKALAVIMAI

16.1. Visi darbai atliekami pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius standartus, normas ir taisykles.

16.2. Rangovas privalo užtikrinti sklandų darbų įvykdymą per sutartą darbų atlikimo terminą ir užbaigtų darbų perdavimą Užsakovui. Darbų terminas įskaitant išpildomosios dokumentacijos parengimą ir pateikimą – 60 savaičių po rangos darbų sutarties įsigaliojimo.

16.3. Rangovo darbuotojų, transporto priemonių, bei statybinės technikos pateikimas į įmonės teritoriją bus galimas tik iš anksto suderinus ir patvirtinus darbuotojų ir transporto sąrašus. Rangovas iki darbų pradžios suderina su Užsakovu darbų technologiją, eiliškumą bei raštu pateikia prašymą, dėl atsakingų asmenų skyrimo statybos darbų atlikimui. Prašyme turi būti nurodyta:

- Darbų vadovas – vardas, pavardė, pareigos, atestato Nr.
- Darbų vykdytojas – vardas, pavardė, pareigos, atestato Nr.
- Brigados nariai – vardas, pavardė, pareigos, atestato Nr.

16.4. Visi Rangovo darbuotojai turi dėvėti spec. rūbus su atstovaujamos kompanijos skiriamaisiais ženklais ir nešioti Darbo pažymėjimą, kuriame nurodyta pavardė ir pareigos. Rangovo darbuotojai turi laikytis AB „Klaipėdos energija“ vidaus darbo tvarkos taisyklių.

16.5. Rangovas turi būti apsirūpinęs būtina technika, patalpomis, transportu, ryšio priemonėmis, visa kita pagal gerąją tarptautinę praktiką Darbų atlikimui būtina įranga, medžiagomis ir kitais resursais.

16.6. Rangovas privalo turėti technines galimybes kokybiškai atlikti darbus, nurodytus minėtuose dokumentuose.

16.7. Darbų zona turi būti iš anksto suderinta su Užsakovu. Darbų zoną Rangovas privalo aptverti laikina tvora su įspėjamaisiais ženklais iki darbų pradžios. Už darbo zonos švarą atsako Rangovas.

16.8. Darbai, kuriuos Rangovas turėjo ir galėjo numatyti, bus atliekami Rangovo sąskaita.

16.9. Užsakovas turi teisę nurodyti Rangovui atlikti pakeitimus sutarties vykdymo metu, pakoreguoti, papildyti ar išbraukti, su sąlyga, jeigu tokie pakeitimai patenka į bendrą darbų apimtį ir nėra papildomas bei techniškai neįgyvendinamas darbas. Darbų pakeitimai nesuteikia teisės pailginti darbų ir paslaugų atlikimo ir suteikimo laiką. Visus pakeitimus ir kainas Rangovas ir perkančioji organizacija turi suderinti iš anksto raštu.

16.10. Rangovas atsako už savo paties arba savo subrangovų bet kokių darbų metu padarytus nuostolius ar žalą medžiagoms, turtui ir darbams garantiniu laikotarpiu. Pastebėjus garantijos laikotarpyje Rangovo

atliktuose darbuose defektus, Užsakovas informuoja apie Rangovą raštu. Rangovas įsipareigoja trumpiausiu įmanomu laiku pašalinti šiuos defektus savo sąskaita, jei šie defektai atsirado dėl Rangovo kaltės.

16.11. Rangovas privalo atlikti projekto autorinę priežiūrą, kaip numatyta LR norminiuose dokumentuose.

16.12. Už darbų saugą, darbininkų higienines-sanitarines sąlygas, socialines bei draudimines garantijas, darbų organizavimą atsako Rangovas. Taip pat atsako gaisrinę saugą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimų užtikinimą.

16.13. Užsakovas turi teisę bet kada sustabdyti Rangovo vykdomus darbus, pastebėjęs šiurkščius darbų saugos pažeidimus, kurie kelia pavojų darbuotojų ir/ar aplinkinių sveikatai, gyvybei bei įrangos, darbų zonoje esančių statinių būklei.

Technines sąlygas ruošė:

Klaipėdos šilumos gamybos grupės vadovas

Vandens ir kuro kokybės grupės vadovė

Derino: