UAB „Biovatas“

**KOGENERACINĖS ELEKTRINĖS ALYTAUS MIESTO CŠT SISTEMOJE STATYBA**

TechninĖ specifikacijA

2021 m.

Alytus

Turinys

1. Įžanga 7

1.1. Projekto ištakos 7

2. Tiekimo apimtis 8

2.1. Rangovo tiekiamų įrenginių apribojimai 9

2.2. Inžinerinių tinklų prijungimai 10

3. Bendrieji reikalavimai 13

3.1. Esamos sąlygos 13

3.2. Eksploatacinės savybės 13

3.3. Garantiniai KE veikimo parametrai 15

3.4. Atitikimas aplinkosaugos reikalavimams 16

3.5. Kuro, elektros, vandens tiekimas 18

3.6. Eksploatacija ir techninis aptarnavimas 19

3.7. Kokybės užtikrinimas 19

3.8. Sveikata, darbo sauga ir aplinka (HSE) 20

3.9. Bandymai ir jų etapai 21

3.10. KE statybos įvykdymas ir paleidimas eksploatacijai 25

3.11. Dokumentacija 27

3.12. CE ženklinimas 31

3.13. Personalo mokymas 31

3.14. Perdavimas Užsakovui 34

3.15. Lietuvoje galiojantys reglamentai, normos ir standartai 35

4. Mechaninė dalis (įrenginiai ir vamzdynai) 36

4.1. Bendra informacija 36

4.2. Įrenginiai ir sistemos 37

4.3. Garo katilas 39

4.4. Kuras 41

4.5. Degimo proceso oro įrenginiai 42

4.6. Degimo produktų sistema ir degimo produktų valymo įrenginiai 42

4.7. Šlakų ir pelenų transportavimo sistema 43

4.8. Kuro sandėliavimo ir transportavimo sistema 43

4.9. Maitinimo siurbliai 44

4.10. Garo turbinos sistema 44

4.11. Garo turbinos apvedimo linija 47

4.12. Kondensacinis šilumokaitis 47

4.13. Kondensato siurbliai 48

4.14. Vandens paruošimo sistema 48

4.15. Deaeratorius 51

4.16. Garo ir vandens sistemų vamzdynai 51

4.17. Drenažo sistema ir nuvedimai 53

4.18. Garo turbinos įrenginių konservavimas 53

4.19. Prijungimas prie termofikacinio vandens sistemos 53

4.20. Procesų aušinimo sistema 55

4.21. Technologinio ir prietaisų (valdymo) oro sistemos 55

4.22. Kvapai ir garai 56

4.23. Cheminių medžiagų laikymas ir tvarkymas 56

4.24. Įdėtinės dalys, atramos, perėjimai per pastato konstrukcijas ir kt. 57

4.25. Vamzdynų dažymas, metalo darbai ir mechaninė įranga 57

4.26. Vamzdynų ir įrengimų izoliacija 58

5. Automatizacija ir procesų valdymas 59

5.1. AVS sistema 59

5.2. Automatizacija ir procesų valdymas. 59

5.3. Valdymo sistema 60

5.4. Bendrieji reikalavimai valdymo sistemai 60

5.5. Eksploataciniai reikalavimai valdymo įrangai 62

5.6. Funkciniai reikalavimai valdymo įrangai 62

5.7. Įrenginių valdymas 63

5.8. Biomase ir kitomis kuro rūšimis kūrenamo garo katilo (GK) valdymo sistema 63

5.9. Garo turbinos generatoriaus (GTG) valdymo sistema 63

5.10. KE elektros tiekimo sistemos jungimo prie 10 ir 0,4 kV tinklų kontrolė. 64

5.11. Automatizuoto valdymo kontrolės lygiai 64

5.12. KE patikimumas /tinkamumas darbui 64

5.13. Ataskaitos 64

5.14. Įvesties/išvesties taškų sistemos projektavimas 64

5.15. Reikalavimai sistemai – techninė įranga 65

5.16. Reikalavimai sistemai – programinė įranga 65

5.17. Reakcijos laikas 66

5.18. Vizualizacijos sprendiniai (VDU vaizdai) 66

5.19. Duomenų kaupimas 66

5.20. Aliarmų formavimas 66

5.21. Klaviatūros ir spausdintuvai 67

5.22. Bandymai 67

5.23. Įrengimas 68

5.24. Reikalavimai montavimo darbams 68

6. Elektros energijos sistema 70

6.1. Bendrieji reikalavimai 70

6.2. 10 kV elektros tinklo sistema 70

6.3. 0,4 kV elektros tinklo sistema 71

6.4. Reikalavimai el. skydams 71

6.5. Dažnio keitikliai 72

6.6. Kabeliai ir jų instaliacija 72

6.7. Kabelinės konstrukcijos 72

6.8. Kištukiniai lizdai 72

6.9. Reikalavimai dyzelgeneratoriui 73

6.10. Apšvietimui keliami reikalavimai 74

6.11. Įžeminimui keliami reiklavimai 74

6.12. Žaibosaugai keliami reiklavimai 75

7. Pastatai ir normos 76

7.1. Bendri reikalavimai 76

7.2. Valdžios institucijų sąrašas 76

7.3. Normos, standartai ir reglamentai 77

7.4. Bendrieji statybos darbai 77

7.5. Pastatai ir statybos darbai 79

**Priedai:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 priedas | ̶ | Mechaninės dalies įvykdymą ir įrengimų paleidimą eksploatacijon aprašanti dokumentacija |
| 2 priedas | ̶ | Vamzdynų projektavimas, įrengimas, bandymai, valymas ir  kodavimas |
| 3 priedas | ̶ | Vamzdynų, plieno konstrukcijų bei mechaninių įrengimų  dažymas |
| 4 priedas | ̶ | Vamzdynų ir mechaninių įrengimų termoizoliacija. |
| 5 priedas | ̶ | Galutinė dokumentacija |
| 6 priedas | ̶ | Normų ir standartų sąrašas |
| 7 priedas | ̶ | KE šilumos gamybos grafikas ir garantiniai rodikliai |
| 8 priedas | ̶ | Numatoma KE statybos vieta ir teritorijos planas (su požeminiais tinklais) |
| 9 priedas | ̶ | Vandens kokybės normos |
| 10 priedas | ̶ | Prisijungimo prie šilumos tinklų sąlygos |
| 11 priedas | ̶ | Vandentiekio tinklų vandens kokybė |
| 12 priedas | ̶ | Prisijungimo prie vandentiekio ir nuotekų tinklų sąlygos |
| 13 priedas | ̶ | ESO prisijungimo prie elektros tinklų preliminarios sąlygos |
| 14 priedas | ̶ | Atrankos išvada dėl 2,5 MW elektros ir 12,5 MW šilumos galios biokuro kogeneracinės elektrinės statybos Alytuje poveikio aplinkai vertinimo |

**Santrumpos**

KE Biokuro kogeneracinė elektrinė ir visi su ja susiję Rangovo tiekiami įrenginiai, įranga, medžiagos, dokumentacija ir vykdomi darbai ir paslaugos

CV Gyvenimo aprašymas

ECO Ekonomaizeris

ES Europos Sąjunga

DKE Dūmų kondensacinis ekonomaizeris

G Generatorius

LR Lietuvos Respublika

LUFO Oro pašildytuvas

EM Energetikos ministerija

LVPA VšĮ Lietuvos verslo paramos agentūra

NPAA Nacionalinės ES narystės įgyties programos

GK Garo katilas

BIO UAB „Biovatas”

AŠT UAB „Alytaus šilumos tinklai“

GP Garo perkaitintuvas

GT Garo turbina

DKE Kondensacinis dūmų ekonomaizeris

PĮP Projekto įgyvendinimo planas

PV Projekto vadovas

AVS Duomenų priėmimo, stebėjimo ir proceso valdymo sistema

NEŠ Nepertraukiamo energijos tiekimo šaltinis

HSE Sveikata, darbo sauga ir aplinka

PCS Projekto įgyvendinimo grafikas

COWR Vėlesniam laikui nukeliamų darbų registras

RFCC Paruošta derinti sertifikatas

PLV Programuojamas loginis valdiklis

P&ID Procesų ir prietaisų schema (diagrama)

PFD Proceso srautų schema (diagrama)

RAĮ Redukcinis aušinimo įrenginys

NDT Neardomieji kontrolės bandymai

EMC Elektromagnetinis suderinamumas

DCS Paskirstyta valdymo sistema

MMI Mašina-mašina sąsaja

CPU Centrinis procesorius

MCC Variklio valdymo centras

VS Valdymoi sistema

# Įžanga

## Projekto ištakos

UAB „Biovatas“ ketina statyti naują 2,5 MW (+5 proc.) elektros ir ne mažiau kaip 11 MW (+5 proc.) šilumos galios (įvertinus ir kondensacinio ekonomaizerio šilumos galią) kogeneracinę elektrinę, kuri būtų pritaikyta deginti miško kirtimo atliekas. Kogeneracinę elektrinę numatoma statyti sklype esančiame Pramonės g. 7B, Alytuje adresu. Projekto tikslas – mažinti naudojamo iškastinio kuro naudojimą šilumos gamybai Alytuje, bei siekti naudos vykdant nereguliuojamą veiklą – elektros gamybą iš atsinaujinančių energijos išteklių pradėti gaminti elektros energiją.

Toliau šiame dokumente ir kituose Pirkimo dokumentuose visi su Rangovo darbais, tiekimais ir paslaugomis susiję statiniai, įrenginiai ir įranga vadinama KE. KE turi būti suprojektuota ir pastatyta kaip atskiras šilumos ir elektros gamybos šaltinis ir pritaikyta dirbti pagal Alytaus miesto CŠT tinklų temperatūrinį grafiką.

Projektas atitinka Lietuvos nacionalinės energetikos strategijos nuostatas, aiškiai išreiškiančias termofikacija pagrįstą elektros energijos gamybos plėtrą bei vietinių išteklių naudojimą kurui.

Visi Tiekėjų siūlomi įrenginiai turi atitikti Pirkimo techninės specifikacijos imperatyviuosius reikalavimus, tačiau Perkantysis subjektas *neatmes* Tiekėjų pasiūlymų dėl to, kad jų siūloma įranga ar darbai neatitinka nurodytų techninių specifikacijų, jeigu Tiekėjas savo pasiūlyme bet kokiomis Perkančiajam subjektui tinkamomis priemonėmis *įrodys*, kad jo pasiūlyti sprendiniai yra lygiaverčiai ir atitinka Pirkimo techninėje specifikacijoje keliamus reikalavimus.

# Tiekimo apimtis

Vykdomas pirkimas yra pilnai sukomplektuotos KE statybai, o pasirašoma sutartis bus sudaryta su Rangovu (arba kitaip - Tiekėju) sutarties „iki rakto“ pagrindu ir apims:

1. Statinio projekto parengimą vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“;
2. Statybą leidžiančio dokumento gavimą vadovaujantis STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“;
3. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo parengimas vadovaujantis 2004 m. liepos 1 d. LR sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-491 (jeigu būtinas);
4. Ekstremalių situacijų valdymo plano parengimas ir suderinimas. Planas rengiamas remiantis Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2011 m. vasario 23 d. įsakymu Nr. 1-70 (Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos 2016 m. sausio 14 d. įsakymo Nr. 1-11 redakcija) patvirtintomis rekomendacijomis. Ekstremalių situacijų valdymo planas turi būti parengtas ir suderintas ne vėliau kaip 3 mėnesiai iki planuojamos ūkinės veiklos pradžios. Planuojama ūkinės veiklos pradžia suprantama kaip elektrinės pirmas katilo užkūrimas bandymams.
5. Statinio projekto vykdymo priežiūrą vadovaujantis STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
6. Įrangos, įrenginių ir mechanizmų tiekimą ir jų įrengimo statybos darbus vadovaujantis STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
7. Statybos užbaigimo dokumentų parengimą vadovaujantis STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“;
8. Pirkėjo personalo apmokymas eksploatuoti KE;
9. KE aptarnavimas garantinio laikotarpio metu.

Su Rangovu pasirašyta sutartis numatys ir KE eksploatuosiančio personalo mokymą, specialių įrankių parūpinimą KE eilinių techninių aptarnavimų darbams. Elektrinės perdavimo-priėmimo procedūra nevyks tol, kol nebus atliktas ir patvirtintas įrenginių paleidimo-veikimo bandymas bei ištaisyti visi galimi išaiškėję gedimai ir pašalinti defektai.

Pilnai sukomplektuotai KE reikalingus patiekti įrenginius sudarys:

1. Kombinuotos šilumos ir elektros energijos gamybos įrenginiai, apimantys biokuro sandėliavimo ir tiekimo deginimui įrangą;
2. Biokuru kūrenamas garo katilas;
3. Garo turbina su elektros generatoriumi;
4. Oro paėmimo ir degimo produktų šalinimo sistema su degimo produktų valymo įrenginiais;
5. Numatyti KE degimo produktus tiekti į naujai įrengiamą dūmų kondensacinį ekonomaizerį (DKE). DKE neveikimo metu, dūmai iš KE turi būti išmetami apeinant DKE. Rangovas turi įrengti dūmtraukį, kuris užtikrintų reikalingą pagal teisės aktus teršalų sklaidą.
6. Automatikos ir reguliavimo įrenginiai, paleidimo ir valdymo sistemos;
7. KE automatinio valdymo sistema (AVS) su valdymo dispečeriniu pultu ir tam reikalinga įranga bei reikalingomis ryšio linijomis ir funkcionalumu su UAB „Alytaus šilumos tinklai“ dispečeriniu punktu pagal išduotas prisijungimo sąlygas. KE prijungimo prie veikiančių šilumos tinklų derinimus ir pilną išpildymą pagal prijungimo sąlygas atlieka Rangovas.
8. Kontrolės matavimo prietaisai;
9. Šilumokaitis (-iai) šilumos tinklų vandeniui šildyti (kondensatorius(-iai) ir kiti),
10. Garo katilo maitinimo vandens paruošimo įrenginiai (cheminio vandens paruošimo įrenginiai, deguonies ir kitų vandenyje ištirpusių dujų pašalinimo įrenginiai, korekcinių vandens apdirbimo cheminių reagentų dozavimo įrenginiai) iki garo katilui, dirbančiam su garo turbina, keliamų reikalavimų;
11. Elektros energijos tiekimui į skirstomąjį tinklą numatyta pakloti 10 kV elektros kabelines linijas ir įrengti kitą reikalingą įrangą, kaip nurodyta prisijungiamo prie UAB „Energijos skirstymo operatorius“ 10 kV elektros tinklo sąlygose. KE prijungimo prie veikiančių elektros tinklų derinimus ir pilną išpildymą pagal prijungimo sąlygas atlieka Rangovas.
12. KE elektros energijos tiekimas savoms reikmėms užtikrinamas iš KE 0,4 kV skirstyklos per 10/0,4 kV savų reikmių transformatorių Turi būti įrengti elektros energijos apskaitos prietaisai (atitinkantis komercinės elektros apskaitos prietaisų sąlygas), kuriais būtų galima atskirti elektros energijos srautus parduodamus į 10 kV elektros tinklą. KE savų reikmių elektros sąnaudų detalizavimui gali būti naudojami kontroliniai elektros apskaitos prietaisai. Kontroliniais elektros energijos apskaitos prietaisais turi būti galimybė fiksuoti elektros energijos suvartojimą išeinančiose iš skirstyklų elektros linijose, o taip pat pagal atskirus įrengtus paskirstymo skydus.
13. Įrengti elektros apšvietimo, elektros lizdų tinklus ir kt.
14. Priešgaisrinės apsaugos ir signalizacijos sistema;
15. Reikalingi pastatai ir statiniai (konstrukcijos), kėlimo priemonės, kranai, sveikatos apsaugos ir darbų saugos ir telekomunikacinės priemonės;
16. Jungtys prie elektros tiekimo,šilumos tinklų, vandens bei nuotekų šalinimo sistemų objekte;
17. Privažiavimo keliai ir danga padengtos aikštelės KE teritorijoje, reikalingi tiek termofikacinės elektrinės statybai, tiek jos eksploatavimui;
18. Vamzdynai, armatūra, šiluminė izoliacija, cirkuliaciniai siurbliai ir kiti pagalbiniai įrenginiai;
19. Specialūs įrankiai ir įranga reikalingi KE ekploatavimui;
20. Kiti nepaminėti darbai, įrenginiai ir priemonės, privalomi įvykdyti sutarčiai ir įgyvendinti projektui „iki rakto“

KE turi būti suprojektuota automatiniam veikimui ir Techninėje specifikacijoje numatytomis sąlygomis dirbti termofikaciniu režimu ne mažiau kaip 8200 val./metus. Iškrauto iš autotransporto biokuro sandėliavimas ir padavimas į katilą turi būti suprojektuotas taip, kad nereikalautų nuolatinės priežiūros.

Elektrinė bus valdoma iš KE valdymo pulto, į kurį Rangovas integruos KE įrenginių bendrą valdymą. Elektrinę eksploatuojantis personalas stebės valdymo pulto prietaisų veikimą ir į reguliavimo procesą įsiterps tik tuomet, kai pastebės eksploatacinius parametrų nukrypimus.

Elektrinės įrenginiai turi atitikti Lietuvos Respublikos įstatymų nuostatas bei Europos Sąjungos direktyvų normas ir standartus, ISO, EN, TRD standartų (ar lygiaverčių) reikalavimus.

Elektrinė turi turėti CE ženklinimą. Visi elektrinės įrenginiai turi būti nauji ir nenaudoti išskyrus jeigu tai buvo būtina atlikti gamintojo bandymus.

Rangovas teikdamas pasiūlymą turi savo rizika įvertinti visus reikalingus išteklius ir priemones projekto įgyvendinimui su reikalinga atsarga. Vėliau, po sutarties pasirašymo, nėra numatytas kainų koregavimas, jeigu paaiškės, kad faktiniai dydžiai skiriasi.

Rangovas turi užtikrinti, kad bus patiekta ir perduota KE veikimui ir valdymui reikalinga licencijuojama programinė įranga kur bus savalaikiai ir tinkamai atnaujinama siekiant saugaus naudojimo ir BIO nepatirs jokių papildomų kaštų susijusių su licencijų galiojimo pratęsimu.

## Rangovo tiekiamų įrenginių apribojimai

Rangovas savo rizika numato KE statybai reikalingų pastatų ir statinių poreikį.

Statyboms numatytas sklypo plotas nurodytas 8 priede.

KE turės dirbti lygiagrečiai su kitais šilumos gamybos šaltiniais Alytaus mieste pagal UAB „Alytaus šilumos tinklai“ šilumos gamybos grafiką (prioritetą).

Rangovas atsakingas už KE statinio techninio projekto parengimą, pastatų, įrengimų, privažiavimo kelių, aikštelių ir kitos įrangos, reikalingų kogeneracinės elektrinės darbui, išdėstymą. Rangovas atsakingas už statybos aikštelės išvalymą nuo esančių nereikalingų konstrukcijų, pamatų, už komunalinių ir visų kitų inžinerinių tinklų, kurie trukdo statybos montavimo darbams, perkėlimą ir statybinių atliekų utilizavimą. Rangovas turi paruošti aikštelę sklypo teritorijoje, tinkamą naujų KE pastatų, biokuro sandėlio ir kitų įrenginių statybai pagal Rangovo pateiktą KE projektą, suderintą su Užsakovu. Rangovas atsakingas už papildomų privažiavimo kelių ir aikštelių, kurie bus reikalingi griovimo, demontavimo, statybos-montavimo, įrengimų pristatymo, saugojimo ar kitiems darbams ir tikslams, įrengimą. Tuo atveju, jeigu Užsakovas nutartų papildomai pasitelkti kitus Subrangovus ir/ar Projektuotojus darbams, tiekimams, projektavimo darbams ar kitoms paslaugoms, kurios nebuvo numatytosKE Rangovo pasiūlyme, , KE Rangovas bus atsakingas už visų kitų Subrangovų ar paslaugų teikėjų veiklos koordinavimą tiek, kiek tai susiję su Rangovo atsakomybe už KE projekto įgyvendinimą.

BIO įtraukė į pirkimo dokumentus preliminarią informaciją (sklypo plotas ir nurodyti preliminari elektrinės statybos aikštelės matmenys). Rangovas turi patikrinti pateiktą informaciją ir atlikti kelių dangų, grunto ir kt. tyrimus, jei tai jam bus reikalinga projekto įgyvendinimui.

Rangovas atsakingas už reikalingų leidimų (jeigu bus būtina) gavimą naudotis naudotis visais privažiavimo prie statybos aikštelės keliais.

Rangovas privalės įrengti laikinus apsauginius atitvarus nuo dulkių, statybos aikštelę aptverti tvora ir įrengti rakinamus vartus, kad į ją negalėtų patekti pašaliniai asmenys. Rangovas pats atsakys už naudojamų buitinių patalpų, įrangos bei statybos aikštelės teritorijoje esančių įrenginių, medžiagų ir kt. gaminių apsaugą.

## Inžinerinių tinklų prijungimai

Rangovas atskingas už KE prijungimą prie esamų inžinerinių tinklų (elektros, šilumos, vandentiekio, nuotekų, ryšio ir kt.). Rangovas parenka optimalius prijungimo prie inžinerinių tinklų taškus ir suderina juos su Užsakovu.

### Geriamojo vandens vandentiekis ir techninis vandentiekis

Geriamojo ir techninio vandens tiekimo KE poreikį nustato Rangovas atisižvelgdamas į teisės aktų reikalavimus. Vandens tiekimo vamzdynus nuo KE iki suderinto prijungimo taško privalo nutiesti Rangovas. Vandens paruošimas KE reikmėms turi atitikti Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211 patvirtintų „Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių“ reikalavimus.

Geriamojo vandentiekio projektinis slėgis 6 bar. Vandentiekio tinklai prijungiami pagal vandens tiekimo įmonės prijungimo sąlygas. Maksimalus vandens tiekiamo iš miesto vandentiekio slėgis 2.5 – 4.0 barg.

### Priešgaisrinis vandentiekis

Už KE priešgaisrinio vandentiekio vamzdynų ir hidrantų įrengimą atsakingas Rangovas. Rangovas suprojektuos ir įrengs reikalingus hidrantus, priešgaisrinio vandens vamzdynus nuo jų iki prisijungimo taškų prie veikiančio priešgaisrinio vandens vamzdyno ir prijungs juos. Esant poreikiui turi būti numatytas įrengti priešgaisrinis rezervuaras. Rangovas atsakingas už priešgaisrinės sistemos atitikimą teisės aktų reikalavimams.

### Elektros energijos tiekimas

Elektra iš KE į ESO skirstomuosius tinklus turi būti tiekimama 10 kV linijomis. KE prisijungimas prie 10kV elektros tinklų turės būti išpildytas pagal atitinkamos institucijos išduotas pasijungimo sąlygas. Rangovas bus atsakingas už šiose sąlygose keliamų reikalavimų išpildymą.

Rangovas turės įrengti visą KE 0,4 kV savųjų reikmių elektros tinklų sistemą. Numatoma, kad savoms reikmėms elektra galės būti perkama iš 10 kV ESO tinklo ir/ar pasigaminama elektrinėje.

### AVS sistema

Rangovas turės įdiegti pilną centrinę vieningą katilinės SCADA sistemą, į kurią turės įtraukti visus naujai įrengiamos KE įrenginius, užtikrinant visos KE saugų ir patikimą eksploatavimą. KE AVS sistema bus autonominė valdymo sistema, skirta vien KE valdymui.

Bendrai AVS turi efektyviai valdyti visus svarbius KE darbo parametrus ir valdyti jos veikimą, ir reguliuoti jos galingumą pagal šiluminės ir/ arba elektrinės galios poreikį priklausomai nuo parinkto reguliavimo režimo. Įrenginių darbo parametrų reguliavimo sistemų sąsaja bus signalai, kuriais bus reguliuojama KE įrenginių šiluminė galia pagal miesto šilumos poreikius (AŠT tinklų dispečerio reikalavimus).

Rangovas atsakingas už visų reikalingų KE signalų perdavimą į AŠT ar gavimą iš AŠT bei reikalingų ryšio linijų įrengimą. Rangovas atsakingas už visų reikalingų kitų (pvz. su ESO) ryšio linijų įrengimą ir integravimą į KE valdymo sistemą.

### Biokuro pristatymo sistema

Biokurą KE darbui į KE teritoriją numatoma atvežti sunkvežimiais. Biokuras išpilamas kuro priėmimo vietoje, o vėliau su sandėlio technika (įeina į tiekimo apimtį) nustumiamas iki biokuro sandėliavimo patalpos (naujo biokuro sandėlio). Naujo dengto biokuro sandėlio tūris turi užtikrinti techninę galimybę sukaupti jame kuro reikalingo ne mažiau kaip -12 val. KE darbui nominalia galia, likusių 108 val. kuro atsargų kiekis gali būti sandėliuojamas atviroje aikštelėje. Rangovas privalo numatyti sprendinius bei juos įgyvendinti, kurie užtikrintų 100% kuro padavimo sistemos rezervą. (kuro padavimas iki matintuvo privalo būti dubliuotas, techninius sprendimus pateikia Rangovas ir derinasi su Užsakovu).

### Šilumos tinklai

Numatoma, kad KE šilumos tiekimo vamzdynai bus jungiami į esančių šilumos tinklų vamzdyną pagal išduotas prisijungimo prie ŠT tinklų sąlygas. Rangovas turi suprojektuoti ir naujai įrengti reikalingus vamzdynus ir uždaromąją armatūrą ir numatyti įrengtos armatūros rankinį valdymą bei valdymą AVS pagalba, kad būtų galima užtikrinti visus KE darbo režimus (pagal šilumos poreikio svyravimus), leidžiančius lanksčiai ir efektyviai eksploatuoti KE ištisus metus.

Šilumos tinklų projektinis slėgis yra 16 bar, o projektinė temperatūra – 120 °C. Alytaus miesto šilumos tiekimo sistemos temperatūrinis grafikas pateiktas Priede Nr. 10. Atsižvelgiant į šilumos aukcionų rezultatus, nešildymo sezono metu KE gali būti vienintelis šilumos gamintojas į šilumos tinklus (išskyrus techninio aptarnavimo periodus). Šildymo sezono metu KE šilumos įrenginiai dirbs kartu su esančiais Alytaus miesto CŠT sistemoje įrengtais šilumos gamybos šaltiniais. Rangovas turi parinkti ir į savo tiekimo apimtis įtraukti papildomus 2 (vieną pagrindinį o kitą rezervinį) tinklo siurblius, kurie dirbtų su KE ir kompensuotų šilumos tinklų vandens slėgio perkritį.

### Nuotekų sistemos

Buitinių ir lietaus nuotekų sistemų poreikį KE darbui pagal teisės aktų reikalavimus nustato Rangovas savo rizika. Preliminari informacija apie nuotekų tinklus yra pateikta Priede Nr. 12 . Rangovas atsakingas už reikalingų prijungimo prie vandentiekio ir nuotekų tinklų sąlygų išsiėmimą ir tinklų bei įrenginių, kurie jas atitktų suprojektavimą ir įrengimą. Rangovas atsakingas už įrenginių, reikalingų išvalyti nuotekas iki teisės aktuose nustatytų reikalavimų, tiekimą ir įrengimą.

### Garantinis aptarnavimas

Rangovas visai įrangai ir įrenginiams (ar komponentams) garantinio laikotarpiui (24 mėnesiai po sutarties įvykdymo) užtikrina garantinį aptarnavimą kaip to reikalauja įrangos ir įrenginių (ar komponentų) gamintojas (-ai). Tuo atveju jei įrangai ar įrenginiams gamintojas suteikia (ar tai kyla iš teisės aktų reikalavimo) ilgesnę nei 24 mėnesių garantiją (skaičiuojant nuo sutarties užbaigimo dienos) Rangovas pasiūlyme tai nurodo, tačiau Rangovo garantija garantiniam laikotarpiui nurodyta pirkimo sąlygose dėl to neturi būti ilgesnė nei 24 mėnesiai. Rangovas garantinio aptarnavimo metu atsakingas už visas išlaidas susijusias su (įskaitant besidėvinčias dalis, keičiamas dalis, įrangą, priemones ar kt.) susijusias su įrangos ir įrenginių aptarnavimu garantinio laikotarpio metu. Kartu su pasiūlymu Rangovas turi pateikti:

1. Įrangos ir įrenginių, kuriems garantinio laikotarpio metu pagal gamintojo reikalavimus yra būtinas aptarnavimas sąrašą;

2. Įrangos ir įrenginių gamintojų patvirtintus reikalavimus (originalo kalba ir lietuvių kalba) aptarnavimui numatyto garantinio laikotarpio metu.

Vertinant garantinį aptarnavimą Rangovas turi įsivertinti, kad per 24 mėnesių granatinio aptarnavimo periodą KE išdirbs iki 16.400 valandų. Kartu su pasiūlymu Rangovas taip pat turi pateikti reikalavimus aptarnavimui sekantiems 3 metams (arba 24.600 valandų) po garantinio laikotarpio.

Rangovo reagavimo laikas į gedimo pranešimą garantinio laikotarpio metu negali būti ilgesnis nei 24 valandos, išskyrus aiškiai ir argumentuotai pagrįstus atvejus dėl ko per tokį laiką reagavimas ir gedimo nustatymas/ ištaisymas nėra galimas. Garantinio laikotarpio metu Rangovo pasiekiamumas (telefonu) siekiant pranešti apie įvykį/ gedimą/ avarinę situaciją/ siekiant pasitarti turi būti 24 valandos per parą, 7 dienos per savaię, 365 dienos per metus.

Už sąnaudas, susijusias su gamintojo atstovų dalyvavimu aptarnavime garantinio laikotarpio metu atsakingas Rangovas.

Rangovas turi užtikrinti, kad aptarnavimą garantinio laikotarpio metu atlieka tik tinkamą kvalifikaciją, leidimus (ar atestatus) turintys ir gamintojo reikalavimus atlikti aptarnavimą atitinkantis personalas. Rangovas užtikrina, kad aptarnavimo metu keičiamos dalys (ar įranga), elementai ar medžiagos turi būti pakeistos originaliomis, gamintojo reikalavimus atitinkančiomis dalimis (ar įranga), elementais ar medžiagomis ne blogesnės kokybės nei keičiamas elementas.

Remiantis Civilinio kodekso 6.698 straipsniu, Rangovas, projektuotojas ar statybos techninis prižiūrėtojas atsako už objekto sugriuvimą ar defektus, jeigu objektas sugriuvo ar defektai buvo nustatyti per:

1) penkerius metus;

2) dešimt metų – esant paslėptų statinio elementų (konstrukcijų, vamzdynų ir kt.);

3) dvidešimt metų – esant tyčia paslėptų defektų.

Nustatyti garantiniai terminai pradedami skaičiuoti nuo darbų rezultato atidavimo naudoti dienos.

# Bendrieji reikalavimai

## Esamos sąlygos

### Sklypas

KE įrenginiai turi būti įrengiami sklypo esančio Pramonės g. 7B, Alytuje teritorijoje. Priede Nr. 8 pateiktas teritorijos planas su apibrėžta teritorijos dalimi, kur galima įrengti elektrinės statinius ir įrenginius.

Sklypo altitudė – apie 115m virš jūros lygio.

Rangovas bus atsakingas už KE projektavimą ir pastatų, įrengimų, privažiavimo kelių, aikštelių su danga ir kitos įrangos, reikalingos elektrinės darbui, išdėstymą. Rangovas bus atsakingas už statybos aikštelėje esančių inžinerinių įrenginių ir sistemų, kurios turi išlikti darbingos, bet kurios trukdys naujos KE pastatų ir įrengimų montavimui, perkėlimą. Rangovas bus atsakingas už visų statybos aikštelėje esančių nereikalingų konstrukcijų, vamzdynų, pamatų ir žemės paviršiaus išvalymo darbus, su šiais darbais susijusias projektavimo paslaugas ir paruoš aikštelę naujų KE pastatų, biokuro sandėliavimo ir Rangovui reikalingų statinių statybai pagal KE statinio projektą.

BIO nėra žinoma jokios ženklesnės taršos apraiškų, galinčių uždelsti statybos darbus.

### Meteorologinės sąlygos

Rangovas atsakingas už reikalingų projektavimui, o Rangovas pasiūlymo pateikimui ir pan. meteorologinių sąlygų įsivertinimą savo sąskaita.

### Aplinkos oras

BIO žinioje esantis sklypas yra įsikūręs pramoninėje teritorijoje. Jeigu reikės, Rangovas savo sąskaita gali pasinaudoti esamais išmetamų teršalų koncentracijos stebėsenos rezultatais Alytaus mieste, kuriuos galima gauti iš atitinkamų institucijų.

## Eksploatacinės savybės

Šiame skyriuje nurodyti kai kurie privalomi reikalavimai, keliami naujosios KE eksploatacinėms savybėms. Galutines eksploatacinių savybių reikšmes (ne prastesnes nei nustatytos šioje techninėje specifikacijoje) pasiūlys Rangovas.

### Reikalavimai garantuojamiems KE veikimo techniniams rodikliams

Rangovas privalo užtikrinti, kad pastatyta KE atitiktų reikalavimus nustatytus šiame skyriuje. Nepasiekus garantuojamų parametrų (išskyrus 3.2.3 punkte nurodomą kriterijų „KE patikimumo faktorius“, kurio nepasiekus taikomos baudos) laikoma, kad Darbai nėra tinkamai atlikti.

Reiklaujama, kad KE dirbant **nominalaus apkrovimo** režimu:

*3.1 lentelė. KE reikalaujami rodikliai veikiant nominalaus apkrovimo režimu*

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriterijus** | **Reikšmė** |
| Nominaliam režime ant elektros generatoriaus gnybtų generuojama galia | ≥ 2,5 MW+5 proc. |
| Atleidžiama nuo KE kolektorių šilumos galia (kartu su DKE) | ≥11 MW+5 proc. |
| **Elektros ir šilumos nominalių galių santykis (be DKE)** | **≥ 0,27** |
| KE NVK (be DKE) | ≥ 80 proc. |
| KE NVK (su DKE) | ≥ 100 proc. |

Reikalaujama, kad KE dirbant **minimalaus apkrovimo** režimu turi būti išlaikyti šie reikalavimai:

*3.2 lentelė. KE reikalaujami rodikliai veikiant minimalaus apkrovimo režimu*

|  |  |
| --- | --- |
| **Kriterijus** | **Reikšmė** |
| Elektros generatoriaus gnybtų generuojama galia | ≥ 0,55 MW |
| Atleidžiama nuo KE kolektorių šilumos galia (be DKE) | 2,5 MW |
| KE NVK (be DKE) | ≥ 75 proc. |

Rangovas privalo įrengti komercinės apskaitos reikalavimus tenkinančius matavimo prietaisus siekiant matuoti aukščiau nurodytus rodiklius (jeigu jie nėra įrengti). Nurodyti parametrai turi būti tenkinami ilgą laiką (ne mažiau kaip 8200 h) deginant (a) tik miško kirtimo atliekas (specifikuotas 4.4.2 punkte), (b) tik SM3 ir (c) tik SM1 klasę[[1]](#footnote-1) atitinkantį biokurą.

**Rangovas garantinius rodiklius (parametrus) turi skaičiuoti sąlygoms kai grįžtamo termofikacinio vandens temperatūra yra 45 °C, o paduodamo į tinklą (vidinį kontūrą) – 85 °C.** Tuo atveju jei bandymų metu bus kitos sąlygos, pagal Užsakovo ir Rangovo patvirtintą metodiką (paremtą fizikos dėsniais) bus atliekamas perskaičiavimas. Perskaičiavimo metodiką pateikia Rangovas.

### Naudingumo veiksmo koeficientas (NVK)

Reikalaujama, kad KE NVK dirbant nominaliu režimu deginant tik miško kirtimo atliekas, specifikuotas 4.4.2 punkte, bus ne mažesnis kaip 100 %.

KE NVK apskaičiuojamas kaip santykis išmatuotos per bandymo laikotarpį (pagal 3.9.6 ir 3.9.8 punktus) pagamintos energijos (šilumos ir elektros energijos (be savų KE poreikių)) ir sunaudoto kuro (skaičiuojant pagal kuro žemutinę šiluminę vertę). NVK Paskaičiuojama pagal formulę:

**n.v.kKE**- KE naudingo veiksmo koeficientas;

**E**- per bandymo laikotarpį pagaminta elektra įvertinus ir savus elektrinės poreikius (iš pagamintos elektros energijos atimta suvartota savoms KE reikmėms elektros energija), MWh;

**H**- per bandymo laikotarpį pagaminta ir į tinklą nuo KE kolektorių atiduota šiluma, MWh;

**K-** sunaudoto kuro energija skaičiuojant pagal žemutinę kuro vertę, MWh.

NVK veikiant KE minimalaus apkrovimo garantinio taško režimu turi būti ne mažesnis kaip 75 proc., kuris apskaičiuojamas pagal tą pačią formulę.

### Garantijos, neįtrauktos į garantinį bandymą

Eksploatacinės parengties (nepertraukiamo veikimo laiko) garantija (arba Patikimumo faktorius) įtraukiama į pasiūlymo vertinimo modelį.

Jei Rangovo deklaruojama garantinė vertė neatitiks Užsakovo reikalaujamų, pasiūlymas bus atmestas.

Rangovas pasiūlyme privalo nurodyti faktinę siūlomą eksploatacinės parengties rodiklį, kuris negali būti mažesnis nei reikalaujama garantinė vertė.

Eksploatacinė parengtis (patikimumo faktorius) skaičiuojama pagal formulę:

A = ( T/8760) • 100%

kur:

T = Laikotarpis valandomis, kurį KE gali būti nepertraukiamai eksploatuojama per kalendorinius metus (per 8760 valandų).

Parengtis bus vertinama garantinio aptarnavimo laikotarpiu (dviejų metų laikotarpyje nuo priėmimo-perdavimo akto sudarymo). Užsakovo minimali reikalaujama garantinė vertė 93,61 % (t. y. 8200 valandų per metus). Likęs laikas apima tik įrenginių planinius remontus, periodinį aptarnavimą ir kitus reglamentinius darbus kurie yra privalomi pagal KE įrangos gamintojų taisykles (iki 336 h) ir nenumatytų gedimų ir sutrikimų šalinimas (iki 224 h). Rangovo deklaruota garantinė vertė turi būti nurodyta įvertinant gamintojų instrukcijose nurodytus privalomus įrenginių aptarnavimo periodus.

KE ar jos dalių stabdymai galimi tada, kai reikia atlikti tam tikrų įrenginių ar sistemų patikrą, aptarnavimą ar techninės priežiūros darbus.

Tuo atveju, jei 1-aisiais ir (ar) 2-aisiais garantinio aptarnavimo metais KE Patikimumo faktorius nebus išlaikytas (t.y. jis bus<93,61%) baudavimo tikslais bus vertinimas žemesnis (blogesnis pasiektas) Patikimumo faktorius kuris buvo nustatytas 1-aisiais ir (ar) 2-aisiais garantinio aptarnavimo metais.

### Rezervinis elektros tiekimas

Rangovas privalo numatyti įrenginius ir sistemas, kurioms būtinas nenutrūkstamas elektros energijos tiekimas ir kurios turi užtikrinti saugų KE įrengimų stabdymą avarijos atveju, jei nepertraukiamo elektros maitinimo sistemoje atsirastų gedimas.

Nenutrūkstamam KE veikimui gyvybiškai svarbūs įrenginiai ir sistemos, reikalaujančios nuolatinės priežiūros (pvz. cirkuliaciniai siurbliai ir pan.), turi būti suprojektuoti su juos pakeičiančiais rezerviniais, tokio pat pilno našumo įrenginiais ir sistemomis.

Automatinio valdymo sistema neturi turėti rezervinės automatinio valdymo sistemos, tačiau katilui, garo turbinai bei visai garo sistemai skirtos apsaugų sistemos turi būti suprojektuotos su aukštesnio lygio automatika, kad užtikrintų apsaugų funkcionalumą. Taip pat turi būti įrengtas rankinis įrenginių valdymas, leidžiantis įrenginius valdyti iš vietinių ir katilinės valdymo pulte įrengtų valdymo skydų ir perjungimo iš rankinio valdymo į automatinio valdymo režimą įranga.

## Garantiniai KE veikimo parametrai

Garantiniai KE veikimo parametrai svarbūs pateikto pasiūlymo vertinimui. Garantiniai veikimo parametrai apima toliau šiame dokumente nurodytus parametrus ir pirkimo dokumentų nurodytus parametrus.

Garantiniai veikimo rodikliai apima (neapsiribojant):

* Generatorių: generatoriaus nominali elektrinė galia minus savi elektrinės poreikiai, MW;
* Šilumos atidavimą: bendras šilumos atidavimas iš KE, MW, – suma šilumos, gautos nuo turbinos kondensatorių atėmus savus KE šilumos poreikius;
* Kuro suvartojimą: kuro suvartojimą, kai KE kūrenama 100 % kuru specifikuotu 4.4.2 punkte;
* KE efektyvumas, %;
* KE patikimumumo rodiklis (RF), %;

Rangovo garantuojami KE darbo rodikliai, kurie bus tikrinami, prie atskirų apkrovos režimų yra pateikti Priede Nr. 7. Kiti reikalavimai nustatyti šiose Techninėse specifikacijose.

### Iš anksto aptartas nuostolių padengimas

Pirkimo dokumentuose yra pateiktos formulės kaip skaičiuoti nuostolius, atsiradusius dėl garantuotųjų KE veikimo parametrų neatitikimo.

Rangovui privalu žinoti, jog esant maksimaliam (nominaliam) faktinių KE veikimo parametrų nukrypimui, palyginus juos su garantiniais KE veikimo parametrais, BIO gali atsisakyti tokius nukrypimus įtakojančių įrenginių ir Rangovas privalės šiuos įrenginius pakeisti savo sąskaita.

### Garantiniai KE veikimo parametrai ir maksimalūs jų nukrypimai

Garantiniai KE veikimo parametrai turi būti pasiekti, kai KE gali visą pagamintą šilumą, gaminant elektros energiją, atiduoti šilumos vartotojams.

#### Garantuota elektros energijos gamyba

Garantuota elektros energijos gamyba ant generatoriaus gnybtų, turi būti pasiekta bandymų metu.

Pagaminta elektros energija turi būti prieinama pardavimui į 10 kV tinklus kaip nurodyta ESO prisijungimo sąlygose Priede Nr. 13.

#### Garantuota elektros ir šilumos gamyba ir garantuotos kuro energijos sąnaudos

Nurodomi tokie gamybos ir sąnaudų kiekiai (nurodomi MW):

1. Garantuota elektros energijos gamyba ant generatoriaus gnybtų.
2. Garantuotas pagamintos šilumos kiekis, kuriuo disponuoja centrinio šildymo sistema, kai KE gamina garantuotą elektros energijos kiekį.
3. Garantuotos biokuro sąnaudos apima biokuro sąnaudas KE įrenginiuose, kai KE gamina garantuotą elektros kiekį.

Rangovas su pasiūlymu taip pat turi pateikti informaciją apie kitus KE gamybos parametrus, kurie susiję su garo gamyba ir jo panaudojimu (detaliau pateikta Priede Nr. 7).

KE savus elektros energijos poreikius, kurie apima kompresorių, siurblių, ventiliatorių, kuro padavimo įrenginių ir pan. elektros sąnaudas, reikalingas KE darbui.

### Nominali galima KE elektros ir šilumos gamyba

Rangovas savo pasiūlyme turi nurodyti tokius KE veikimo parametrus (nurodyti MW), kai KE dirba pastoviu nominaliu apkrovimu:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Elektros gamyba ant KE elektros generatoriaus gnybtų prie skirtingų režimų, MW |
| 2. | Apskaitytos KE savų reikmių elektros energijos sąnaudos, esant skirtingiems režimams, MW |
| 3. | KE pagamintos šilumos kiekis, kuriuo gali disponuoti šilumos tiekimo sistema prie skirtingų režimų, MW |
| 4. | KE biokuras kuro sąnaudos, MW. |

## Atitikimas aplinkosaugos reikalavimams

Rangovas privalo užtikrinti KE atitikimą Lietuvos Respublikos įstatymų, reglamentų, normų ir standartų reikalavimams, vietinės valdžios institucijų aplinkosaugos reikalavimams. Ypatingas dėmesys turi būti atkreipiamas į Europos parlamento ir Tarybos 2015 m. lapkričio 25 d. direktyvos 2015/2193 dėl tam tikrų teršalų, išmetamų į orą iš vidutinio dydžio kurą deginančių įrenginių, kiekio apribojimo reikalavimus.

### NOX, CO, ir kt. teršalai

NOX, CO, kietosios dalelės ir kiti potencialūs teršalai - tai per dūmtraukį išmetami degimo produktų komponentai. Išmetamų teršalų normos turi užtikrinti ne prastesnes nei Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2017 m. rugsėjo 18 d. įsakyme Nr. D1-778 „Dėl išmetamų teršalų iš vidutinių kurą deginančių įrenginių normų patvirtinimo“ leistinas normas tiek dirbant su DKE tiek be jo.

Lentelėje nurodyti maksimalūs KE į orą išmetamų teršalų kiekiai:

*3.3. lentelė. KE nurodyti maksimalūs (ribiniai) išmetamų teršalų kiekiai*

| **Komponentas** | **Mato vienetas** | **Tarša** |
| --- | --- | --- |
| NOX | mg/Nm³ | 300 |
| SO2 | mg/Nm³ | netaikoma |
| Kietosios dalelės (veikiant be ir su DKE) | mg/Nm³ | 20 |

Leistina kietųjų dalelių koncentracija degimo produktuose turi būti užtikrinta prieš degimo produktams patenkant į DKE, kadangi esant būtinumui DKE gali būti atjungtas, degimo produktus nuvedant per apvedimo kanalą į dūmtraukį.

Jeigu išmetamų teršalų kiekiai viršys nurodytus maksimalius kiekius, Rangovas privalės pakeisti įrenginių komponentus į tinkamus, kad teršalų kiekiai neviršytų nurodytų kiekių.

### Kondensatas

Dūmai iš KE turi būti nukreipti į naują DKE. Rangovas yra atsakingas už dūmų kondensato išvalymo įrenginių suprojektavimą ir įrengimą. Kondensatas patenkantis iš DKE turi būti išvalytas iki normų, kurios atitiktų sąlygas jį išleisti į paviršinių nuotekų tinklus. Rangovas bus atsakingas už užteršto KE vandens valymo įrenginių suprojektavimą ir sumontavimą, siekiant sumažinti teršalų koncentraciją iki Lietuvoje galiojančiuose reikalavimuose nurodytų leistinų ribų vandeniui, kuris išleidžiamas pagal projektavimo sąlygų reikalavimus.

### Pelenai

Katilo pakuroje susidarę pelenai turi būti surenkami uždarais kanalais be galimybės pelenams patekti į KE patalpas ir/ ar aplinką ir šalinami automatizuotai.

KE dūmų papildomam valymui nuo kietųjų dalelių turi būti įrengta dūmų valymo sistema, kurioje taip pat būtų ir elektrostatinis filtras (ESP).

Pelenų surinkimas turi būti toks, kad būtų užtikrintas patogus jų tvarkymas, laikymas ir išvežimas bei galimybė atskirai išvežti skirtingų savybių ir būklės pelenus.

Tvarkant sausus pelenus, jų surinkimo ir transportavimo įrenginių konstrukcija turi būti tokia, kad į aplinką nesklistų dulkės.

### Triukšmo lygiai

#### Triukšmo apribojimai

Triukšmo lygis esant normaliam įrenginių darbo režimui neturi viršyti nurodytų garso slėgio apribojimų:

Prie objekto ribos: 60 dB(A).

Darbo zonose nuo viduje sumontuotų įrenginių:

turbinos salėje 95 dB(A).

katilo salėje 85 dB(A).

Valdymo patalpoje: 55 dB(A).

Administracijos ir personalo patalpose: 50 dB(A).

Viduje esančiose darbo zonose nurodytas triukšmo lygis matuojamas 1 metro atstumu nuo atitinkamo įrenginio apie 1.5 m aukštyje nuo grindų ar aptarnavimo aikštelių, platformų, perdangų.

#### Pulsuojantis ir (arba) siaurajuostis triukšmas

Jei įrengimas skleidžia pulsuojantį ar siaurajuostį triukšmą, triukšmo lygio riba turi būti 5 dB(A) žemesnė nei aukščiau nurodytos vertės.

#### Triukšmo sklaida avarinėmis sąlygomis

Apsauginiams vožtuvams, kurie suveikia tik avariniais atvejais, aukščiau nurodyti apribojimai išplečiami iki tokio masto, kad triukšmo lygis darbo zonoje neviršytų 115 dB(A) vožtuvų suveikimo metu.

#### Triukšmas įrenginių paleidimo, stabdymo ir išbandymo metu

Normalia eksploatacija laikomo įrenginių paleidimo, stabdymo ir bandymo metu tam tikras nukrypimas yra priimtinas. Tokiose situacijose atitinkamas garso slėgio lygis darbo zonoje per 8 valandų laikotarpį negali viršyti 85 dB(A). O maksimalus lygis negali būti didesnis už 95 dB(A).

#### Triukšmo mažinimas

Per didelį įrenginių triukšmą turėtų mažinti atitinkamas triukšmingų įrenginių projektavimas. Jei reikia, būtina naudoti kitas triukšmą slopinančias priemones, kaip antai – akustinius intarpus, triukšmo slopinimo gaubtus, skydus. Tos priemonės neturi trukdyti įrenginių eksploatacijos ar eilinio aptarnavimo.

#### Tikrinimas

Atlikdamas būtinus garso slėgio lygio matavimus ir duomenis fiksuodamas dokumentuose, rangovas tikrina, ar laikomasi nurodytų reikalavimų.

Triukšmo lygis nepaisant tai, kas nurodyta šiame dokumente, negali viršyti Lietuvoje galiojančiuose standartuose ir higienos normose nustatytų reikalavimų.

## Kuro, elektros, vandens tiekimas

### Kuras

Pagrindinio katilo kuro – biokuro (medienos atliekos) – uždegimui katilo pakuroje turi būti rankinis (naudojant fakelą arba rankinį dujinį degiklį).

### Biokuras

Kaip pagrindinis KE kuras bus naudojamos miško kirtimo atliekos, kurių techninė specifikcija pateikta 4.4.2 punkte pateiktoje lentelėje. KE taip pat turi būti pritaikyta deginti ir kitus medienos skiedrų produktus nurodytus Techninės specifikacijos 4.4.2 punkte.

### Elektros energijos tiekimas

Maksimali sistemos įtampa: 12,0 kV

Normali sistemos įtampa: 10.5 kV

Dažnis: 50 Hz

Fazių kiekis: 3

Įžeminimas: Tiesiogiai įžeminta neutralė. Faktinė varža turi būti skaičiuojama pagal EĮĮT 1.7p. reikalavimus

Žema įtampa: 400/230V±5%

Įžeminimo sistema: TN-S (5 laidininkai)

### Vandentiekis

Priede Nr. 11 pateikta Alytaus miesto vandentiekio tinklų tiekiamo vandens preliminari cheminė/fizikinė sudėtis. Rangovas atsakingas savo rizika įsivertinti konkrečią geriamojo vandens sudėtį, kuri reikalinga tinkamam KE suprojektavimui ir įrengimui. Pretenzijos dėl vandens sudėties neatitikimo specifikacijoms Užsakovo nebus priimamos. Projektinis slėgis vandens tiekimo linijoje – 6 barg. Maksimalus vandens slėgis iš miesto vandentiekio - 4 barg.

### Šilumos tinklai

Projektinis slėgis: 16 bar.

Projektinė temperatūra: 150 °C.

Paduodamo termofikacinio vandens iš KE temperatūra: 70-115 °C.

Maksimali paduodamo termofikacinio vandens į tinklus temperatūra: 115 °C.

Grįžtama termofikacinio vandens iš tinklų temperatūra šiltuoju ir šiltuoju sezonu: 40 ÷ 50 °C.

***Pastabos****: Šiltasis sezonas– nešildymo sezonas, šaltasis sezonas – šildymo sezonas. Tikslesniems intervalams žiūrėti prijungimo prie šilumos tiekimo tinklų sąlygas Techninių specifikacijų Priede Nr. 10.*

Toliau pateikiama informacija apie šilumos tiekimo tinklų termofikacinio vandens kokybės normas, kurios užtikrintos pagal Lietuvos Respublikoje galiojančias, Lietuvos Respublikos energetikos ministero 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211 patvirtintas „Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisykles“ (EETET):

*3.4. lentelė. Termofikacinio vandens normos*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodiklis** | **Matavimo**  **vnt.** | **EETET**  **reikalavimai** |
| Laisvosios angliarūgštės | - | turi nebūti |
| pH uždaroje šilumos tinklų tiekimo sistemoje | - | 8,5 ÷ 9,5 |
| Geležies junginių, ne daugiau | mg/dm3 | 0,5 |
| Ištirpusio deguonies, ne daugiau | μg/dm3 | 20 |
| Suspenduotųjų medžiagų, ne daugiau | mg/dm3 | 5 |
| Naftos produktų, ne daugiau | mg/dm3 | 1 |

Parenkant KE įrenginius Rangovas turi įvertinti, kad iš Užsakovo pusės bus laikomasi ir kitų šiam projektui aktualių EETET normų. Numatyti vidinio TE termofikacinio vandens kontūro sistemos papildymo galimybę iš Alytaus miesto šilumos tinklų.

### Nuotekos

Reikalavimai nuotekoms, išleidžiamoms į komunalines nuotekų tvarkymo sistemas, yra apibrėžti LR galiojančiuose norminiuose dokumentuose.

Reikalavimus paviršinėms nuotekoms, išleidžiamoms į aplinką ir į nuotekų sistemą tvarkyti, yra apibrėžti LR galiojančiuose norminiuose dokumentuose.

Rangovas privalo užtikrinti, kad KE teritorijoje susidarančios nuotekos atitiktų LR galiojančiuose norminiuose dokumentuose ir projektavimo sąlygose nustatytus reikalavimus.

## Eksploatacija ir techninis aptarnavimas

### Eksploatacija

Įrenginiai privalo būti suprojektuoti nuotoliniam ir vietiniam valdymui.

Nuotolinis valdymas bus traktuojamas kaip normalus valdymas, t. y. su įrenginių paleidimo ir sustabdymo funkcijomis.

Nuotolinis valdymas – tai įprastas valdymas, apimantis įrenginių paleidimo ir stabdymo funkcijas.

Vietinis valdymas suprantamas kaip valdymas iš įrenginių automatinio valdymo spintų – ne iš dispečerinės.

### Prevencinis aptarnavimas ir techninės priežiūros programa

Įprastas įrenginių aptarnavimas ir priežiūra vykdomi pasitelkus kompiuterizuotą būklės stebėsenos ir prevencinės priežiūros programą, kurią turi pateikti Rangovas.

### Specialūs įrankiai, atsarginės dalys ir paskesnis įrengimų aptarnavimas (po pardavimo)

Objekte būtinas laikyti atsargines dalis reikia numatyti kartu su įrenginių tiekėjais, ir, atsižvelgiant į atsarginių dalių kaštus, numatomą pristatymo laiką, jų svarbą nenutrūkstamam KE įrenginių darbui, nustatyti tiek objekte sandėliuoti būtinų, tiek tiekėjų įmonėse ar aptarnavimo centruose laikomų atsargines dalis, atsižvelgiant į Rangovo nurodytą KE veikimo aptarnavimo ir patikimumo rodiklius. **KE patalpose numatyti įrengti ne mažesnę kaip 50 m2 patalpą, kurios paskirtis būtų mechaninės dirbtuvės ir/ar atsarginių detalių bei įrankių sandėlis.**

Techniniam aptarnavimui ir priežiūrai atlikti yra numatomas atskiras darbų pirkimas.

## Kokybės užtikrinimas

Rangovas turi dirbti pagal efektyvią standarto ISO 9001 arba lygiaverčius reikalavimus atitinkančią kokybės užtikrinimo sistemą.

Visuose darbo etapuose Rangovas dokumentais turi pagrįsti statinio projekto, tiekiamų įrenginių ar vykdomų darbų, montavimo ir paleidimo eksploatacijai veiksmų kokybę.

Projekto įgyvendinimo metu Rangovas turi atlikti vidinį kokybės užtikrinimo auditą ir pateikti išvadas, kaip numatyta Kokybės užtikrinimo plane.

### Kokybės planas ir patikros planas

Pradinėje projekto fazėje Rangovas turi paruošti išsamų Kokybės planą, nurodantį visus kokybę užtikrinančius sutartyje nurodytus atlikti veiksmus bei Darbų patikrinimo planą, kuriame įvardins visus numatomus vykdyti patikrinimus.

BIO pareikalavus, planų kopijos turi būti pateiktos BIO pritarimui. Apie bet kokius planų pakeitimus nedelsiant būtina pranešti BIO.

## Sveikata, darbo sauga ir aplinka (HSE)

### Bendra informacija

Rangovas privalo laikytis žemiau išvardintų teisės aktų bei jų vėlesnių pakeitimų ir papildymų reikalavimų:

* LR Darbo saugos ir sveikatos apsaugos įstatymo (Darbuotojų darbo saugos ir sveikatos apsaugos įstatymas, patvirtintas 2003 metų liepos 1 dieną; Nr. IX 1672),
* LR Darbo kodekso (patvirtintas 2016 metų rugsėjo 14 dieną; Nr. XII-2603),
* LR Atliekų tvarkymo įstatymo (patvirtintas 1998 metų birželio 16 dieną; Nr. VIII-787),
* LR Pakuotės ir pakuotės atliekų tvarkymo įstatymo (patvirtintas 2001 metų rugsėjo 25 dieną; Nr. IX-517),

Tinkamų atsargumo priemonių užtikrinimui, kad būtų išvengta nelaimingų atsitikimų, profesinių ligų ir žalingų poveikių aplinkai statybos/montavimo darbų metu aikštelėje, rangovas turi sudaryti HSE programą, HSE žurnalą personalui, HSE tikrinimo planą ir HSE organizaciją.

Rangovo HSE organizacija atsakinga už tai, kad būtų atliekami dažni tikrinimai ir jų rezultatai įrašomi į dokumentus.

Be to, HSE organizacija atsakinga už pateikimą aplinkos būklės ataskaitų, kurios atspindės pavojingų medžiagų naudojimą ir specialių atliekų šalinimą.

### Vietinių darbo apsaugos tarnybų informavimas apie statybos darbų pradžią

Prieš statybos darbų pradžią, Rangovas turi informuoti apie tai vietines darbo apsaugos tarnybas.

### HSE organizacija

#### HSE organizacijos vadovas

Rangovas paskiria darbų saugos koordinatorių.

Darbo saugos koordinatorius bus HSE organizacijos vadovas.

Jis rengia darbų saugai skirtus susirinkimus ir jiems pirmininkauja. Įprastas susirinkimų dažnumas – kartą per savaitę, po statybos darbams aptarti skirtų susirinkimų.

#### Rangovo HSE organizacija

Rangovas suburia po darbo apsaugos grupę kiekvienai dirbančiųjų komandai ar grupei darbininkų pagal disciplinas. Kiekvienos darbo apsaugos grupės sudėtis – meistras ar kontrolierius ir darbų saugos atstovas, renkamas iš rangovo darbuotojų tarpo.

Rangovo vadovybė skiria ir darbų saugos atstovą, kuriuo paprastai būna statybos objekto vadovas iš rangovo pusės.

Rangovas atsako už įvairių saugos priemonių įrengimą bendrose statybos aikštelės zonose, jų priežiūrą bei pašalinimą (išmontavimą) pasibaigus darbams.

### Rangovo vykdoma patikra ir ataskaitos

Rangovo darbų saugos grupės turi vykdyti kassavaitines inspekcijas.

### Statybos aikštelėje naudotinos Rangovo priemonės, įranga ir įtaisai (statybos priemonės)

Prieš statybos darbų pradžią Rangovas BIO patvirtinimui turi pateikti statybos darbų technologijos projektą, kuriame turi būti nurodytas naudojamų statybos priemonių sąrašas, jų gabaritiniai matmenys ir numatomas jų išdėstymas.

Plane turi būti parodytos statybinių vagonėlių (ar vagonėlio), sandėliavimo ir kitos paskirties vietos. Plane turi būti nurodytos ir vietos atliekų konteineriams ir skystų atliekų talpoms pastatyti.

Rangovas savo žinion perima jo priemonėms skirtą zoną tokią, kokia ji yra ir po to grąžina ją BIO tvarkingą ir išvalytą. Jei teritorijoje Rangovas palieka medžiagų atliekų, šiukšlių ar kitų dalykų, BIO juos pašalina, tačiau su tuo susijusios išlaidos atitenka Rangovui.

Rangovas atsako už visus į jo patalpas pristatytinus reikmenis bei už visų atliekų ir šiukšlių pašalinimą – jis turi laikytis BIO ir valdžios institucijų nustatytų reikalavimų.

Įeiti į teritoriją galima tik per objekto plane nurodytus vartus, kurių vieta turi būti iš anksto suderinta su BIO.

### Laikinas elektros ir vandens tiekimas statybos darbams

Rangovas atsakingas už statybos metu reikalingos elektros energijos, vandens tiekimo apsirūpinimą. Už visų reikalingų statyboms komunikacijų privedimą atsakingas Rangovas.

## Bandymai ir jų etapai

RangovasRangovas privalo sėkmingai atlikti pilną ir visaapimantį visų atskirų komponentų ir sistemų išbandymą taip, kaip tai numato Sutartis ir galiojantys teisės aktai.

Prieš bandymus RangovasRangovas turi paruošti bandymo programas ir raštu suderinti su Užsakovu bei kitomis suinteresuotomis šalimis (įskaitant valstybines institucijas). Programose detaliai turi būti aprašyta, kaip turi būti atlikti, koordinuojami, priimami ir baigiami bandymai.

Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai katilui turi atitikti LST EN 12952-15:2004 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 15 dalis. Priimamieji bandymai, o turbinai - DIN 1943 arba EN 60953-1 standartą.

Numatomi tokie bandymai ir etapai:

1. Testavimas gamykloje (angl. *factory acceptance test*);

2. Bandymai statybvietėje;

3. Šaltieji bandymai (angl. *cold test*);

4. Karštieji bandymai (angl. *hot test*);

5. Kompleksiniai bandymai (angl. *trial run*);

6. Bandomasis eksploatavimas;

7. Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai (angl. *performance test*).

8. Perdavimas Užsakovui.

Rangovas atsako už:

1. Bandymų planavimą.
2. Bandymų programos ir procedūrų ruošimą.
3. Kalibruotų prietaisų, reikalingų papildomai prie KE turimų prietaisų, pateikimą ir įrengimą.
4. KE paleidimą, darbą ir išjungimą bandymų metu.
5. Bandymų vykdymą ir bandymų duomenų registravimą.
6. Bandymo rezultatų analizę ir skaičiavimus.
7. Bandymų ataskaitų, kuriose bandymų rezultatai būtų koreguojami pagal nurodytas sąlygas ir lyginami su garantuotais KE veikimo parametrais, paruošimą.

### Testavimas gamykloje

Tipiniai bandymai privalo būti atlikti gamykloje pagal pripažintus standartus, pateikiant Užsakovui bandymų dokumentaciją ir rezultatus. Įrenginių priėmimo sąlygos turi atitikti galiojančias normas ir standartus. Rangovas privalo pakviesti Užsakovą dalyvauti testavimo gamykloje bandymuose. Apie tai turi būti pranešta ne vėliau kaip 14 kalendorinių dienų iki bandymų pradžios.

### Bandymai statybvietėje

Užsakovas turi turėti galimybę aplankyti gamybines patalpas, siekiant stebėti vykstančius bandymus, inspektavimus bei atliekamus darbus ir peržiūrėti bandymų rezultatus. Rangovas turi iš anksto pranešti ir pakviesti Užsakovą vykdant paslėptų statybos darbų ir paslėptų statinio konstrukcijų priėmimą.

Prieš pradėdamas darbus, Rangovas privalo apie tai pranešti Užsakovui. Kartu su informacija apie bandymus ir inspektavimus, Rangovas privalo pateikti bandymų programos laiko grafiką.

Užsakovas turi teisę bet kuriuo metu darbo valandomis Rangovo patalpose tikrinti medžiagų ir gamybos proceso kokybę. Jeigu Užsakovas dalyvauja, tikrinant dokumentaciją ir išbandant bei tikrinant įrengimus, Rangovas nėra atleidžiamas nuo savo prisiimtos atsakomybės.

Rangovas turi vadovauti išplėstinei detalių ir dalių sumontavimo patikrai ir bandymui statybos vietoje ir surenkant, užbaigus montavimą ir įrodyti, kad tiksliai laikomasi galiojančių teisės aktų ar Sutarties reikalavimų ir garantijų.

Prieš montavimą turi būti atliktas įrenginių, medžiagų vizualus patikrinimas.

Kai baigiama tiekti įranga arba pagalbinė įranga, visos sistemos ar įranga turi būti patikrinta Rangovo inicijuotos baigiamosios mechaninės apžiūros metu, kurioje dalyvauja Užsakovas. Apžiūra turi būti dokumentuojama Rangovo, fiksuojant nustatytus defektus ir suderinant su Užsakovu pašalinimo terminus. Pašalinti defektai turi būti priduoti Užsakovui pasirašytinai.

Bandymų laiką Rangovas turi derintis su BIO tuo atveju jei bandymų metu bus gaminama ir tiekiama į tinklą šiluma (siekiant suderinti kitų šilumos gamybos įrenginių veikimą).

### Šaltieji bandymai

Rangovas turi atlikti šaltuosius bandymus pagal teisės aktuose nurodytus (o kur nenurodyta, gamintojo taikomus) reikalavimus. Prieš pradedant bandymus, Užsakovui Rangovas privalo pateikti šių bandymų atlikimo procedūras. Joms, prieš pradedant bandymus, turi pritarti Užsakovas.

Šaltieji bandymai apima:

1. Visų vamzdžių sistemų ir komponentų jungčių, visos įrangos ir sistemų slėgio bandymus, trūkumų ar defektų taisymą, ar nustatytų defektinių mazgų keitimą. Laukiamas rezultatas: visos detalės ir mazgai turi būti tokios būklės, kad juos būtų galima eksploatuoti kaip vienos sistemos dalį.

2. Kabelių, signalų, matavimo prietaisų ir VS bandymą. Laukiamas bandymo rezultatas: detalės ir jų signalai patikrinti ir sukalibruoti, patikrinta visa VS, nustatyta, kad visi komponentai tinkami eksploatuoti.

3. Sistemų bandymus su visomis vandens ir oro sistemomis (tokiomis kaip vamzdynai, siurbliai, ventiliatoriai, slėginai indai, armatūra, kuro padavimo sistemos ir t.t.), taip pat baigiamąjį visų sistemų dalių funkcinį bandymą. Vykdant šiuos bandymus turi būti patikrinta visa automatika ir komponentų sekos, įskaitant visas apsaugos sistemas.

4. Matavimo įrangos ir valdymo elementų elektriniai prijungimai, atlikti izoliacijos varžų matavimai ir pateikti matavimų protokolai.

Bandymų ataskaitos, parodančios defektus, turi būti pateiktos kartu su P&I diagramomis ar brėžiniu, kuriame pažymimos defektų vietos bei pateikiama kita reikiama informacija. Rangovas Užsakovui turi pateikti visą informaciją apie tai, kokių buvo imtasi korekcinių veiksmų.

Už visų matavimo prietaisų, įrenginių ir užbaigtos įrangos priėmimo sertifikatų įregistravimą yra atsakingas Rangovas. Tokius registravimo įrašus Užsakovas gali patikrinti bet kuriuo metu.

Rangovas turi pateikti matavimo įrangos ir valdymo sistemų komponentų atitikties sertifikatus.

Specifikuoti slėgio patikrinimai turi būti atliekami Užsakovo akivaizdoje ir patikrinimų protokolai turi būti suderinti ir prieinami Užsakovui.

Iki šaltųjų bandymų pabaigos turi būti išduoti gaisrinės saugos, saugos darbe ir kitų valdžios institucijų reikalaujami suderinimo dokumentai, kai tokie privalomi.

Šaltuosius bandymus atlieka Rangovo personalas, prižiūrint Užsakovo personalui.

Šaltieji badymai laikomi baigtais tada, kai Rangovas Užsakovui įrodo (naudodamasis tyrimo duomenimis, skaičiavimais, ataskaitomis ir kita dokumentacija), kad visi bandymai ir kiti darbai, susiję su KE šaltaisiais bandymais pagal suderintas programas, pavyko sėkmingai ir baigti tinkamais rezultatais, atitinkančiais teisės aktų ir Sutarties reikalavimus.

Dokumentacijoje be kitų turi būti dokumentai, susiję su visų katilų vamzdynų slėgio, suspausto oro ir vandens sistemos bandymais katilinėse, kuro padavimo sistemų badymais ir su katilinių apsaugos sistemų bandymu. Taip pat turi būti pateikta medžiaga susijusi su šaltųjų bandymų metu atsiradusiais defektais ir jų šalinimu.

### Karštieji bandymai

Prieš paleidžiant įrenginius, turi būti užbaigti visi šaltieji bandymai ir derinimo darbai, kurių rezultatai turi būti įtraukti į ataskaitas. Šios ataskaitos turi būti įteiktos Užsakovui. Užsakovo personalas turi turėti galimybę (turi būti pakviestas) dalyvauti tokiuose bandymuose ir derinimo darbuose.

Karštųjų bandymų metu visas medžiagas ir reikiamus išteklius bei kurą tiekia (paruošia) Rangovas.

Rangovas turi raštu informuoti Užsakovą, kad statybos-montavimo darbai yra užbaigti ir įrengimai paruošti darbui. Bandymų pradžios datą reikia suderinti su Užsakovu. Iki tos datos turi būti:

pašalinti visi defektai tam, kad būtų užtikrintas visų bandomų funkcijų išpildymas;

paruošta įrenginių bandymų ataskaita (rėžimines korteles, apsaugų, signalizacijos nustatymo aktai ir t.t);

KE statybos teritorija turi būti pilnai išvalyta, susikaupusios nereikalingos medžiagos ir atliekos turi būti pašalintos iš KE statybų teritorijos ir utilizuotos.

### Karštieji bandymai

Karštieji bandymai apima veiklas, susijusias su KE:

Katilo, turbinos vamzdynų ir kitų pagalbinių sistemų valymą, praplovimą, prapūtimą ir/ar prapūtimą garu;

KE veikimą mažiausiai 24 valandas po to, kai visos sistemos ir mazgai yra tvarkingi bei pilnai veikiantys;

KE paleidimą po to, kai visos KE sistemos, įskaitant pakuros, oro ir dūmų sistemas, atliekų tvarkymo sistemas, matavimo sistemas, yra tinkamai veikiančios;

Patvirtinančius rezultatus, kad įrenginių eksploatacija galima nominalaus, dalinio. ir minimalaus KE apkrovimo garantiniuose taškuose;

Išmetamųjų teršalų atitikimą techninėms specifikacijoms patvirtinančius rezultatus;

Dūmų ir gamybinių nuotekų valymą, atsižvelgiant į norminius reikalavimus ir Užsakovo reikalavimus.

VS (įskaitant garo turbinos elektros generatoriaus bloko valdymo sistemos) atitikimą techninėms specifikacijoms patvirtinančius rezultatus;

Dūmų ir gamybinių nuotekų valymą, atsižvelgiant į norminius reikalavimus ir Užsakovo reikalavimus;

Apsaugos sistemas (įskaitant garo turbinos elektros generatoriaus apsaugos įrangą)

Paleidimo charakteristikos;

Garo turbinos ir elektros generatoriaus vibracijų dažnio amplitudė (reikalaujamas atitikimas gamintojo ir ISO 10816 reikalavimams);

Išmetimai iš dūmtraukio.

Triukšmo lygis pagal TS EN 61063 Akustika. Ore sklindančio triukšmo iš garų turbinų ir varomų mašinų matavimas ir LST EN 12639 Skysčio siurbliai ir siurbliniai agregatai.

Karštieji bandymai laikomi baigtais tada, kai Rangovas Užsakovui įrodo (vadovaudamasis bandymų rezultatais, skaičiavimais, ataskaitomis ir kita dokumentacija), kad visi bandymai ir kiti darbai, susiję su KE karštaisiais bandymais (kaip aprašoma karštųjų bandymų plane), pavyko sėkmingai ir baigti tinkamais rezultatais, atitinkančiais teisės aktų ir Sutarties reikalavimus.

Be to, Rangovo pateikiamoje dokumentacijoje turi būti dokumentai apie KE funkcinius rodiklius, nurodytus Užsakovo techninėje specifikacijoje, kai ji eksploatuojama nominalia arba jai artima apkrova. Matavimo įrangos kalibravimo ataskaitos turi būti saugomos Rangovo ir pateikiamos Užsakovui.

Iki kompleksinių bandymų Rangovas turi pateikti Užsakovui išpildomąją dokumentaciją, eksploatacijos instrukcijas, schemas lietuvių kalba.

Iki kompleksinių bandymų valdymo ir kontrolės įranga turi būti išbandyta pagal visas savo atliekamas funkcijas rankinio, distancinio ir automatinio darbo režimuose. Turi būti išbandytas įrengimų paleidimas, darbas visame apkrovų diapazone, perėjimai tarp įvairių apkrovos režimų, stabdymas, avarinis atjungimas, aliarmo ir blokavimo signalai, automatinis rezervo įjungimas ir pateiktos ataskaitos. Rangovas privalo atlikti derinimus ir bandymus pagal Rangovo paruoštą ir su Užsakovu suderintą programą. Rangovas turi turėti visą derinimui, bandymams ir matavimams reikalingą aparatūrą ir numatyti atitinkamus matavimų taškus. Naudojamos aparatūros sąrašą turi patvirtinti Užsakovas.

### Kompleksiniai bandymai

Kompleksinių bandymų (angl. Trial run) trukmė turi būti ne mažiau nei 168 val., KE dirbant nominaliu režimu.

Kompleksinių bandymų metu visas medžiagas ir reikiamus išteklius bei kurą tiekia Rangovas.

Iki kompleksinių bandymų pradžios Rangovas turi pašalinti defektus ir nebaigtus statybos montavimo darbus, taip pat įrenginių defektus, išryškėjusius anksčiau vykdytų bandymų metu.

Jeigu kompleksinio bandymo metu atsiranda eksploatacijos pertrūkiai, bandymą reikia pakartoti, jeigu Šalys nesusitarė kitaip.

Kompleksinius bandymus atliks Rangovo darbuotojai dalyvaujant Užsakovo operatyviniam personalui.

Kompleksinių bandymų sąlygos: VS kompleksiniai bandymai atliekami kartu su mechaninių komponentų kompleksiniais bandymais.

Reikalavimai bandymų pradėjimui:

- Turi būti pateikta teisinga techninė dokumentacija;

- Išbandytos visos valdymo funkcijos;

- Vykdomas duomenų perdavimas ir teikiami raportai;

- Sureguliuotos valdymo grandinės;

- Veikia visa matavimo ir stebėsenos įranga;

- Išduodami visi pranešimai apie aliarmus ir sutrikimus;

Kompleksiniai bandymai, kurių trukmė ne trumpesnė nei 168 valandos, nominaliu apkrovimu turi būti atliekami suderinus su BIO šilumos poreikio apkrovą. KE veikimo kompleksinis bandymas turi būti išbandytas šiais režimais:

1. KE dirba nominaliu režimu, gaminama elektra ir šiluma, degimo dujų šiluma utilizuojama DKE;
2. KE dirba nominaliu režimu, gaminama elektra ir šiluma, degimo dujos nukreiptos apeinant DKE;
3. KE garo katilas dirba naudojant turbinos apvadą, degimo dujų šiluma utilizuojama DKE.

### Bandomasis eksploatavimas

Patvirtinus kompleksinius bandymus ir Užsakovui pareikalavus turi būti pradedamas bandomasis eksploatavimas. Bandomąją eksploataciją atliks Rangovo darbuotojai dalyvaujant Užsakovo operatyviniam personalui. Bandomojo eksploatavimo metu kurą tiekia Užsakovas.

Paruoštos darbui KE bandomojo eksploatavimo metu KE turi būti eksploatuojama tokiu gamybiniu pajėgumu, kokį nustato Užsakovas. Bandomojo eksploatavimo metu turi veikti visos reikiamos technologinės sistemos skirtos šilumos ir elektros energijos gamybai. Bandomąjį eksploatavimą ir įrenginių techninę priežiūrą ir remontą atlieka Rangovo personalas.

Bandomasis eksploatavimas trunka iki KE garantinių rodiklių pasiekimo bandymų pabaigos.

### Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai

**Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai turi apimti visų garantijų, išdėstytų 3.2.1 skyriuje ir Rangovo pasiūlyme, atitikimo bandymus.** Garantinių rodiklių pasiekimas bus vertinamas pagal ne mažiau kaip 4 valandų duomenis **netiesioginio balanso metodu**. Prieš bandymų pradžią įrenginiai turės būti atidirbę stabiliu režimu ne mažiau kaip 4 valandas. Prieš bandymus turės būti pateikti bandymams naudojamų prietaisų sertifikatai ir protokolai. Garantiniai bandymai taip pat bus vykdomi vadovaujantis LST EN 12952-15 standartu tiek, kiek jame nurodytos nuostatos neprieštarauja šioje specifikacijoje nurodytiems reikalavimams.

Savų reikmių elektros energijos sąnaudų rodiklis bus vertinamas pagal Rangovo įrengtų apskaitos prietaisų rodmenis.

Garantinių rodiklių pasiekimo bandymas turi būti atliktas ne ilgiau nei per 14 kalendorinių dienų. Jo rezultatai turi būti patvirtinti Užsakovo. Garantinių rodiklių pasiekimo bandymo rezultatai turi būti išsamiai aprašyti ir Užsakovui turi būti įrodyta, kad projektas įvykdytas tinkamai, išmetamų teršalų normos neviršijo nustatytų rodiklių ir pasiekti reikalauti bei Rangovo deklaruoti garantiniai rodikliai.

Jeigu Užsakovo argumentuotu manymu Rangovui garantinių rodiklių pasiekimo bandymas nepasiseka, bandymai pratęsiami ne daugiau nei 14 kalendorinių dienų.

Garantinių rodiklių pasiekimo bus laikomas užbaigtu tada, kai:

1. Garantinių rodiklių pasiekimo rezultatai, atliekant bandymus, parodys, jog KE gali veikti ir atitinka Rangovo pasiūlyme (įskaitant priedą Nr. 3) nurodytus KE veikimo parametrus ir kitus Užsakovo Pirkimo sąlygose nustatytus reikalavimus;

2. Rangovas pateiks tai įrodančią ataskaitą apgrįstą matavimų rezultatais;

3. Šią ataskaitą patvirtins Užsakovas.

Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai (kuras skirtas KE bandymams, trečios šalies samdymas ir pan.) apmokami Užsakovo, jei Rangovas įvykdo visus garantinių rodiklių pasiekimo bandymus kurių metu pasiekiami garantuojami parametrai (rodikliai). Jeigu Rangovui nepasiseka įvykdyti kurio nors garantinių rodiklių pasiekimo ir dėl to Užsakovas patiria papildomas, dėl bandymo (-ų) kartojimo tiesiogiai susijusias išlaidas, Rangovas turės tokias išlaidas kompensuoti.

Jeigu Rangovui per pratęstą savaitę nepavyksta sėkmingai atlikti garantinių rodiklių pasiekimo bandymų, taikomas garantinis žalos atlyginimas.

Garantinių rodiklių pasiekimo bandymai gali būti atliekami po perdavimo Užsakovui tik tuo atveju, jei šie bandymai negalimi dėl ribojančių sąlygų (nepakankama šilumos poreikio apkrova).

### Trečios šalies dalyvavimas bandymuose

Užsakovas numato pasitelkti nepriklausomą inspektavimo (tikrinimo) bendrovę (trečiąją šalį) dalyvavimui bandymuose. Prieš bandymų pradžią Užsakovo patvirtinta nepriklausoma inspektavimo (tikrinimo) bendrovė, veikianti kaip trečioji šalis, turi patvirtinti Užsakovo nustatytų tikrinti bandymų:

• Bandymų programas.

• Bandymų procedūras.

• Reikalingų kalibruotų prietaisų įrengimą ir patikrinimą bei duomenų surinkimo įrangą bandymams.

Vykdant šiuos bandymus inspektavimo (tikrinimo) bendrovė, veikianti kaip trečia šalis, turi stebėti ir liudyti visus bandymų veiksmus ir rezultatus.

Pasibaigus bandymams ir išleidus bandymų ataskaitas, inspektavimo (tikrinimo) bendrovė, veikianti kaip trečia šalis, turi peržiūrėti ir patvirtinti atitinkamų Bandymų ataskaitas arba pateikti pastabas jei tokios ataskaitos negali būti patvirtintos.

Visos išlaidos, susijusios su inspektavimo (tikrinimo) kompanija, kaip trečiąja šalimi, bus apmokamos Užsakovo lėšomis.

## KE statybos įvykdymas ir paleidimas eksploatacijai

### Bendra informacija

KE įvykdymo ir paleidimo eksploatacijai tikslas – patikrinti, ar sistema suprojektuota ir įrengta pagal savo paskirtį ir atitinka keliamus reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai KE įvykdymo ir paleidimo eksploatacijon veiksmams aprašyti Priede Nr.1.

Rangovas atsakingas už sėkmingą visų KE įvykdymo ir paleidimo darbų užbaigimą.

Rangovas turi pasirūpinti reikiamu skaičiumi tinkamos kvalifikacijos darbuotojų, kurie vykdys mechaninės dalies įvykdymo ir paleidimo derinimo darbus ir turėti licencija šiems darbams.

### Projekto įgyvendinimo grafikas

Detaliame projekto įgyvendinimo grafike, kuris sudaromas pagal Priede Nr.1 nurodytą PCS programą, turi atsispindėti projekto etapai ir projektavimo, pirkimų, gamybos, statybos ir montavimo darbų veikla, turi būti nurodytos numatomos atitinkamų darbų pradžios ir pabaigos datos ir mechaninės dalies įvykdymo ir paleidimo eksploatacijai datos. Pažymėtini ir kritiniai darbų raidos aspektai.

Pirmasis grafiko variantas turi būti įteiktas BIO ankstyvajame Rangovo vykdomo projektavimo darbų etape, bet ne vėliau kaip praėjus 8 (aštuonioms) savaitėms po sutarties pasirašymo dienos.

Projekto grafiku bus vadovaujamasi ruošiant kasmėnesines darbo eigos ataskaitas.

### Mechaninės dalies įvykdymo veiksmai ir dokumentacija

Mechaninės dalies užbaigimas apima visų projektų dalių (ne tik mechaninės), gamybos, montavimo bei statybos darbų stebėjimą, bandymus ir patikrą.

Rangovas suformuluoja minėtai veiklai vykdymo tvarką ir sudaro formas, kurios bus naudojamos fiksuoti mechaninio įvykdymo darbams. Dokumentacijos formų pavyzdžiai nurodyti Priedo Nr. 1 5-me skyriuje.

Visų mechaninio įvykdymo darbų dokumentacija laikoma BIO.

Mechaninės dalies užbaigimo aktų (MCC) ir atitinkamo vėlesniam laikui nukeliamų darbų registro (COWR) kopijas būtina pateikti BIO.

### Išankstinis paleidimas-derinimas ir “Paruošta derinti” sertifikatas

Sertifikato “Paruošta derinti” (RFCC) išleidimas sistemai/procesams KE sudaro prielaidas, kad sistema/procesai praėjo išankstinio paleidimo derinimo patikrinimą ir bandymą.

Kaip dalis išankstinio paleidimo-derinimo veiklos - prietaisų kalibravimas - turi būti pagrįstas kalibravimo ataskaitomis/sertifikatais ir turi būti atliktas grandinės bandymas prietaisams.

Be grandinės bandymo, matavimų ir/arba perjungimo taškai turi būti patikrinti fiziškai, o atitinkami nuskaitymai PLV valdymo sistemoje/SCADA sistemoje turi būti tikrinami taip, kaip nurodyta Priede Nr. 1.

Rangovas gali pradėti praktinį BIO personalo mokymą išankstinio paleidimo-derinimo metu.

Antrame paleidimo etape dalyvauja už eksploataciją atsakingas BIO personalas, tačiau Rangovas negali remtis jokia BIO personalo pagalba - tik Rangovas atsako už pasitelktą darbo jėgą įrenginiams paleisti (ir bandymams objekte atlikti).

### Paleidimo planavimas, procedūros ir vykdymas

Iš esmės paleidimas-derinimas turi būti vykdomas pagal reikalavimus, išdėstytus bendroje specifikacijoje esančiame Priede Nr. 1, 4-me skyriuje.

Į projekto baigos grafiką Rangovas įterpia ir paleidimo planą, kuriame detalizuojami visi projekto etapai ir veikla pagal Priede Nr. 1 4.4 skyrių.

Papildomai Rangovas dar turi suformuluoti minėtus projekto etapus ir veiklą apimančias paleidimo procedūras. Paleidimo procedūrų dokumente naudojamos visos formos, pasitelktinos paleidimo veiklos dokumentacijos ruošimui.

Paleidimo procedūrų dokumentas teikiamas BIO ir suinteresuotoms institucijoms bent prieš 6 savaites iki planuotų paleidimo darbų.

Paleidimas neturi prasidėti anksčiau nei išduodamas Rangovo patvirtintas ir BIO priimtas “Paruošta derinti” RFCC sertifikatas sistemai/procesams/KE.

### Paleidimo ataskaita

Sėkmingai įvykdęs kiekvieną paleidimo etapą, Rangovas paruošia patvirtintą paleidimo ataskaitą, kurią pateikia BIO.

Paleidimo ataskaitoje, kaip nurodyta bendrojoje specifikacijoje, turi būti:

1. Paleidimą patvirtinantis aktas (pasirašytas Rangovo ir BIO).
2. Paleistos sistemos paleidimo P&ID.
3. Institucijų sertifikatai (jei reikia).

Taip pat Paleidimo ataskaitoje turi būti:

1. Trumpas paleidimo veiksmų apibūdinimas.
2. Sėkmingą paleidimą fiksuojančios dokumentų formos.

## Dokumentacija

### Bendra informacija

Dokumentacija turi būti teikiama projektavimo ir visu įrenginių montavimo metu. Dokumentacija turi įrodyti, kad projektavimas, medžiagos, darbai, bandymai ir t.t. vykdomi pagal visus institucijų reikalavimus, technines specifikacijas, techninius reglamentus ir standartus, kurie sudaro dalį pirkimo dokumentų, suderintų su BIO.

Reikalingą dokumentaciją turi sudaryti (šiuo neapsiribojant) kituose šios specifikacijos skyriuose įvardinta dokumentacija.

### Duomenų kortelių numeriai

Identifikacijos sumetimais visiems sistemos įrengimų komponentams (pvz. sklendei, prietaisui, linijai) reikia suteikti duomenų kortelės numerį.

Duomenų kortelių numeravimas turi būti suderintas su BIO ir vykdomas pagal pripažintus standartus - EN 60204-1 ir IEC 61346.

### Žymėjimo sistemos ir formatai

Turi būti pridedama dokumentų numeravimo sistema.

Spausdinta dokumentacija teikiama įprastiniame formate.

Kitas duomenų bylas sudarančios dokumentacijos forma bus susitarimo reikalas. Teikiamai informacijai svarbu:

1. formatas (t. y. apibrėžimai ir turinys),
2. pateikimo forma (pvz., prieiga prie projekto serverio, SSD/HDD diskai ar pan.),
3. standartas (pvz. ASCII, IGES...),
4. programos pavadinimas ir versija.

Jei dokumentacijos naudojimui prireiktų specialaus tipo kompiuterių ar operacinių sistemų, reikės gauti BIO sutikimą.

### Dokumentų kokybė

Dokumentacija rengiama taip, kad dokumentai būtų tinkami naudoti, o jų kokybė nenukentėtų laikant normaliomis sąlygomis.

Spausdinta dokumentacija turi būti ant šviesaus ir senėjimui atsparaus popieriaus, tinkama įrašams ir/ar skanavimui.

Elektronine forma ruošiama dokumentacija prieš pateikimą turi būti tikrinama, ar nėra virusų ir kitokių techninių nesklandumų.

### Kalba

Dokumentacija turi būti lietuvių kalba. Jei originali dokumentacija yra ne lietuvių kalba dokumentacija turi būti pateikiama dvejomis kalbomis – originalo ir lietuvių.

### Identifikacija

Dokumentų identifikacija turi būti pagal vieningą identifikatorių.

Dokumentų rinkinys, sudarantis vieną paketą, turi turėti jam būdingą identifikatorių. Kalbant apie spausdintų dokumentų rinkinį reikštų, kad segtuvas ar byla turi būti atitinkamai identifikuojami. Jei dokumentai teikiami elektronine forma, būtina identifikuoti kiekvieną pateikiamą laikmeną, katalogą ar pan.

Dokumentus teikiant abiem būdais, t. y. spausdintus ir elektronine forma, reikalingos nuorodos į dokumentų sąsajas: turi būti aiškus ryšys tarp segtuvo, dokumento numerio, diskelio ar magnetinės juostelės ir bylos pavadinimo.

### Įteikimas

Siunčiami dokumentai turi būti su lydraščiu, jame išvardijus visus toje siuntoje pristatomus dokumentus. Jei nesutarta kitaip, tinkamai supakuota (apsaugota) dokumentų siunta siunčiama greičiausiu įprastu paštu arba įteikiama tiesiai Užsakovui.

### Dokumentacijos priėmimas (patvirtinimas)

Žemiau nurodyta preliminariai numatoma, bet, šalims susitarus, gali būti ir kita dokumentacijos priėmimo tvarka.

Jei dokumentai nepažymėti spaudu "pirminis (preliminarus)" arba "tik informacijai" ar pan., jie tampa įpareigojančiais.

BIO nurodys peržiūrėjimui ar pritarimui gautų dokumentų patvirtinimo kodą. Taikomi tokie kodai:

|  |  |
| --- | --- |
| A | Priimta (patvirtinta). |
| AC | Priimta su įterptais komentarais. Pakoreguoti ir pateikti. |
| NA | Nepriimta. Pakoreguoti ir pateikti iš naujo. |

Rangovas ir lieka pilnai atsakingas už BIO priimtus dokumentus.

BIO tvirtinimui siunčiami dokumentai turi būti pateikti dviem kopijomis. Pageidautina, kad siunčiamų dokumentų paketai būtų skirti pilnam blokui ar sistemai (KE). Dokumentus tvirtinimui privalu siųsti nedelsiant, kad juos gavę, per 15 darbo dienų ar per kitą šalių susitartą laikotarpį, BIO juos peržiūrėtų ir patvirtintų.

Komponento ar sistemos gamybą galima pradėti po to, kai BIO patvirtina komponento ar sistemos gamybai reikalingus dokumentus. Gamybą galima pradėti net ir tada, jei kai kurie dokumentai pažymėti “AC” padarius prielaidą, jog rangovas atsižvelgs į išreikštus komentarus ir juos įterps į naują dokumentų komplektą, pristatytiną ne vėliau kaip per 15 darbo dienų po jų gavimo datos.

Gamybos negalima pradėti, jei nors vienas dokumentas pažymėtas “NA”.

### Projektavimo ir inžinerinių sistemų dokumentacija

#### Bendra informacija

Projektavimas ir dokumentacija turi atitikti STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ ir kitus galiojančius statybos techninius reglamentus. Rangovas turi nurodyti šiuos dokumentacijos punktus kiekvienai projektavimo etapo kategorijai (kur tinkama).

Išsamius visos minėtos dokumentacijos punktus nurodo Priedas Nr. 5.

1 - Dokumentų sąrašas

#### Procesai

1. Procesų srautų schemos (PFD) svarbiausiems procesams ir pagalbinėms sistemoms.
2. Procesų ir prietaisų schemos (P&ID).
3. Linijų pavadinimų sąrašai.
4. Vamzdynų kategorijų specifikacijos (kur reikalaujama).

#### Statyba ir konstrukcija

1. Architektūrinės dalies brėžiniai.
2. Projektavimo brėžiniai statybai, statiniui, kitoms konstrukcijoms ir visoms pastato aptarnavimo sistemoms.
3. Mazgai.
4. Konstrukciniai skaičiavimai ir apkrovos diagramos svarbiausioms konstrukcijoms.
5. Pamatų brėžiniai.
6. Konstrukciniai priešgaisrinės saugos brėžiniai.

#### Mechaninė dalis

1. Įrenginių sąrašas.
2. Įrenginių išdėstymo brėžiniai (planai).
3. Įrenginių brėžiniai ir specifikacijos.

#### Vamzdynas

1. Bendrojo vamzdynų išdėstymo brėžiniai.
2. Izometriniai vamzdynų brėžiniai.
3. Vamzdynų atramų brėžiniai (jei naudojamos ne standartinės, bet gaminamos atramos).
4. Vamzdynų įtempimų analizė (III kategorijos vamzdynams)
5. Izoliavimas ir dažymas.

#### Elektros dalis

1. Zonos klasifikacijos planai
2. Variklių ir elektros paskirstymo schemos
3. Apšvietimo ir silpnų srovių schemos
4. Įžeminimo schemos
5. Apsaugos nuo užšalimo schemos
6. Kabelių trasų schemos
7. Apkrovų sąrašas
8. Elektros kabelių katalogai
9. Principinės vienalinijinės diagramos
10. Schematika
11. Duomenų lentelės
12. Detalės
13. Sujungimai
14. Gnybtų vietos brėžiniai

#### Prietaisai, automatika

1. Prietaisų sąrašai
2. Bendrosios blokuotės diagramos
3. Prietaisų blokuotės diagramos
4. Prietaisų planai
5. Priežasties ir poveikio diagramos (visi signalai su išjungimo funkcija)
6. Tvirtinimo schemos
7. Grandinių schemos
8. Sujungimų brėžiniai
9. Duomenų lentelės

### Įrenginių ir medžiagų dokumentacija

Rangovo dokumentacija apie įrenginius turi atitikti šios specifikacijos reikalavimus, susijusius standartus Priede Nr. 5 įvardintus reikalavimus.

Rangovo dokumentacija apie vientisas medžiagas turi būti su patvirtinančiais dokumentais, t. y. medžiagų bandymo aktais pagal nurodytą sertifikavimo lygį.

### Pirkimų ir transportavimo dokumentacija

BIO paprašius, Rangovas turi paruošti ir pateikti bent tokios dokumentacijos kopijas:

1. Reikalavimai medžiagų pirkimui.
2. Stambiausių įrenginių gamybos grafikai.
3. Tikrinimo ataskaitos.
4. Medžiagų gavimo ir patikros ataskaitos.
5. Pažymų ir sertifikavimo paketų sąrašai.

### Gamybos ir statybos dokumentacija

Rangovas atsako už visų statybos ir montavimo dokumentų paruošimą ir surinkimą:

1. Suvirinimo procedūrų aprašas.
2. NDT ataskaitos.
3. Vamzdynų registracija.
4. Hidraulinio bandymo ir sandarumo bandymo ataskaitos.
5. Kitos kokybės kontrolės ataskaitos.
6. Išpildomieji brėžiniai ir dokumentai.

### Dokumentai, naudojami iki paleidimo, paleidimo metu ir bandymams objekte

#### Techniniai dokumentai

1. Eksploatacijos instrukcija.
2. Projektavimo dokumentai:
3. Rangovo duomenys apie projektą.
4. Rangovo brėžiniai ir specifikacijos.

Kita:

1. Specialūs įrankiai ir įrenginiai.
2. Atsarginių dalių sąrašas.
3. Tepalų ir cheminių medžiagų sąrašas.

#### Procedūros

1. Mechaninio bandymo procedūra.
2. Smulki procedūra iki paleidimo ir paleidimo metu, procedūriniai srautų planai.
3. Smulkus sąrašas veiksmų iki paleidimo.
4. Detalus paleidimo veiksmų sąrašas.
5. Detalios bandymo objekte procedūros.

#### Bendrieji ir derinimo dokumentai

1. Detalūs organizacinės struktūros grafikai veiksmams iki paleidimo ir paleidimui, taip pat bandymams objekte; grafikai, rodantys (a) įgaliojimų ir atsakomybės ribas; (b) pagrindinio personalo funkcijas.
2. Grupės narių pareigybių aprašymas.
3. Numatytos veiksmų datos kiekvienam grupės nariui, dalyvausiančiam veikloje iki paleidimo, paleidime ir bandymuose objekte.
4. Detalus grafikas, kuriame atsispindėtų Rangovo numatoma laiko seka įvairiuose kiekvieno bloko ar įrengimo statybos užbaigimo, veiksmų iki paleidimo ir paleidimo, taip pat - visų įrenginių išbandymo objekte etapuose.
5. Darbų saugos, higienos ir disciplinos (drausmės) taisyklės.
6. Praktinis savitarpio ryšių tarp Rangovo ir BIO organizavimas (susirinkimai, ataskaitos ir t. t.) etapuose iki paleidimo, paleidimo metu ir patikimumo išbandymuose.
7. Ryšių palaikymas avarijos atveju.

### Galutinė dokumentacija

Prieš įrenginių perdavimo procedūrą BIO, Rangovas jiems pateikia pilnai sukomplektuotų įrenginių galutinę dokumentaciją.

Galutinės dokumentacijos tikslas – užtikrinti prieinamumą prie visos būtinos informacijos, kuri padėtų:

1. saugiai, efektyviai ir racionaliai eksploatuoti KE,
2. vykdyti įrenginių priežiūrą,
3. imtis galimos įrenginių modifikacijos ateityje.

Galutinei dokumentacijai keliamus reikalavimus nurodo Priedas Nr. 5.

BIO pateikiamos dvi įrištos atitinkamos formos ir numeravimo galutinės dokumentacijos kopijos ir elektroninės tekstinės ir vaizdo versijos elektroninėse laikmenose.

Visa dokumentacija pateikiama lietuvių kalba.

## CE ženklinimas

### Bendra informacija

Rangovas atlieka visų KE įrenginių ženklinimą pagal Direktyvą 2006/42/EB.

### Rizikos faktorių įvertinimas

Rangovas atlieka visų įrenginių rizikos įvertinimą, įskaitant rizikos analizę ir rizikos nustatymą.

Rizikos analizė atliekama vadovaujantis atitinkamomis Įrenginių direktyvos dalimis pagal standartą EN 1050, kuomet atrinkti rizikos faktoriai pagal EN 292 nustatomi kiekvienam susijusiam punktui.

Vertintina specifinę riziką kelianti ATEX direktyvos 4 straipsnyje įvardinta aplinka, kurioje gali įvykti sprogimai. Nustačius tokią aplinką pagal ATEX direktyvos 8 straipsnį ruošiamas tiekiamus įrenginius aprėpiantis apsaugos nuo sprogimo dokumentas bei pirminis “išpildomojo” (statybos) dokumento variantas, kurių elektroninės versijos siunčiamos į BIO.

Siųsdamas rizikos įvertinimo (atrankos ir pavienių rizikos faktorių nustatymo) dokumentaciją rangovas prideda atitikties CE aktą.

Projektas atitinkamai koreguojamas, jame nurodžius rizikos faktorių analizės išdavas.

### Įrenginių ženklinimas CE

Rangovas atsako už visų įrenginių CE ženklinimą.

CE ženklinimas turi atitikti šias svarbias direktyvas ir standartus:

1. Įrenginių direktyvą
2. Slėginių indų ir vamzdyno direktyvą atitinkamoms dalims.
3. ATEX direktyvą atitinkamoms dalims.
4. 2014/30/ES elektromagnetinio suderinamumo direktyvą.
5. 2014/35/ES žemos įtampos direktyvą
6. EN 60204-1 standartą „Įrengimų elektros komponentai“, išskyrus numeravimo sistemą, kurią nustato Rangovas.

Atitikties deklaracijoje išvardinti visas KE įrenginiams svarbias direktyvas.

Rangovas atsako už tai, kad pilnai sukomplektuoti KE įrenginiai atitiktų minėtų direktyvų reikalavimus. Prieš atitikimą patvirtinančio akto išleidimą ir KE atitikimą direktyvų nuostatoms bylojantį CE ženklinimą, privalu paruošti techninių dokumentų sąvadą ir eksploatacijos instrukciją (lietuvių kalba).

## Personalo mokymas

### Bendroji dalis

Rangovas turi užtikrinti Užsakovo eksploatavimo ir techninės priežiūros personalo mokymus, kurie būtini, siekiant garantuoti KE sumontuotų įrenginių saugų eksploatavimą, techninę priežiūrą ir remontą.

Mokymo programos (-ų) turinys turi tenkinti Lietuvos Respublikos teisės aktų reikalavimus. Visa mokymų programa (medžiaga ir mokymai) turi būti lietuvių kalba. Mokymai turi būti vykdomi BIO teritorijoje.

Kartu su Rangovo parengtu statinio techniniu projektu Rangovas privalo pateikti Užsakovui detalų personalo mokymų grafiką. Šis mokymo grafikas turi būti suderintas su Užsakovu. Prieš atliekant mokymus, Rangovas turi parengti ir Užsakovui pateikti mokymo dokumentus, kurių pagrindu bus vykdomi Užsakovo personalo mokymai.

Bendras apmokomo Užsakovo personalo skaičius neviršys 20 asmenų. Bendras asmenų, dalyvaujančių kiekviename mokyme, skaičius turi būti ne didesnis nei 5 asmenys.

Mokymo medžiaga turi būti pagrįsta technologinių įrenginių gamintojų patvirtintomis eksploatavimo ir techninės priežiūros instrukcijomis. Instrukcijos turi būti parengtos lietuvių kalbą (jeigu gamintojo instrukcijos yra ne lietuvių kalba) ir Užsakovui pateiktos 1 (vieną) mėnesį prieš mokymus. Dokumentacijos vertimo į lietuvių kalbą kokybė turi būti suderinta su Užsakovu iki mokymo pradžios datos. Išverstą medžiagą privalo priimti Užsakovas, o Rangovas per 5 kalendorines dienas savo lėšomis ištaiso mokymo medžiagą atsižvelgdamas į gautas Užsakovo pastabas. Visos instrukcijos turi būti parengtos pagal vienodą formą (šabloną), suderintą su Užsakovu.

Užsakovo personalo mokymas turi būti atliekamas ir prieš atskirų įrenginių perdavimą kompleksiniams badymams. Mokymai turi suteikti **tiek teorinių**, tiek ir praktinių žinių.

### Mokymų tikslas

Po mokymų personalas turi būti įgijęs pagrindinių žinių apie katilinės įrenginius ir baigęs pagrindinius mokymus pagal savo darbo zonoje atliekamas funkcijas.

Eksploatuojančio personalo mokymų tikslas - suteikti kompetencijas eksploatuoti KE ir jos įrenginius savarankiškai. Mokymai turi apimti:

1. Visus veiksmus nuo KE paleidimo iki KE nominalaus ir maksimalaus gamybos lygio;

2. KE gamybos pokyčius, kurie vyksta esant maksimaliems, tarpiniams ir minimaliems gamybos lygiams;

3. KE sustabdymą įvertinant ir avarines situacijas.

Baigus mokymus BIO techninės priežiūros personalas turi gebėti savarankiškai atlikti technologinių įrenginių profilaktiką, techninę priežiūrą ir remontą.

### Pagrindiniai kokybės reikalavimai

Rangovas turi paskirti asmenį, atsakingą už teorinių ir praktinių mokymų koordinavimą. Rangovas taip pat atsako už mokymų, teikiamų jo subrangovų, koordinavimą.

Mokymus turi vesti mokymo patirtį ir atitinkamas sritis išmanantys specialistai, kalbantys lietuviškai.

Ne vėliau negu savaitę prieš pradedant kiekvieną mokymo kursą, Rangovas Užsakovo personalui turi pateikti mokymų medžiagą kurioje aprašomi mokymų tikslai. Mokymų medžiaga turi susidėti iš šių dalių:

1. Mokymų programa;

2. Technologinės schemos, brėžiniai ir paveikslai, kurie turi būti aiškūs ir tinkamai pateikti (įskaitant lektronine forma);

3. Mokymų medžiagai technologines schemas, brėžinius, paveikslus ir pan., naudoti tik iš objekte montuojamų įrenginių.

Mokymo dokumentai turi būti susisteminti, struktūrizuoti ir suprantami Užsakovo personalui.

Mokymo medžiaga turi būti pateikta kiekvienam iš atitinkamoje mokymų dalyje dalyvaujančiam Užsakovo darbuotojui.

Mokymų medžiagos vertimas į lietuvių kalbą turi būti kokybiškas, parengtas taisyklinga technine kalba ir lietuvių kalboje vartojamais techniniais terminais. Esant nekokybiškam vertimui ir mokymams Užsakovas turi teisę nepriimti mokymų.

Mokymų trukmė turi būti pakankama darbuotojams įgyti mokymų apimtyse nurodytus įgūdžius. Mokymų programa ir trukmė turi būti suderinta su Užsakovu.

### Mokymų apimtis

Mokymuose turi būti teorinė ir praktinė dalys.

Mokymo medžiaga turi būti pagrįsta technologinių įrenginių eksploatavimo ir techninės priežiūros instrukcijomis. Turi būti įtrauktos šios pagrindinės dalys (sąrašas nėra baigtinis):

- Mechaninės sistemos;

- Valdymo sistemos;

- Elektros ir automatikos sistemos;

- Kuro, gamybinių ir kitų rodiklių apskaitos sistemos;

- Pagalbinės sistemos;

- Aplinkosauginės, stebėjimo (monitoringo), apsaugos ir priešgaisrinės sistemos.

Prieš vykdant mokymus pagal išvardintas sritis turi būti parengtos eksploatavimo ir techninės priežiūros instrukcijos.

Mokymo programose turi būti pateiktos sistemų struktūros, jų aprašai, užduotys ir preliminarios sąlygos, taip pat skirtingų sistemų sąveika įprasto ir avarinio eksploatavimo atvejais.

Numatomos tokios mokymuose dalyvausiančių darbuotojų tikslinės grupės:

Operatoriai;

Techninė priežiūra (mechanikai, valdymo sistemų inžinieriai, automatikos ir matavimų įrenginiai; elektros įrenginiai).

### Operatorių mokymai

Tikslinė grupė – pamainų personalas, taip pat visą parą dirbantis personalas.

Instruktavimo tikslas yra užtikrinti, kad personalas sugebėtų:

1. optimaliai eksploatuoti naują įrangą;

2. valdyti, koreguoti technologinį procesą rankiniame ir automatiniame režimuose;

3. tinkamai kontroliuoti technologinio proceso parametrus;

4. nustatyti įrenginių sutrikimus eksploatavimo metu;

5. eksploatuoti ir suprasti valdymo sistemą;

6. tinkamai reaguoti atsiradus sutrikimams ir avarinėms situacijoms;

7. suprasti aplinkosauginius ir darbo saugumo aspektus, ir t.t.

Rangovas privalės užtikrinti pamainų personalo praktinius mokymus dubliuojant Užsakovo operatoriams dubliuojant Rangovo personalą. Dubliavimas KE prie veikiančių įrenginių (gaminant šilumą ir elektrą) turės trukti ne mažiau kaip 720 valandų.

### Techninės priežiūros mokymai

Mokymų tikslas yra užtikrinti, kad personalas sugebėtų:

1. atlikti reikalingus derinimus ir korekcijas;

2. garantuoti teisingą prevencinę ir įprastą priežiūrą;

3. nustatyti įrengimų gedimus ir atlikti remontą;

4. suderinti visus įrengimus, siekiant optimizuoti įrenginių darbą;

5. dirbti su valdymo sistema;

6. tinkamai veikti (elgtis) atsiradus sutrikimams;

7. suprasti aplinkosauginius ir darbo saugumo aspektus, ir t. t.;

Mokymo programose turi būti praktinio mokymo elementai tiesiogiai susiję su montuojamais įrenginiais.

#### Techninės priežiūros mokymas – mechanikai

Tikslinė grupė – mechanikos įrangos priežiūros personalas.

Mokymai turi suteikti naudingų žinių apie biokurą naudojnčių kogeneracinių elektrinių įrangą. Mokymo programos turi būti sutelktos į techninės priežiūros darbus, profilaktiką ir remontą. Demonstraciniais tikslais turi būti pateikti komponentų ir sistemų modeliai. Mokymo programose turi būti praktinio mokymo elementai iš BIO montuojamų įrenginių susijusių su jų montavimu, derinimu ir technine priežiūra.

#### Techninės priežiūros mokymas – valdymo sistemos (VS) inžinieriai

Tikslinė grupė – valdymo sistemų ir apsaugos techninės priežiūros personalas.

Valdymo sistemos inžinieriai turi būti mokomi naudojant funkcionaliai veikiančią sistemą, mokymai turi būti atlikti dviejose grupėse, kiekvienoje po 2 (3) asmenis skirtingu laiku. Trukmė turi būti pagrįsta, bet pakankama, kad inžinieriai būtų parengti savarankiškai atlikti valdymo sistemos techninę priežiūrą. Į mokymo programą turi būti įtrauktos bent šios temos:

- Pagrindinės teorinės žinios apie VS, AMS, gaisrinės apsaugos sistemą;

- Darbas su inžinerinėmis darbo stotimis;

- Duomenų kaupimas ir apdorojimas;

- VS funkcijų funkcionalumo priežiūra;

- Valdymo sistemos administravimas;

- Defektų šalinimas.

Baigę mokymą valdymo sistemos inžinieriai turi gebėti atlikti visus būtinus techninės priežiūros, reguliavimo, duomenų analizės darbus, keisti sistemos valdymo logiką ir atlikti pakartotinį konfigūravimą. Jie turi gebėti greitai atpažinti ir pašalinti sistemos trūkumus. Valdymo sistemos inžinieriai turi dalyvauti atliekant montavimo darbus bei operatorių mokymuose.

Kompiuterių techninės priežiūros personalas turi būti išmokytas atlikti visos pristatytos kompiuterių pagrindinės ir taikomosios programinės bei techninės įrangos techninę priežiūrą.

Baigę mokymą kompiuterių techninės priežiūros personalas turi gebėti atlikti visus būtinus darbus, susijusius su darbo vietos ir duomenų ryšių sistemos technine priežiūra. Mokymo trukmė turi būti pritaikoma pagal reikalavimus ir siūlomos įrangos sudėtingumą, taip pat pagal ankstesnę Užsakovo personalo patirtį.

#### Techninės priežiūros mokymas – elektros įranga

Tikslinė grupė – elektros sistemų techninės priežiūros bei operatyvinis personalas.

Elektros techninės priežiūros bei operatyvinis personalas bus mokomas techniškai prižiūrėti elektros įrangos valdymą ir apsaugas (iki 4 dalyvių, trukmė – iki 4 dienų). Baigęs mokymą personalas turi gebėti prižiūrėti visą TE elektros įrangą.

#### Techninės priežiūros mokymas – automatikos įranga

Tikslinė grupė –automatikos techninės priežiūros bei operatyvinis personalas.

Užsakovo personalas turi būti mokomas atlikti matavimo prietaisų, jutiklių, analizatorių, vožtuvų, pavarų ir kitų prietaisų, esančių įrenginiuose, techninę priežiūrą (iki 4 dalyvių, trukmė – iki 4 dienų). Baigęs mokymą personalas turi gebėti prižiūrėti visą KE automatikos įrangą.

#### Techninės priežiūros mokymas – cheminė įranga

Tikslinė grupė –chemijos laboratorijos bei operatyvinis personalas.

Užsakovo personalui turi būti pateiktos cheminių analizių atlikimo metodikos ir personalas apmokytas dirbti su pateikta laboratorine įranga.

#### Techninės priežiūros mokymas – darbas su rodiklių programine įranga

Tikslinė grupė – techninis bei operatyvinis personalas.

Užsakovo personalui turi būti suteiktos žinios kaip naudotis, suformuoti ir analizuoti techninėje specifikacijoje išvardintas valdymo sistemos teikiamas ataskaitas.

### Įgyvendinimas

Kadangi Užsakovo personalas turi dalyvauti ruošiantis pradėti eksploatuoti, taip pat atiduodant katilines eksploatuoti, mokymas turi būti baigtas iki pasiruošimo pradėti bandomąją eksploataciją (išskyrus dubliavimą).

Turi būti pateiktas mokymų grafikas, šis grafikas turi būti susietas su kitų darbų grafiku.

## Perdavimas Užsakovui

Priėmimo-perdavimo aktas pasirašomas tik įvykdžius visas šias sąlygas:

(a) Užsakovas patvirtina sėkmingą visų užbaigimo bandymų atlikimo, įskaitant aukščiau aprašytus šaltuosius, karštuosius, kompleksinius bandymus, bandomąjį eksploatavimą ir garantinių rodiklių pasiekimo bandymus;

(b) Užsakovui perduota ir jo patvirtinta visa Sutartyje numatyta ar pagal teisės aktų reikalavimus turinti būti parengta dokumentacija;

(c) Rangovo gauti ir Užsakovui pateikti Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos įrenginių techninės būklės įvertinimo aktas-pažyma ir pagal teisės aktus išduotas statybos užbaigimą patvirtinantis dokumentas (statinio pripažinimo tinkamu naudoti aktas, statybos užbaigimo aktas ar kt.);

(d) Įvykdytos visos kitos Sutartyje numatytos sąlygos įskaitant nustatytas dėl priėmimo-perdavimo akto pasirašymo.

## Lietuvoje galiojantys reglamentai, normos ir standartai

### Bendra informacija

KE įrenginiai - projektavimas, sistemos, komponentai, įrenginiai ir kt., kur tinkama, privalo atitikti Europoje galiojančių normų ir standartų arba kitų tarptautinių standartų, jei jie labiau pageidaujami šioje specifikacijoje, reikalavimus.

Jei minėtos normos ir standartai prieštarauja Lietuvoje galiojančiam reglamentui, KE įrenginiams taikomi nacionaliniai reglamentai, normos ir standartai.

Šių techninių specifikacijų Priedas Nr. 6 išvardija kai kurias Lietuvoje galiojančias normas bei atitinkamas ES normas.

Rangovas privalo užtikrinti, kad pilnai sukomplektuoti, pastatyti ir paleisti KE įrenginiai atitiktų LR įstatymų, reglamentų, normų ir standartų reikalavimus bei vietinės valdžios institucijų reikalavimus.

Galima pasitelkti ir kitus analogiškus standartus, jei yra angliškas jų variantas. Šiuo atveju konkrečios vietos, kur taikyti standartai neatitinka techninėje specifikacijoje minėtų standartų, turi būti atitinkamai pažymėtos.

# Mechaninė dalis (įrenginiai ir vamzdynai)

## Bendra informacija

### Įžanga

Šiame skyriuje apibendrinamos biokuru kūrenamos šilumos ir elektros energijos kogeneracinės elektrinės mechaninės savybės.

Priede Nr. 8 pateikiamas teritorijos planas su apibrėžta teritorijos dalimi, kurioje gali būti įrengta KE ir jos pagalbiniai statiniai.

Numatoma, kad KE veikimas atitiks toliau pateiktą trumpą KE veikimo aprašymą.

Garo katilas (GK) gamina garą garo turbinai, sukančiai elektros generatorių (G), kuris gamina elektros energiją. Iš garo turbinos išeinantis žemo slėgio garas nukreipiamas į garo/vandens šilumokaitį, kur likusioji šiluma atiduodama šilumos tinklų vandens pašildymui, o garo kondensatas siurbliais grąžinamas į deaeratorių.

Išmetamosios dujos (degimo produktai arba dūmai) iš katilo nukreipiamos į dūmų filtravimo sistemą valymui, o toliau – į DKE šilumos atgavimui. Turi būti numatytas ir reikalingas dūmų apvedimas apeinant DKE į naują suprojektuotą ir sumontuotą dūmtraukį. Jo diametrą ir aukštį parenka Rangovas.

Išgaravusio, nutekėjusio ir pan. kondensato nuostoliams kompensuoti reikalingas papildymui vanduo paduodamas iš vandens paruošimo įrenginių, kurie turi užtikrinti papildančio vandens kokybės atitikimą garo katilo (GK) ir garo turbinos (GT) gamintojų reikalavimams.

Prie garo turbinos (GT) įrengtinas garo apvadas. Apvadas skirtas tuo atveju, kai garo turbinos (GT) ir generatoriaus veikimas sustabdytas, garas gali būti nukreiptas apeinant turbiną. Rangovas turi įrengti redukcinio aušinimo įrenginį (RAĮ), bei garas/vanduo šilumokaitį, kurio nominali galia būtų bent 11 MW.

Turi būti numatyta proceso aušinimo sistema, kurios paskirtis – garo turbinos ir elektros generatoriaus tepimo sistemų aušinimas.

### Pagrindas projektavimui

KE bus statoma vadovaujantis Lietuvos Respublikos įstatymais ir ES bei Lietuvos Respublikoje galiojančiomis atitinkamomis normomis ir standartais.

KE projektuojama didžiausią dėmesį kreipiant į pagamintos šilumos energijos vienetui tenkančius mažus eksploatacijos kaštus.

Pagrindinis dėmesys bus skirtas:

1. pasitvirtinusiai technologijai;
2. įrenginių ir sistemų aukštam patikimumo lygiui;
3. lengvam ir sklandžiam elektrinės darbui;
4. žemiems techninio aptarnavimo kaštams;
5. minimaliam neigiamam aplinkos poveikiui.

Konstrukcijos išplanavimas turi užtikinti, kad būtų pakankamai vietos kasdieniams aptarnavimo darbams, įrenginių ir atsarginių dalių laikymui ir naudojimui kapitalinio remonto metu. Kėlimo įranga, esant poreikiui palengvinti daug sveriančių komponentų perkėlimą, sudaro tiekiamų įrenginių dalį.

### Bendri reikalavimai

KE patiekiama kaip pilnai sukomplektuoti įrenginiai, apimantys kuro sandėliavimo, transportavimo ir padavimo į pakurą įranga, pakuros ir katilo įranga iki pelenų išvado, įskaitant galutinio degimo kamerą, pirminio, antrinio ir tretinio degimo oro sistemas, aušinimo sistemą, hidraulines sistemas, laiptatakius, aptarnavimui skirtas aikšteles, būtinus saugos įrenginius ir kt., o taip pat – degimo produktų sistemą iki pat dūmtraukio. KE turi būti su pilna energijos utilizavimo sistema, t. y. turbina su generatoriumi, vandens paruošimo įrenginiais, šilumokaičiais, degimo produktų kondensacijos šilumos utilizavimu, vamzdynu, elektros įrenginiais ir kt.

Sistema turi transportuoti kurą iš sandėlio į pakurą automatiniu būdu be užsikimšimų ir jokių rankiniu būdu atliekamų operacijų.

Jei minėtam funkcionavimui garantuoti prie bet kokių eksploatacijos sąlygų reikėtų pakibusio ar užstrigusio kuro atlaisvinimo įrenginiųar pan., tuomet šią sistemą privaloma įtraukti į tiekimo apimtis. Pirkimo dokumentuose nurodyti tokio įrenginio eksploatacijos ir techninės priežiūros kaštus ir pateikti duomenis apie jų taikymą panašiuose įrenginiuose.

Būtina katilo automatinio reguliavimo galimybė, užtikrinanti sklandų įrenginio darbą pagal biokuro kiekį, savybes ir besikeičiančią šiluminę vertę.

## Įrenginiai ir sistemos

### Biokuru kūrenamas garo katilas

Sutartis apima biokuru kūrenamo, iki 12,5 MW galios skaičiuojant pagal žemutinį kuro kaloringumą, perkaitintą garą gaminančio garo katilo ir jo pagalbinių įrenginių tiekimą, sumontavimą ir paleidimą eksploatacijai. Garo katilas gali būti vandens vamzdžių, dūmavamzdis ar kombinuotas.

Garo katilo degimo principas ir konfigūracija turi būti pasirinkti atsižvelgus į ypatingas sąlygas, vyraujančias faktiškai naudojamų biokuro rūšių pasiūloje.

Siūlomi įrenginiai turi atitikti eksploatacijai nustatytus reikalavimus, o dokumentuose privaloma užfiksuoti faktą apie pasiūlyto veikimo principo tinkamumą konkrečioms naudojamo biokuro rūšims bei pačios eksploatacijos formos priimtinumą.

Įrenginius būtina suprojektuoti taip, kad veikdami jie skleistų kuo mažiau dulkių, triukšmo ir pan., nekeltų kitų problemų darbo aplinkoje.

Dėmesys telkiamas į įrenginių darbą naudojant konkrečias kuro rūšis, į katilo našumą dirbant pilna ir daline apkrova. Šiuos aspektus būtina fiksuoti dokumentuose.

Kalbant apie slėgį ir temperatūrą, katilo įranga ir turbina turi būti suprojektuoti taip, kad būtų pasiektas Užsakovui galimai geresnis projekto finansinis rezultatas atsižvelgiant į pirkimo dokumentuose nurodytus Rangovo pasirinkimo kriterijus. Pagaminto garo kokybė turi atitikti garo turbinoms keliamus reikalavimus.

Įrenginius privaloma suprojektuoti vadovaujantis šiuolaikiniais standartais, o jų tarnavimo laikas turi prilygti 220 000 valandų eksploatacijos trukmei su numatytu įrenginių stabdymo ir paleidimų skaičiumi per tą laiką.

Paleidimo ir stabdymo skaičių ir jiems reikalingą laiką privaloma sukonkretinti ir užfiksuoti dokumentuose. Svarbą teikti laikui, reikalingam skubiam paleidimui ir skubiam stabdymui. Turi būti apibrėžti ir šaltų, ir karštų įrenginių paleidimai. Turi būti numatytas saugus katilo stabdymas esant sutrikimams elektros energijos tiekimo tinkle, termofikacinio vandens tinkle ir kt. nenumatytiems atvejams (pvz., katilo stabdymas ir jo pildymas vandeniu dingus elektros įtampai).

Įrenginiuose turi būti natūrali vandens cirkuliacija, tad dokumentuose būtina paminėti, kad yra tinkamos sąlygos tokiai cirkuliacijai.

Būtina galimybė pilnai nudrenuoti ir ištuštinti visas įrenginių sistemas. Įrenginiuose privalo būti reikiamas skaičius tinkamose vietose sumontuotų oro išleidimo taškų.

Įrenginiuose turi būti pakankamas skaičius apžiūros ir valymo angų, o taip pat – liukai viršutinėje degimo kameros dalyje ir garo perkaitintuvo sekcijose.

Su įrenginiais patiekiamoje dokumentacijoje turi būti aprašyti įrenginių hidrauliniai bandymai ir bandymams reikalingi prietaisai.

Įrenginiai ir papildomi komponentai turi būti su matavimo taškais ir matavimams skirtais antgaliais iki tokio lygio, kad jų valdymas būtų labai tikslus, o be kitų aspektų dar numatyti nuolatinius matavimus, garantinius bandymus, aplinkosauginius matavimus ir kt.

Įrenginių komponentų garantiniai bandymai turi vykti pagal atitinkamus galiojančius standartus (EN 12952 ar EN 12953).

Įrenginius numatoma eksploatuoti ištisus metus; būtina aprašyti būtinus stabdymus techniniam aptarnavimui.

### Kuro padavimo sistema

Kuro padavimo sistema turi būti pritaikyta biokurui ir galimam biokuro rūšių mišiniui, kaip detaliau nurodyta 4.4.2 punkte.

Kuro tiekimo sistema susidedanti iš judančių grindų ir grandiklinių transporterių. Kuro maitintuvas turi būti atsparus mechaniniams pažeidimams, o biokuras kūrykloje paskleidžiama tolygiu sluoksniu, jo kiekis kūrykloje kontroliuojamas. Rangovas privalo numatyti sprendinius bei juos įgyvendinti, kurie užtikrintų 100% kuro padavimo sistemos rezervą (kuro padavimas iki matintuvo privalo būti dubliuotas, techninius sprendimus pateikia Rangovas).

### Maitinimo bunkeris/maitintuvas

Bunkerį būtina suprojektuoti taip, kad biokuras per transportavimo sistemą į jį patektų be trikdžių.

Bunkeris turi būti pagamintas iš storalakščio plieno plokščių su sustiprinimais kraštuose ir ant plokščių paviršių, kad atlaikytų galimą kuro poveikį. Bunkerio projektas turi užtikrinti apsaugą nuo kuro pakibimo ir kamščių susidarymo jame. Kuras iš maitinimo bunkerio į pakurą paduodamas hidrocilindrų pagalba.

Maitinimo bunkeris privalo būti sukomplektuotas su priešgaisrinėmis sistemomis, užtikrinančiomis ugnies nepatekimą į kuro sandėlį.Bunkeris projektuotinas taip, kad minimizuotų biokuro iškrovimo proceso metu kylantį triukšmą.

Kuro padavimas (Matintuvų greitis) turi būti reguliuojams dažnio keitiklių ar valdomų impulsų pagalba.

### Pakura

Pakuros reikalavimai:

* Pakuros konstrukcija mūras ir / arba betonas vidaus sienoms;
* izoliacinė medžiaga mineralinė vata;
* nešanti konstrukcija metalinė;
* išorės apdaila profiliuotu lakštu;
* Kuro deginimo tipas: Judančio ardyno;
* Ardelių konstruktyvas Metalų lydinys su ≥27%Cr;
* Pakuros vidaus temperatūros kontrolė: ≥ 4 taškai.

Pakura turi būti ardyninė su hidrauline pavara ardelių judinimui. Ardyno pagalba būtina užtikrinti pilnai automatizuotą biokuro masės transportavimą kūrykloje, kad biokuro masė būtų gerai žarstoma ir pilnai sudegtų. Ardyno judėjimo greičio tolygumas užtikrinamas dažnio keitikliu ar valdomų impulsų pagalba.

Būtinas ardyno gebėjimas dirbti su įvairios šiluminės vertės ir įvairių rūšių biokuro mase ir tuo pačiu užtikrinti gerą sudegimą ir nesilydančią šlakų kokybę.

Jei būtų siūlomas ardynas padalintas į atskiras sekcijas, kiekviena sekcija turi būti su pilnai sukomplektuotu varomuoju mechanizmu. Būtina galimybė visas ardyno sekcijas kontroliuoti vietinio reguliatoriaus pagalba iš bendros AVS sistemos bei jas eksploatuoti kintamu poslinkiu, pritaikytu pagal ketinamos kūrenti biomasės savybes ir kiekį. Visi paleidimo ir reguliavimo įrengimai bus kūryklos išorėje, o tai įgalins atlikti eilinį techninį jų aptarnavimą dirbant pilnu pajėgumu. Būtinas po ardynu nusėdusių pelenų automatizuotas tolimesnis surinkimas ir šalinimas hidraulinių pastumų pagalba. Numatoma, kad pakura bus plieninis, ugniai atsparia medžiaga iš vidaus padengtas, įrenginys. Ugniai atsparios medžiagos šilumą išlaikančios savybės turi užtikrinti pastovią temperatūrą kūrykloje net ir tuomet, kai kūrenama skirtingų sudėčių biokuro masė. Pakuros karkasas turi būti ištisai hermetiškas ir turi turėti matavimams, davikliams ir pan. reikalingus tvirtinimo elementus.

Pakuros konstrukcija – išorinis plieno aptaisas ir ugniai atsparus vidus ar kitokia aukštai temperatūrai pritaikyta izoliacija. Perdengimo plokštė turi uždengti ir kūryklos viršutinę dalį.

Ugniai atsparus aptaisas ir izoliacija (ugniai atspari).

Ugniai atsparus aptaisas turi būti iš dėvėjimuisi bei karščiui atsparių medžiagų, neleisiančių prasiskverbti ir nusėsti šlakams.Pakuros/katilo įrangos izoliacijos matmenys parenkami pagal išorinės dalies paviršiaus temperatūrą, neviršijančią 45 °C, kai katilinėje aplinkos temperatūra siekia 25 °C, o oro greitis būna 0,5 m/sek. Neapsaugotas kaitrines pakuros/katilo sistemos dalis būtina reikiamai izoliuoti ir aptaisyti. Ugniai atspariame aptaise ir izoliacijos medžiagoje padaryti reikalingus vamzdžių įėjimus temperatūros davikliams (infraraudoniesiems, termometrams, jutikliams, degimo produktų bandinių paėmimui ir kt.).

## Garo katilas

Degimo kameros išpildymas turi būti toks, kad degimo dujų srautas tolygiai pasiskirstytų katile taip, kad neatsirastų lokaliniai vamzdžių perkaitimai dėl pakitimų šoniniame sraute. Garo katilas turi turėti įmonės-gamintojos atitikties deklaraciją (su CE ženklinimu), kurio projektiniai sprendimai turi būti pasitvirtinę praktikoje kaip patvaraus ir patikimo įrenginio sprendimai. Turi būti taikomos pasitvirtinusios technologijos energijos taupymo optimizavimui.Ypatingas pirmumas turi būti teikiamas pakankamai erdvei ir prieinamumui apžiūros, valymo, išėmimo ir techninio aptarnavimo tikslams. Rangovas turi gauti visus sertifikatus ir pažymas pagal veikiančių reglamentų reikalavimus. Rangovas turi teikti svarbą katilo galimybei pilnai palaikyti perkaitinto garo parametrus, kai deginama įvairių rūšių biokuro masė, o taip pat – katilui dirbant daline apkrova. Garo katilo elementuose turi būti automatinė kaitrinių paviršių valymo nuo užsinešimo pelenais sistema. Konvektyvinių šildymo paviršių valymui naudoti garus ar lygiavertę sistemą. .Rangovas privalo aprašyti valymo sistemą ir valymo procedūrą. Taip pat prie katilo turės būti sukomplektuota mechaninė-pneumatinė ar elektrinė įranga katilo vidaus dūmų trakto paviršių valymui periodinių katilo stabdymų valymui metu.

Garo slėgio katile, temperatūros už perkaitintuvo bei vandens lygio katile reguliavimas turi būtiautomatinis visame našumo reguliavimo diapazone. Vandens lygio katile ir kondensato lygio šilumokaityje garas/vanduo kontrolei numatyti slėgių skirtumo jutiklius. Katilo vandens lygio kontrolei numatyti du slėgio skirtumo jutiklius (vieną matavimams, antra automatiniam lygio reguliavimui). Slėgio skirtumo jutikliai katile ir šilumokaityje turi būti „įpjauti“ lygiagrečiai lygio stiklams. Turi būti įrengtas reikiamas skaičius valymui ir apžiūrai skirtų durelių, su išmatavimais, tinkamais patogiam personalo darbui. Laikinai praplovimams naudojami vamzdžiai, praplovimo vandens surinkimas ir šalinimas turibūti įtraukti į tiekimo apimtis.

**Garo katilo darbinis slėgis ne didesnis kaip 40 bar.**

#### Ekonomaizeris

Katilo ekonomaizeris neturi generuoti garo. Maitinimo vanduo, praėjęs bet kuriomis eksploatacijos sąlygomis garo negeneruojantį ekonomaizerį, turi būti išleidžiamas būgne žemiau vandens lygio.

#### Perkaitintuvas

Perkaitintuvas turi būti su tinkamomis atramomis, kad nesideformuotų vamzdžiai. Turi būti atlikti reikalingi darbai ir duotos instrukcijos užtikrinant tinkamą perkaitintuvo aušinimą paleidimo metu.

Perkaitinto garo tiekiamo vartotojams temperatūros reguliavimas turi būti atliekamas perkaitintą garą už perkaitintuvo aušinant maitinimo vandeniu. Per vožtuvą perkaitintas garas maišomas su maitinimo vandeniu, taip palaikant užduotą perkaitinto garo temperatūrą. Garo temperatūra po perkaitintuvų ne didesnė kaip   
450 oC .

#### Dujų srauto sukeltos vibracijos

Į projektą Rangovas privalo įtraukti visas priemones, kurių dėka būtų galima užtikrinti viso katilo ir vamzdyno apsaugą nuo per didelės vibracijos, kurią gali sukelti dujų srautas ir kuri gali sutrumpinti bet kurios katilo dalies ar vamzdyno tarnavimo laiką arba sukelti ribines vertes viršijantį triukšmą. Jei po pradinio paleidimo paaiškėja vibracijos mažinimo būtinybė, atsakomybė už tai tenka Rangovui, kuris, prieš katilo bandymą perdavimui, privalo imtis atitinkamų veiksmų vibracijai sumažinti.

#### Prapūtimo sistemos

Būtina įranga nuolatiniam prapūtimui iš garo/vandens būgno ir periodiniam prapūtimui iš būgno (jei toks bus) ir (arba) apatinių kolektorių. Šios prapūtimo linijos prijungtos prie esamo separavimo indo. Būtina nurodyti nuolatinio prapūtimo sistemos našumą. Nurodytas našumas negali trukdyti normaliai vandens cirkuliacijai katile ar reguliuoti lygį būgne, o taip pat – negali sukelti jokių kitų trukdžių.

Tiek nuolatinio, tiek periodinio prapūtimo vožtuvai turi turėti nuotolinį valdymą iš valdymo pulto. Tiek nuolatinis, tiek periodinis prapūtimas turi veikti automatiškai. . Nuolatiniam ir periodiniam prapūtimams naudoti uždaromąją armatūrą su elektrine arba pneumo pavara. Vožtuvų pavaros turi būti aprūpintos visais reikalingais jutikliais ir atitinkama įranga uždarai/atvirai padėčiai (periodinio prapūtimo vožtuvui), galinėms padėtims ir pozicijai procentine išraiška nustatyti (nuolatinio prapūtimo vožtuvui).

### Suvirinimas

Visi vamzdžių galai ir vamzdynas turi būti tinkamai paruošti suvirinimui, kur jis reikalingas.Visų dalių suvirinimas turi atitikti katilo kodą. Neturi būti naudojami lizdiniai suvirinimai, vieno praėjimo suvirinimai, plėstiniai, lituoti ar srieginiai sujungimai.

Suvirinimo darbai pavestini tik kvalifikuotiems suvirintojams.

### Metalinių paviršių apsauga ir pradinė apsauga

Tiek gamykloje, tiek objekte vykdomas dažymas turi atitikti paskirtį.

Galvanizavimas - pagal EN ISO 1461 ar lygiavertį standartą.

Neleistinas vamzdžių galvanizavimas iš vandens ir garo pusės.

Prieš išvežant iš gamyklos, visos dėžės, indai, vamzdžiai ir vidaus jungiamosios linijos turi būti išvalytos ir gerai nusausintos. Tuo metu visos angos uždaromos, kad transportavimo ar montavimo metu į jas nepatektų pašalinių objektų.

### Specialūs įrankiai

Kartu su pagrindiniais įrenginiais patiekiami ir visi specialūs įrankiai, reikalingi priežiūrai ir eksploatavimui, būtent – vamzdžių plėstuvai, specialūs veržliarakčiai ir pan.

### Prietaisai

Funkcinės loginės katilo valdymo ir apsaugos schemos privalo atitikti standartą IEC 60617-12.

Matavimo taškai, valdymo įtaisai, valdymo vožtuvai, davikliai ir kt. įtaisai turi būti eksploatacijai ir aptarnavimui lengvai prieinamose vietose.

Eksploatacijos parametrų matavimams, reguliavimui ir apsaugai kiek įmanoma naudojami elektroniniai prietaisai. Vožtuvų ir sklendžių reguliavimui naudotinos pneumatinės ir elektrinės pavaros.

Valdymo sistema turi būti suprojektuota taip, kad užtikrintų stabilų numatytų katilo apkrovų reguliavimą. Šiam reikalavimui išpildyti būtinas tinkamas valdymo vožtuvų parinkimas.

### Elektros instaliacija

Elektros instaliacija ir apšvietimas turi atitikti 6-to skyriaus nuostatas.

### Patikra ir išbandymas

Rangovas įmonėje (gamykloje) privalo atlikti patikrą ir bandymus pagal kokybės ir inspekcijos plane aprašytus gamintojo paruoštus nurodymus.

Visi įrenginiai patikrai pateikiami nedažyti. Visomis apsauginėmis priemonėmis, reikalingomis bandymų atlikimui gamykloje, turi pasirūpinti rangovas.

1. Visi elektros prietaisų priedai ir valdymo sistemų komponentai turi būti išbandomi gamykloje. Funkcinis kiekvienos sekcijos išbandymas atliekamas po montavimo (surinkimo).
2. Nepralaidumas dujoms tikrinamas panaudojant dūmų generatorių ar muilo testą esant konkretaus ventiliatoriaus maksimaliam sukuriamam slėgiui iki slankiojančio vožtuvo ar plokštelinio uždorio degimo produktų kanale. Rangovas turi nurodyti, kaip sandarumo bandymas buvo atliktas.
3. Gamintojas privalo pateikti patikros aktus pagal katilo, indo kodą ir ISO 10474 vamzdynui, kanalams ir indams.
4. Gamintojas privalo pateikti apsauginių vožtuvų ir slėginių indų slėgio bandymo aktus.

Minėtieji aktai turi atitikti kodų reikalavimus ir turi būti pristatyti į objektą prieš pirminį katilo užkūrimą.

### Montavimas, cheminis valymas, paleidimas ir veikimo išbandymas

#### Mechaninis montavimas

Mechaninis montavimas apima visus reikiamus bandymus ir paslaugas, tokias kaip išvalymą, hidraulinį bandymą, cheminį valymą, išdžiovinimą, apsauginių vožtuvų nustatymą ir kitus veiksmus, reikalingus katilą paruošti paleidimui.

Katilas ir kanalai turi būti sumontuoti taip, kad leistų konstrukcijoms ir įrenginiams laisvai išsiplėsti tokiu būdu, kad nebūtų sukuriami nepageidaujami įtempimai gretimoms konstrukcijoms, įrenginiams ir pamatams.

Pabaigus montuoti, tačiau prieš įrengiant vidinius būgno komponentus, nuo katilo, perkaitintuvo ir ekonomaizerio išorinės dalies nuimamos visos pašalinės medžiagos.

Rangovas, sutinkamai su gamintojo reikalavimais, turi nurodyti, ar būtina prieš paleidimą paviršius iš vandens pusės valyti rūgštimi. Rangovas patiekia katilą su stacionaria cheminio plovimo įranga (pirminiam ir periodiniam plovimui), visus išvalymui (plovimui) reikalingus įrenginius, t. y. siurblius, talpas, šildytuvus, vožtuvus, vamzdyną ir pirminiam plovimui reikalingas chemines medžiagas.

Nepriklausomai nuo to, reikalingas valymas rūgštimi ar ne, atitinkamus katilo elementus pvz., purkštukus ir kt., būtina patiekti valymui rūgštimi vėlesniame etape.

#### Paleidimas

Po mechaninio montavimo prieš paleidimą būtina atlikti valdymo ir apsaugų funkcionalumo išbandymą.

Katilą eksploatacijai paleidžia Rangovas.

Rangovas privalo instruktuoti personalą apie teisingus katilo paleidimo, eksploatacijos, sustabdymo būdus, elgesį avariniais atvejais, valymą ir priežiūrą.

#### Atlikimo/priėmimo bandymas

Atlikimo ir priėmimo išbandymas vykdomas kaip aprašyta šiame dokumente.

## Kuras

### Kuro specifikacija

Įrenginiai turi būti suprojektuoti taip, kad kurui galėtų naudoti platų biokuro rūšių spektrą ir būtų lankstūs bei atsparūs kuro kokybės atžvilgiu. KE turi būti suprojektuota ir įrengta taip, kad veiktų naudodama pagrindinį kurą - miško kirtimo atliekas, kurių ribiniai parametrai nurodyti 4.4.2 punkte. Kuro sudėtis aprašoma žemiau.

Numatoma, kad kuro tiekėjai neužtikrins jog, vežamame kure nebus akmenų ir metalinių daiktų.

### Miško medienos skiedros

Numatoma, kad pagrindinis KE kuras bus miško kirtimo atliekos, tačiau KE turi būti pritaikyta ir deginti Biokuro biržoje parduodamą ir BALTPOOL UAB generalinio direktoriaus 2013 m. liepos 31 d. įsakymu Nr. 13-IS-23[[2]](#footnote-2) (toliau – Įsakymas) specifikuotą kurą SM1, SM1W, SM2, SM3.

Pagrindinio kuro – miško kirtimo atliekų – techninė specifikacija patekiama žemiau esančioje lentelėje. **Kiti, lentelėje nenurodyti techniniai parametrai atitinka Įsakyme nurodytas SM3 kodo medienos skiedros produktų technines specifikacijas**.

*4.1 Lentelė. KE kuro (miško kirtimo atliekos) specifikacijos*

|  |  |
| --- | --- |
| **Miško kirtimo atliekų techninė specifikacija** | **Vertė** |
| Visuminės drėgmės kiekis, % pagal LST EN ISO 18134-1:2016 | 30-% ≤ D ≤ 60 % |
| Pelenų kiekis sausoje kuro masėje, % pagal LST EN ISO 18122:2016 | P ≤ 15 % |
| Sauso kuro viršutinis izochorinis šilumingumas, kJ/kg pagal LST EN ISO 18125:2017 | 17170 |
| Sauso kuro apatinis izobarinis šilumingumas, kJ/kg  pagal LST EN ISO 18125:2017 | 16070 |
| Drėgno kuro apatinis šilumingumas, kJ/kg pagal LST EN ISO 18125:2017 | 6800 |
| *Kiti, lenetelėje nenurodyti techniniai parametrai atitinka Įsakyme nurodytas SM3 kodo medienos skiedros produktų technines specifikacijas.* | - |

Tarp KE kuro gali pasitaikyti įvairių priemaišų, tokių kaip sušalusio kuro 12x12 cm gabalų, metalo likučių, akmenų, šakų ir kt. Rangovas turi užtikrinti, kad minėtos priemaišos neturės įtakos elektrinės technologinei įrangai ir jos normaliam veikimui, o pelenų kokybė turi atitikti LR teisės aktus ar kitus norminius reikalavimus.

Projektuojama įranga turi gebėti dirbti su minėtų charakteristikų kuru. Rangovas savo saskaita turi numatyti kuro trupinimo įrangą, jeigu tai reikalinga užtikrinti slandų kieto kuro katilo darbą. **Garantiniai elektrinės gamybos rodikliai bus vertinami prie miško kirtimo atliekų kuro. Už bandymams naudojamo kuro kokybę, reikalingus laboratorinius matavimus ir kita atsakingas Užsakovas.**

## Degimo proceso oro įrenginiai

### Bendra informacija

Degimo procese dalyvaujantys įrenginiai turi būti suprojektuoti lanksčiai, t.y. pritaikyti įvairių kuro rūšių mišinių deginimui. Įrenginių konstrukcija turi užtikrinti minimalią NOx ir CO teršalų susidarymą.

Turi būti pirminio, antrinio ir, gal būt, tretinio oro atskiras tiekimas į katilą su automatiniu tarpusavio reguliavimu. Oro kiekius būtina matuoti difuzoriniais matuokliais ar atlikti skaičiavimus. Orapūtes projektuoti maksimaliam nominalios apkrovos lygiui su 15% papildomo oro kiekio atsarga (~30% slėgiui).

Elektros suvartojimui minimizuoti orapūčių varikliai turi būti su dažnio keitikliais.

Oro sklendės turi būti atskirai izoliuotos nuo triukšmo sklaidos.

Orapūtės turi būti sumontuotos triukšmą izoliuojančioje patalpoje kartu su kitais triukšmą skleidžiančiais įrenginiais, arba būtinas atskiras jų izoliavimas nuo triukšmo išskyrimo.

## Degimo produktų sistema ir degimo produktų valymo įrenginiai

### Degimo produktų dūmtakiai

Degimo produktų dūmtakiai turi būti hermetiški. Visa degimo produktų sistema turi būti sukonstruota ir jos matmenys pritaikyti sumažinto (neigiamo manometrinio) slėgio palaikymui bet kurioje sistemos dalyje esant eilinėms eksploatacijos sąlygoms, kai dirbama nominalia apkrova, esant garantuotai perkrovai ir garantuotai dalinei apkrovai.

Degimo produktų dūmtakiai turi būti pagaminti iš medžiagų, pritaikytų konkrečios sudėties, temperatūros ir drėgnumo degimo produktams, ir tinkamų siūlomiems statyti įrenginiams.

Degimo produktų dūmtakiai turi būti su termo izoliacija ir aliuminio cinko, arba cinko skarda. Paviršiaus temperatūra neturi viršyti 45 °C prie 25 °C aplinkos temperatūros. Danga turi būti iš pakankamo mechaninio tvirtumo..

Degimo produktų dūmtakiai turi būti su būtina armatūra, montažo ir atraminėmis konstrukcijomis, kurios užtikrintų dūmtakių stabilumą terminio išsiplėtimo atvejais. Turi būti išvengtas triukšmo susidarymas dėl rezonanso dūmtakių dalyse ir triukšmo pernešimo į kitas konstrukcijas.

Kai naudojami lankstūs sujungimai, dūmtakių tarpusavio jungimas turi būti su varžtais tvirtinamais flanšais ir tinkamomis tarpinėmis (be asbesto). Lankstūs sujungimai turi būti izoliuoti ir dengti.

Degimo produktų dūmtakiai turi būti su pakankamu kiekiu sandariai užsidarančių apžiūros dangčių ir liukų.

### Degimo produktų valymo sistema

Įrenginiuose būtina degimo produktų valymo sistema, kuri užtikrintų Rangovo nurodytų išmetimų rodiklių išpildymą su atitinkamu atsargos rezervu. Nuo kietų dalelių išvalymo, dūmų valymo sistemoje turi būti įdiegtas elektrostatinis filtras (ESP).

### Išeinančių degimo produktų kondensacinis ekonomaizeris ir kondensato valymo sistema

Šilumos atgavimui iš išeinančių degimo produktų numatoma įrengti naują dūmų kondensacinį ekonomaizerį (DKE).

Turi būti numatyta KE garo katilui dirbti tiek su kondensaciniu ekonomaizeriu, tiek per ekonomaizerio apvedimo liniją. Rangovas turi įrengti dūmų kondensato valymo sistemą, kuri užtikrintų kondensato valymą iki paviršinio vandens išvalymo normų. Kondensato valymo sistemoje numatyti kondensato dumblo nusausinimo bent iki 65 proc. santykinės drėgmės sistemos įrengimą, kuri užtikrintų dumblo sandėliavimo galimybę didmaišiuose bei galimybę vėliau dumblą sumaišyti su biokuru.

### Traukos ir dūmų recirkuliacijos ventiliatoriai

Traukos ventiliatoriai turi būti pritaikyti maksimaliam degimo produktų kiekiui, prilygstančiam nominaliai apkrovai su 20 % apkrovos priedu deginant 4.4.2 punkte nurodytą kurą, kad degimo kameroje, katile ir degimo produktų sistemoje visomis eksploatacijos sąlygomis būtų užtikrintas pakankamas vakuumo/sumažinto slėgio lygio palaikymas.

Dūmų recirkuliacijos ventiliatoriai numatyti degimo proceso valdymui, o taip pat ir NOx mažinimui. Katilo dūmų recirkuliacijos ventiliatoriai, traukos ventiliatoriai turi užtikrinti ir SM1 kuro degimą.

Traukos ir recirkuliacijos ventiliatorių varikliai turi būti su reguliuojamo dažnio keitikliais.

Traukos ir recirkuliacijos ventiliatoriai turi būti įrengiami siekiant palaikyti nedidelį triukšmo lygį. Jų montavimo vieta KE, atskiroje patalpoje arba lauke, tačiau bet kuriuo atveju nuo jų dalių sklindantį triukšmą, būtina slopinti individualiai.

### Slopintuvas

Esant reikalui (triukšmas turi neviršyti nustatytų LR teisės aktais triukšmo normų už KE teritorijos), degimo produktų sistemoje įrengti slopintuvą, kurio paskirtis – mažinti triukšmo sklaidą.

### Dūmtraukis

Naujos KE degimo produktų vamzdynus Rangovas prijungia prie naujo dūmtraukio.

Dūmtraukis, turi būti pagamintas iš medžiagų, pritaikytų siūlomų įrenginių degimo produktų vyraujančiai sudėčiai, temperatūrai ir drėgnumui (vidinis dėklas - nerūdijantis plienas ar stiklo pluoštas). Siūlomas dūmtraukis turi atitikti LST EN 13084-7,   
LST EN 1993-3-2 ar lygiaverčių standartų reikalavimus.

Degimo produktų išmetimo vamzdis ir jo antgalis turi būti tokios konstrukcijos, kad būtų galimas terminis išsiplėtimas.

Dūmtraukis turi būti su priėjimu ir išvalymo galimybe – kaip reikalauja galiojantys teisės aktai.

Dūmų kanaluose arba dūmtraukyje privalo būti būtinos degimo produktų mėginių paėmimo vietos, tenkinančios galiojančių normų reikalavimus su prieigai sudarytomis sąlygomis pagal galiojančius reikalavimus (el. energijos šaltinis, aikštelė su apsauga nuo atmosferos kritulių, laiptais pagal reikalavimus ir t. t.).

## Šlakų ir pelenų transportavimo sistema

Šlakų ir pelenų tvarkymo sistema turi būti saugi, ekologiška, uždara, nesukelianti pelenų prasiskverbimo į atmosferą ir aplinką. Šlakų/pelenų laikymo talpą/konteinerį numatoma laikyti uždaroje patalpoje arba lauke, jei ji bus sandari ir neskleis dulkių į aplinką. Turi būti patiekti pagrindinis ir pakaitinis pelenų konteineriai. Pelenų konteineriai turi būti metaliniai ir tokio dydžio, kad jų išvežimas nebūtų dažnesnis nei 2 kartus per savaitę KE dirbant nominaliu galingumu deginant miško kirtimo atliekas.

Pelenų šalinimo sistemoje negali būti naudojami sraigtiniai transporteriai, išskyrus pelenų transportavimui iš Elektrostatinio filtro.

## Kuro sandėliavimo ir transportavimo sistema

KE skirtas kuras į sandėliavimo vietą bus atvežamas sunkvežimiais. Įprastinė sunkvežimių talpa ~ 90 m3 kuro.

Minimali užtikrintina kuro sandėlio talpa turi būti tokia, kad kuro užtektų ne mažiau kaip 12 valandų KE darbui nominalia apkrova. Papildomai turi būti numatyti darbai dėl atviros biokuro aikštelės pritaikymo elektrinės darbui nominaliu galingumu 108 valandas. Rangovas turi įvertinti situaciją, kad būtų išvengta dulkėtumo, gaisringumo ir pan.

Rangovas turi išnagrinėti esamą situaciją ir pasirinkti labiausiai tinkamą biokuro sandėlio įrengimo variantą.

## Maitinimo siurbliai

### Bendrieji reikalavimai

Siurblius projektuoti vadovaujantis Lietuvos Respublikos ar ES standartais bei galiojančiomis taisyklėmis.

Numatoma, kad maitinimo siurblius sudarys du po 100 % kintamo našumo siurbliai su dažnio keitikliais, kiekvienas siurblys turės po vieną dažnio keitiklį. Kiekvieno siurblio našumas - maksimalią garo gamybą bei katilo prapūtimus ir kitus maitinimo vandens poreikius (pvz., reikiamo išpurkšti vandens garo temperatūros reguliavimui) užtikrinantis kiekis.

Numatomi daugiapakopiai siurbliai, horizontalaus išpildymo su mechaniniais veleno riebokšliais ir ašinio poslinkio kontrole, su atbuliniu vožtuvu spaudimo pusėje, su manometrais ir uždaromąja armatūra įsiurbimo ir spaudimo pusėse. Jei siurblių gamintojas reikalauja, atbuliniai vožtuvai turi būti su minimalaus debito numetimo į deaeratorių atvamzdžiais.

Jei garo katilo gamintojo nurodytas minimalus avariniu atveju maitinimo vandens debitas mažesnis negu maitinimo siurblių minimalus debitas, esant poreikiui turi būti numatytas tinkamo našumo ir slėgio avarinis maitinimo siurblys su dyzeliniu varikliu arba elektros varikliu, maitinamu nuo dyzelinio generatoriaus.

Pristatant siurblius turi būti tiekiamas ir vienas papildomas rinkinys guolių, tarpinių, veleno sandariklių ir kt. detalių kiekvienam siurblio komplektui.

Siurbliai turi būti tos pačios markės, kad nekiltų sunkumų dėl atsarginių dalių.

Jei reikia, pristatyti su vibracijos slopintuvais. Įrenginius būtina išdėstyti taip, kad siurblių nereikėtų montuoti duobėse.

Siurbliai turi būti pastatyti žemiau deaeratoriaus bako lygio, kad būtų užtikrintas saugus maitinimo vandens tiekimas ir išvengta kavitacijos.

## Garo turbinos sistema

### Bendri reikalavimai

Garo turbina – daugialaipsnė, suprojektuota ilgalaikiam darbui esant maksimalioms temperatūros ir slėgio reikšmėms, kurios atsiranda kai yra 10 % perkrova.

Aukščiau (prieš garo srauto tekėjimo kryptį) įrengtas garotiekis turi turėti apsauginį vožtuvą ir avarinį uždarymo (atkirtimo) vožtuvą, slėgio reguliavimo vožtuvą ir garo filtrą. Turbinos avarinis uždarymo vožtuvas turi būti pritaikytas ir katilo tiekiamo garo slėgiui.

Turbinos avarinio uždarymo vožtuvai projektuojami taip, kad būtų galima atlikti slėgio bandymus. Jei reikia laikinų papildomų įrenginių, juos reikia įtraukti į sutartį.

Slėgio reguliavimo vožtuvas turi palaikyti pastovų garo slėgį.

Turbiną būtina apsaugoti nuo purvo ir pašalinių dalelių patekimo instaliuojant atitinkamą garo filtrą.

Turbinos antgaliai turi būti su uždarymo vožtuvais, aklėmis ir drenažais tarp jų taip, kad galima būtų apžiūrėti turbiną, kai garas leidžiamas per apvedimo liniją. Apžiūrėjimas gali būti atliktas per turbinos endoskopo angas.

Turbina tiekiama su automatiniu veleno pasukimo įtaisu ir sistema, įgalinančia rankinį turbinos veleno pasukimą.

Garo turbinos alyvos sistemą sudaro tepimo alyvos sistema ir hidraulinė (valdymo) alyvos sistema. Pageidaujama, kad hidraulinėje sistemoje ir tepimo sistemoje būtų naudojama tos pačios rūšies alyva, kad nereikėtų sandėliuoti kelių rūšių alyvos.

Guolių tepimo sistema tiekiama su indikaciniais langais ar stiklais iš guolių ištekančiai alyvai stebėti, termometrais, temperatūros ir vibracijos davikliais.

Jei turbiną numatoma montuoti ant spyruoklių, jos turi būti įtrauktos į sutartį.

### Pavara (mova)

Tarp turbinos ir generatoriaus būtina pavara (mova), gebanti susidoroti su generatoriuje trumpo jungimo metu susidarančiomis jėgomis.

Pavara (mova) projektuojama maksimaliai apkrovai, prilygstančiai garo turbinos maksimaliai apkrovai pagal jos pajėgumą ir maksimalius garo parametrus.

### Turbinos pagrindo plokštė

Turbinos pagrindo plokštė įrengtina pagal turbinos gamintojo reikalavimus ir brėžinius.

### Vibracijos

Turbinos konstrukcija turi nesukelti vibracijos apraiškų. Vibracijos vertinimas – pagal standartą ISO 10816.

Turbinos įrenginiai ant kiekvieno guolio turi turėti vibracijos daviklius; reduktoriaus - taip pat. Valdymo sistema turi reaguoti į vibracijos signalus pagal atitinkamus pavojaus ir išjungimo signalo lygio nustatymus. Rekomenduojama standartinė gamintojo sistema.

Būtina apsaugoti ir nuo vibracijų, kurios gali būti žalingos pastatui ar kitoms įrenginių dalims. Vertinimas – pagal standartus ISO 10816.

Esant poreikiui, svarbiausių įrenginių dalių pamatai turėtų būti atskirti nuo kitų įrenginių ir pastato pamatų.

### Turbinos tarpiniai garo nuėmimai ir sandarinimo sistema

Tarpinio garo nuėmimo angų skaičius ir vieta – pagal gamintojo optimizuotą būdą. Turbinos kondensato ir garo sistemoje būtina įmontuoti reikiamą skaičių atskyrimo vožtuvų.

Turi būti tarpinio garo, reikalingo maitinimo vandens deaeravimui ar panašiems tikslams nuėmimo galimybė.

Turbiną privalu apsaugoti taip, kad joje, pvz. dėl vamzdžio pažeidimo, jokiu būdu nepakiltų vanduo. Saugumas turi būti automatinė funkcija.

Turbinos veleno sandarinimo sistema turi būti uždara, kad į mašinų patalpą nesklistų garas.

Garas iš sandarinimo sistemos turi būti nuvedamas į tinkamą ištraukimo vietą arba į kondensatu ar termofikaciniu vandeniu aušinamą kondensatorių, kaip pasirenka rangovas.

Sistema turi užtikrinti, kad įrenginių patalpoje nesusidarytų dideli garų kiekiai.

### Turbinos izoliacija

Turi būti kombinuota triukšmo ir šilumos izoliacija, o prireikus, ji gali būti vadinamojo „triukšmo gaubto“ formos.

Izoliacija negali būti purškiamo tipo.

Jei patiekiamas vadinamasis „triukšmo gaubtas“, jis turi būti nesunkiai nuimamas, o po turbinos remonto vėl lengvai uždedamas. Būtina nevaržomos prieigos galimybė prie visų prietaisų įrenginiui dirbant.

Gaisrinės saugos sumetimais izoliacijos išorinis sluoksnis turi būti nepralaidus alyvai (tepalams), kad per jį neprasisunktų ištekėjusi alyva.

Turbinos izoliacija turi užtikrinti, kad nei viena pagrindo plokštės dalis nebūtų atvira žalingam temperatūros poveikiui.

### Veleno pasukimo sistema

Turbina tiekiama su automatiniu veleno pasukimo įtaisu ir atskira sistema, leidžiančia rankinį turbinos veleno pasukimo mechanizmo panaudojimą tuo atveju, jei automatinis pasukimas nedirbtų.

### Tepimo sistema

Šis punktas aprašo ir tepimo sistemą, ir hidraulinės (valdymo) alyvos sistemą. Pageidaujama hidraulinėje sistemoje ir tepimo sistemoje naudoti tos pačios rūšies alyvą, kad nereikėtų sandėliuoti kelių rūšių alyvos. Tepimo sistemos turi atitikti reikalavimus, išdėstytus dokumente "*VGB Richtlinien für interne Rohrleitungen des Turbosatzes soweit sie brennbare Medien führen*" (arba lygiaverčiame).

Tepimo sistema pristatoma su visais siurbliais, alyvos talpa, filtru, aušintuvu, alyva valymui/praplovimui karšta alyva ir pirmam užpildymui, avarinio išsiliejimo talpa, vandens trapais, reikalingomis fasoninėmis detalėmis, davikliais, vamzdžiais ir t.t.

Taip pat turi būti įtraukti valdymo alyvos valymo ir regeneravimo įrenginiai.

Pagrindinis alyvos siurblys privalo veikti tiesiogiai nuo turbinos ir tiekiamas su automatiškai paleidžiamu variklio varomu papildomu siurbliu, skirtu dirbti, kai turbina paleidžiama ir stabdoma.

Įtraukiama ir avarinio pumpavimo sistema, jei sugestų pagrindiniai siurbliai. Avarinis siurblys turi užtikrinti saugų turbinos sustabdymą.

Turbinos paleidimas su avariniu siurbliu turi būti neįmanomas.

Alyvos talpa turi būti su lygio davikliu ir avarine lygio signalizacija (aukštas/žemas lygis). Talpa turi būti su elektriniu šildytuvu alyvai pašildyti prieš turbinos paleidimą.

### Vamzdynas

Reikalavimai garo, kondensato ir alyvos vamzdynams pateikti 4.16 punkte.

### Kartu su pasiūlymu pateikiama dokumentacija

Su pasiūlymu Rangovas turi pateikti techninę dokumentaciją apie įrangą.

### Turbinos valdymo sistema

#### Bendra informacija

Turbinos valdymo sistema turi būti suprojektuota taip, kad sistema dirbtų be priežiūros ir pilnai automatiniu režimu.

Turi būti galimas automatinis paleidimas ir stabdymas iš pagrindinio valdymo pulto per bendrą AVS sistemą.

Stabdymo procedūra bet kokiomis aplinkybėmis turi būti galima tiek vietoje, tiek nuotoliniu būdu.

Turbinos/generatoriaus valdymo sistema turi vykdyti gedimų sekimo pagal jų atsiradimo seką signalizavimą ir gedimų apsaugą.

Rangovas gali pateikti gamyklos standartinės gamybos valdymo sistemos komplektą įskaitant ir jungtis. Eksploatacijai vietoje reikalaujama pateikti atskirą vietinę valdymo spintą su visa reikiama matavimo įranga. Spinta gali būti įrengta atskiroje patalpoje.

Sąveikos signalai tarp turbinos ir katilo dėl blokuočių aktyvavimo turi būti suderinti su katilo sistema dėl saugaus paleidimo ir išjungimo.

Bendra nuoroda – apkrautos turbinos darbas turi būti valdomas kartu su katilu pagal pasirinką darbo režimą.

#### Turbinos valdymo sistema

Turi būti įmanoma atlikti automatinį turbinos paleidimą iš šaltos ir karštos būsenos.

Vožtuvai drenažui ir pan., susiję su turbinos paleidimu, turi būti su reikiamomis elektros pavaromis.

Turbinos/generatoriaus valdymo sistemą turi būti įmanoma išjungti pereinant prie darbo režimo apeinant garo turbiną.

Turbinos valdymo sistema turi turėti kriterijus avariniam sistemos stabdymui, kurie pradeda galioti esant nenormalioms eksploatacinėms sąlygoms.

Sistema turi apimti visas būtinas apsaugos funkcijas 100 % turbinos įrangos apsaugai visomis darbo sąlygomis.

Minimalios įrangos tiekimo apimtys turbinos apsaugai:

* + - 1. Apsisukimų skaičiaus per minutę matavimai.
      2. Garo slėgio matavimai.
      3. Per mažo guolių tepalo slėgio matavimai.
      4. Ašinio pasislinkimo matavimai.
      5. Guolių vibracijų matavimai.
      6. Generatoriaus apsaugų atskyrimo įranga.
      7. Rankinė avarinio stabdymo įranga.

Tuo atveju, jei turbina atsijungia dirbdama pilnu apkrovimu, valdymo sistema turi užtikrinti, kad turbina persijungtų į tuščios eigos režimą ir staigiai nenutruktų garo tiekimas į turbiną.

#### Matavimo prietaisai

Į turbinos tiekimo apimtis turi įeiti bent jau tokios matavimo, registravimo ir sekimo sistemos:

* Apsisukimų skaičius per minutę.
* Vibracijos.
* Guolių (metalo) temperatūros.

Papildomai prie stacionarių vietų vibracijoms matuoti turi būti numatyta galimybė lengvam nešiojamų matavimo prietaisų prijungimui dviem signalais visose matavimo vietose. Signalų išdėstymas turi būti vertikalia ir horizontalia kryptimis – 90° kampu.

Išmatuotų dydžių registracija turi būti vykdoma AVS sistemoje.

#### Valdymo sistema darbui per turbinos apvedimo liniją (apeinant turbiną)

Valdymo sistema turi būti funkciškai atskirta tokiu būdu, kad esant darbo sąlygoms, kai neveikia turbinos ir generatoriaus valdymo sistema, vykdymo mechanizmai užtikrintų darbą per turbinos apvedimo liniją **KE darbui gaminant tik šilumos energiją. Bendra KE šilumos atidavimo į ŠT tinklą galia nedirbant turbinai negali būti mažesnė nei 11 MW.**

Automatinis darbas per apvedimo liniją turi būti įmanomas ir tada, kai turbinos ir generatoriaus atskiros valdymo sistemos gerai funkcionuoja.

## Garo turbinos apvedimo linija

Garo turbinos apvedimo linijos tikslas - panaudoti garo šilumą termofikaciniam vandeniui šildyti turbogeneratoriaus sustabdymo metu, kad garas nebūtų išleistas į atmosferą per apsauginį vožtuvą.

Apvedimo linijoje turi būti visi saugiam darbui reikalingi įrenginiai ir pagalbiniai įtaisai (pav., šilumokaitis, garo redukcinis aušinimo įrenginys (RAĮ), uždaromoji armatūra, filtrai, vamzdynas, apsauginiai įrenginiai, kontrolės matavimo prietaisai ir kt.).

Apvedimo linija numatoma visam galimam garo srautui.

## Kondensacinis šilumokaitis

Turbinos kondensatorius ar per turbinos apvedimo liniją praėjusio garo šilumokaitis (toliau – šilumokaičiai) jungiamas prie termofikacinio vandens vamzdyno, kurio projektinis slėgis 16.0 barg.

Rangovas privalo techniškai ir finansiškai optimizuoti šilumokaičių įrengimo poreikį.

Šilumokaičiai projektuojami reikiamam galingumui su 10 % atsarga.

Šilumokaičiai turi būti optimizuoti atsižvelgiant į temperatūrų skirtumus, kad būtų pasiekta optimali elektros energijos gamyba.

Šilumos tiekimo sistemos eksploatacijos temperatūros nurodytos Priede Nr. 10.

Šilumokaičiai turi būti su nerūdijančio plieno vamzdžių pluoštu, instaliuoti pilno komplektavimo, t.y. su fasoninėmis detalėmis, valdymo prietaisais, apsaugos įtaisu (suardomos plokštelės nepriimtinos) ir davikliais garui ir termofikaciniam vandeniui, kad būtų užtikrintas norimas valdymas ir reguliavimas.

Jei šilumokaičių vamzdžių plokštės (rėtinės) yra privirintos, jie turi būti su pakankamu skaičiumi apžiūros vietų, kad inspekcijos tarnybos galėtų patikrinti jų būklę. Taip šilumokaitis bus apsaugotas nuo išardymo tikrinant vamzdžių pluoštus.

Jei šilumokaičių vamzdžių plokštės (rėtinės) yra privirintos, ant karkaso turi būti žymė, kuri nurodo pjovimo vietą vamzdžių pluošto išardymui. Ženklo apsaugojimui turi būti pritvirtinta apsauginė plokštelė.

Prie visų jungimų su garotiekiu turi būti garo atsimušimo plokštės, apsaugančios vamzdžių pluoštą nuo tiesioginio garo srauto poveikio.

Kondensaciniai šilumokaičiai turi būti su išsiurbimo vamzdžiais O2, CO2 ir kitoms nesikondensuojančioms dujoms išsiurbti, kurie už šilumokaičių suvedami į vieną vamzdį.

Šilumokaičiai patiektini su laikikliais, kad būtų galima teisingai pritvirtinti visą paslankią atramą.

Šilumokaičiai turi būti su vietiniais prietaisais kondensato lygio ir slėgio duomenims nuskaityti.

Šilumokaičiai turi būti su temperatūros ir slėgio matavimo prietaisais srautų įtekėjimo į šilumokaičius ir ištekėjimo linijose.

Visi matavimai prijungiami prie AVS sistemos valdiklio.

### Išsiurbimo (vakuumo) sistema

Sistema turi būti pakankamai pajėgi, kad galėtų pašalinti visas nesikondensuojančias dujas ir sukurti pakankamą vakuumą įrenginiuose visomis eksploatacijos sąlygomis.

Sistema gali būti pagrįsta vakuuminiais vandens siurbliais arba kitokiomis vakuumą sukeliančiomis sistemomis.

## Kondensato siurbliai

Kondensato siurbliai reikalingi kondensato iš garo kondensavimo šilumokaičių transportavimui per katilo ekonomaizerį į deaeratorių.

Kondensato siurblių, paduodančių kondensatą į deaeratorių, skaičius turi būti su 100 % atsarga, t. y. 2 x 100 % siurbliai.

Kondensato siurbliai, skirti turbinos apvedimo linijos garo šilumokaičiui, turi būti suprojektuoti kondensato kiekiui, susidarančiam iš garo kondensato kiekio ir iš įpurkšto vandens kiekio, kai dirbs redukcinis aušinimo įrenginys (RAĮ).

Į tiekimą turi būti įtrauktas vienas papildomas rinkinys guolių, tarpinių, veleno sandariklių ir kt. detalių kiekvienam siurblio komplektui.

Rangovas sprendžia dėl optimalaus pumpavimo sprendimo, t.y. nustato fiksuotą siurblio apsisukimų skaičių arba kintamą.

Siurbliai – su mechanine veleno sandarinimo sistema, slėgio pusėje – su atbuliniu ir uždaromuoju vožtuvu, o siurbimo pusėje – su uždaromuoju vožtuvu ir filtru. Įvado ir slėgio pusėje manometrai ir filtras – su slėgio skirtumo matavimo prietaisais. Siurbliai turi būti parinkto tokie, kad būtų išvengta kavitacijos.

Siurbliai turi būti tos pačios markės, kad nekiltų sunkumų dėl atsarginių dalių.

Jei reikia, ant siurblių turi būti įrengti minimalaus debito vožtuvai*.*

Jei yra būtina, siurbliai pristatomi su vibracijos slopintuvais. Įrenginius pageidautina išdėstyti taip, kad siurblių nereikėtų montuoti duobėse. Išimtinu atveju, jei nėra galimybės siurblius įrengti grindų lygyje, juos galima įrengti ne gilesnėje kaip 1 m duobėje.

Prieš deaeratorių reikalingi du kondensato filtrai, kurių kiekvieno našumas – 100 % (t. y. bendras našumas - 2×100 %). Absoliutus išfiltravimo laipsnis – 10 μm, o slėgio nuostoliai - minimalūs. Būtina galimybė rankiniu būdu atlikti filtrų praplovimą grįžtamuoju srautu. Filtrai turi būti su slėgio skirtumo matuokliais, kurie parodo užsiteršimą filtruose.

## Vandens paruošimo sistema

#### Bendrieji reikalavimai

Vandens paruošimas vykdomas vandens demineralizavimo įrenginiuose sudarytuose iš mechaninės filtracijos, vandens minkštinimo įrangos, membraninių demineralizavimo įrenginių, elektrodionizacijos ir joninių mainų sistemos įskaitant maišymo, cheminio plovimo ir neutralizavimo, chemikalų laikymo ir apsaugines talpas. Vandens demineralizavimo įrenginius turi sudaryti dvi filtrų grandinės, kurių kiekvienos našumas turi būti ne mažesnis, negu 100 % garo katilo prapūtimo bei kondensato nuostolių bendro srauto. Vandens paruošimo įranga turi užtikrinti minimalų srautą ne mažesni negu 2x2 m3/h. Vandens paruošimo įranga bei visi susieti komponentai turi būti nauji bei tinkami pagal Lietuvos respublikos reglamentus ir normas.

Rangovas atsako už vandens paruošimo įrangos ir matavimų stendo parinkimą, kokybinių parametrų pasiekimą ir užtikrinimą. Pasiūlymo Rangovas suteikia garantijas pagal Lietuvos Respublikos įstatymus visai įrangai ir susijusiems komponentams.

Įvadiniai vandens parametrai pateikiami Priede Nr. 11. Įvadinis vanduo yra Alytaus miesto geriamasis vanduo.

Technologinės įrangos skaičiavimo rezultatai ir eksploatacijos parametrai (cheminių reagentų suvartojimas, drenuojamo vandens kiekiai, elektros sąnaudos, vandens kokybiniai parametrai po kiekvieno vandens paruošimo įrenginio etapo) turi būti pateikiami kartu su pasiūlymo dokumentacija.

Vandens paruošimo sistema turi būti pilnai automatizuota ir valdoma bendroje valdymo sistemoje, kuri būtu tiesiogiai susieta su AVS sistema.

Kartu su įranga turi būti pateikiama įrangos eksploatacijos instrukciją, technologinė schema, 3D brėžiniai, CE deklaracija, vartotojo instrukcija, komponentų instrukcijos.

#### Aplinkosaugos reikalavimai

Vandens paruošimo įrangoje ir matavimo stende patiekiama įranga, bei sistemos projektavimas, dokumentacija, gamyba, montavimas turi užtikrinti visus Lietuvos respublikos keliamus saugumo reikalavimus susietus su gaisro pavojumi, žmogaus sauga ir sveikata. Gamybinės nuotekos turės būti išleidžiamos į bendrus įmonės nuotekų tinklus. Vandens paruošimo įrangos nuotekų rodikliai pateikiami techniniame pasiūlyme.

#### Garantija sistemos komponentams

Garantija sistemos mechaniniams komponentams turi būti ne mažesnė nbei 2 metai nuo objekto pridavimo eksploatacijai (ilgesnė jei ilgesnę garantiją suteikia atitinkamo komponento gamintojas).

#### Vandens paruošimo įrangos ir matavimo stendo eksploatacijos sąlygos

Vandens paruošimo įranga ir matavimo stendas integruojamas į bendrą KE sistemą taip, kad būtų užtikrintos optimalios eksploatacijos sąlygos. Kartu su įranga turi būti patiekiamas apskaičiuotas chemikalų kiekis reikiamas paleidimo – derinimo, bandymų metu. Įrenginiai chemikalų tvarkymui ir laikymui taip pat turi būti įtraukti.

Būtina įrengti bandinių stendą su čiaupais, aušinimo įrenginiais, O2 matuokliais ir laidumo matuokliais. Galutinė jo vieta parenkama projektavimo metu. Garo ir vandens kokybės kontrolė turėtų būti atliekama automatiniu veikimu nuolatos matuojant laidumą ir iš dalies periodiškai matuojant pH, Fe, Cu, SiO2, O2, NH3 ir laidumą.

Nuolatiniai matavimai:

1. Katilo vandens elektrinis laidumas;
2. Rūgštinis katilo vandens elektrinis laidumas;
3. Garo elektrinis laidumas;
4. Rūgštinis garo elektrinis laidumas;
5. Papildymo vandens po sumaišyto sluoksnio filtrų elektrinis laidumas;
6. Kondensato elektrinis laidumas.
7. pH.

Visiems mėginiams, kurių temperatūra aukštesnė negu 45 °C, turi būti aušinimo įrenginiai, po kurių mėginių temperatūra turi būti ne didesnė nei 25 °C.

Matavimo prietaisai turi būti prijungti prie AVS sistemos.

#### Periodiniai matavimai

Periodinei vandens chemijos kontrolei turi būti galimas šių mėginių paėmimas:

1. Maitinimo vanduo prieš ekonomaizerį/katilą;
2. Katilo vanduo;
3. Sotus garas;
4. Perkaitintas garas;
5. Papildymo vanduo;
6. Kondensatas.

Debito matavimo prietaisai, termometrai, manometrai ir kiti matavimo prietaisai taip pat turi būti patiekti – jie skirti stebėjimui ir nuolatinio patikimo darbo užtikrinimui.

Į tiekimo apimtis turi būti įtraukta apsaugai nuo vamzdynų metalo korozijos reikalinga cheminių reagentų dozavimo sistema. Dozavimo sistema turi būti pagaminta iš korozijai atsparių medžiagų ir dirbti automatiškai pagal parinktą parametrą.

Katilo maitinimo vanduo turi atitikti gamintojo nustatytus reikalavimus. Katilo vandens kokybė – pagal gamintojo nurodymus. Abiem atvejais vandens kokybė turi atitikti Priede Nr. 9 pateiktas kokybės normas.

Katilas turi būti aprūpintas automatiškai veikiančiais vandens kokybės koregavimo įrenginiais, automatiškai dozuojančiais reikalingus reagentus į katilą.

Nudruskinimo laipsnis ir įpurškiamo vandens kokybė nustatoma vadovaujantis turbinos gamintojo reikalavimais.

Į tiekimo apimtis būtina įtraukti būtinus atvamzdžius ir nerūdijančio plieno vamzdelius bandiniams paimti iš visų terpių ir su aušinimo įrenginiais.

Tiekiami visi reikalingi rezervuarai cheminiams reagentams. Minimali atskirose patalpose įrengiamų rezervuarų talpa – užtikrinanti KE 72 valandų darbo trukmę tam atvejui, jeigu tie rezervuarai būtų nepapildomi.

Cheminių medžiagų saugojimui turi būti įrengtos atskiros tam skirtos patalpos (jeigu to reikalauja teisės aktai).

Jei esama alternatyvių vandens gerinimo įrenginių sprendimų, duomenys turi tenkinti užsakovą, sertifikavimo institucijas ir turbinos bei katilo gamintojus.

Į tiekimą įtraukiamas ir nuotekų nuvedimas į nuotekų tinklus, nuotekas ataušinus iki žemesnės kaip 40 °C temperatūros. Nuotekos turi būti išvalomos iki galiojančių Lietuvos Respublikos normų.

Vandens paruošimo įrangos ir matavimo stendo slėgiminės linijos turi būti iš nerūdijančio plieno AISI316 ar lygiavertis. Žemesnio slėgio linijos gali būti ir iš plastiko (PVC-U, PP, PE).

#### Vandens paruošimo įrangos sistemos veikimo garantiniai parametrai.

1. Geležies ir mechaninės filtracijos įrenginys

Sistemos našumas m3/h

Valyto vandens bendra geležies vertė ≤0,1 mg/l

1. Vandens minkštinimo įrenginys

Sistemos našumas m3/h

Valyto vandens kietumas ≤0,02 mg/l

Filtro (1 vnt) pagaminamas vandens kiekis m3

Druskos suvartojimas filtro regeneracijai kg

Vandens kiekis filtro regeneracija ltr

Vieno filtro pagaminamas vandens kiekis turi užtikrinti darbo laiką tarp regeneracijų ≥8h

Sistemos reikiamas našumas turi būti parenkamas sekančiu balansu 3x50%.

1. Atvirkštinės osmozės įrenginys

Sistemos našumas m3/h

Valyto vandens laidumas ≤ mikroS/cm

Reagentų suvartojimas 1 m3 vandens pagaminimui kg

Sistemos drenuojamas vandens kiekis turi sudaryti ne daugiau 30% nuo įvadinio vandens kiekio.

1. Elektrodionizacijos įrenginys

Sistemos našumas m3/h

Valyto vandens parametrai:

Vandens laidumas ≤ mikroS/cm;

SiO2 <mg/l;

Na <mg/l.

Sistemos drenuojamas vandens kiekis turi sudaryti ne daugiau 15% nuo įvadinio vandens kiekio;

1. Joninių mainų sistema

Sistemos našumas m3/h

Valyto vandens parametrai:

Vandens laidumas ≤ mikroS/cm;

SiO2 <mg/l;

Na <mg/l.

Keičiamo įrangos periodiškumas kartai/metus.

## Deaeratorius

Rangovas pateikia pilnai sukomplektuotus maitinimo vandens ir grąžinto kondensato deaeravimo įrenginius.

Deaeratoriaus deaeravimo kolonėlės našumas – ne mažesnis kaip garo katilo maitinimui reikalingas maitinimo vandens debitas, t. y. garo katilo garo našumas, prapūtimai ir t. t.

Deaeratoriaus bako darbinis tūris turi būti ne mažesnis kaip 1 val. garo katilo darbui nominalia galia. Išgarų, išeinančių iš deaeratoriaus, šiluma turi būti išnaudojama, pav., į deaeratorių paduodamo kondensato, chemiškai valyto arba termofikacinio vandens šildymui. Įrenginių, vamzdynų ir armatūros medžiagos parenkamos pagal atsparumą korozijai.

Turi būti numatyta galimybė maitinimo vandenį pašildyti deaeratoriaus bake deaeratoriaus deaeravimo kolonėlei nedirbant.

Maitinimo vandens kokybė turi atitikti minimalius turbinos ar katilo gamintojo ir Lietuvoje galiojančių norminių aktų reikalavimus. Rangovas privalo garantuoti, kad įtaisas iš maitinimo vandens gali pašalinti orą ir kitas ištirpusias dujas iki reikiamos kokybės.

Deaeratoriaus bake turi būti vietinio ir nuotolinio perdavimo matuokliai vandens lygiui, temperatūrai ir slėgiui matuoti. Minėti matavimų duomenys turi būti perduoti į AVS sistemą.

Maitinimo vandens rezervuaras tiekiamas su atramų detalėmis, kad būtų galima teisingai sumontuoti nejudamas ir paslankias atramas. Deaeratorius montuojamas virš maitinimo siurblių aukštyje, užtikrinančiame siurblių darbą be kavitacijos.

Sistemą privaloma pristatyti su visais apsaugos prietaisais.

## Garo ir vandens sistemų vamzdynai

### Bendra informacija

Pilnai sukomplektuotos garo ir vandens vamzdynų sistemos, įskaitant visų pagalbinių sistemų vamzdynus, t. y. hidraulinių sistemų, tepimo ir valdymo alyvos sistemų it kt., turi atitikti bendras specifikacijas pateiktas Priede Nr. 2 “Vamzdynų projektavimas, montavimas, testavimas, valymas ir žymėjimas”.

Žemiau pateikti reikalavimai yra papildomi prie aukščiau paminėtų bendrų specifikacijų.

### Projektavimas

Vamzdynai ir armatūra turi būti parenkami atsižvelgiant į srautų greičius ir neturi sukelti nepriimtino triukšmo ir slėgio nuostolių. Greičiai vamzdynuose neturi viršyti normų, kurios yra nustatytos katilinių įrenginių įrengimo taisyklėse ir kituose teisės aktuose, standartuose, normose jeigu juose yra nurodyti reikalavimai.

Eksploatuojamo garo vamzdyno žemiausiuose taškuose neturi susidaryti kišenės. Kondensatas turi būti surenkamas žemiausiuose taškuose naudojant standartines kondensato puodų sistemas.

Davikliai, signalų keitikliai, indikatoriai naudojami slėgio, lygio ir temperatūros matavimams turi būti instaliuoti ten, kur to reikalauja veikimo bei aptarnavimo sąlygų monitoringas ir valdymas. Slėgio davikliai ir manometrai turi būti su armatūra (trieigiu čiaupu), kuri leistų nudrenuoti, prapūsti ir uždaryti matavimo atvamzdį bei prietaisą. Temperatūros davikliai ir termometrai turi būti su gilzėmis. Gilzės iš nerūdijančio plieno (AISI 316 SS kur tinkama) ir prie vamzdžių bei parinktų įrenginių tvirtinamos flanšais.

Pilna vamzdynų projektinė dokumentacija turi būti pateikta užsakovui patvirtinti prieš pradedant gamybą. Užsakovo patvirtinimas neatleidžia Rangovo nuo jo įsipareigojimų ir atsakomybės.

### Medžiagos

Vamzdynai turi būti iš anglinio plieno arba mažai legiruoto plieno.

Iš nerūdijančio plieno (AISI 316 SS kur reikia) turi būti šie vamzdynai:

1. Chemikalų dozavimo sistema.
2. Mėginių paėmimo linijos.
3. Hidraulinės (valdymo) alyvos sistema.
4. Tepimo alyvos sistema.

Kur tinka, pvz., šaltam vandentiekio vandeniui, vamzdynai gali būti plastikiniai.

Uždaromoji, reguliavimo ar kita armatūra turi būti eksploatacijoje pasitvirtinusi kaip patikimai veikianti, kokybiška, neišsidėvinti, nepraleidžianti terpės į išorę ir skirta konkrečiai nurodytai paskirčiai. Prieš tiekiant armatūrą, jos sąrašas su tipais ir kiekiais turi būti pateiktas Užsakovo patvirtinimui.

Garo sistemoje, kur vamzdynų DN>100, turi būti pleištinės sklendės. Iki DN100 garo sistemoje gali būti naudojami balniniai ventiliai.

Termofikaciniam vandeniui iki DN400 naudojama rutulinė uždaromoji armatūra, o kai DN>400 – gali būti naudojama rutulinė arba peteliškės tipo uždaromoji armatūra. Rutulinės armatūros, kai DN50 ar mažiau, prijungimo būdas – privirinimas, kai DN>50 – prijungimas flanšinis. Detaliau apie reikalavimus armatūrai Priede Nr. 2.

Tose vietose, kur reikalaujama pagal galiojančias normas ir taisykles arba reikia automatiniam darbui, armatūra turi būti elektros pavaromis.

Visos sklendės su elektros pavaromis turi būti su padėties indikatoriumi.

Atjungimo armatūra ir reguliavimo armatūra tiekiama su sandarumo ir stiprumo testų sertifikatais.

Vamzdžių, sklendžių ir kt. kokybei patvirtinti turi būti pateikti sertifikatai 3.1 B pagal EN 10204 reikalavimus.

### Gamyba ir montavimas

Gamybą ir montavimą turi atlikti kvalifikuotas personalas. Gera darbo kokybė yra pagrindinis reikalavimas.

Rangovas atsakingas už suvirinimo darbų, suvirintojų ir suvirinimo operatorių kvalifikaciją. Tikrinančių institucijų, kurios atliks suvirinimo darbų tikrinimą, kvalifikacija turi būti patvirtinta pažymėjimais, kuriuos išdavė valstybinės institucijos ar kitos valstybės patvirtintos sertifikavimo kompanijos.

Pakabos (kronšteinai) turi būti tiekiamos su nedviprasmiška informacija apie susidarančius įtempimus ir poslinkius ir, teisingam sureguliavimui, pakabos eigos turi būti atitinkamos parenkamai įrangai. Pakabos turi turėti poslinkio fiksavimo galimybę atliekant slėgio bandymus.

Pritaikant tinkamos konstrukcijos pakabas turi būti minimizuotas šilumos perdavimas per izoliuotus vamzdynus. Bet kokių vamzdyno tvirtinimo detalių virinimas prie vamzdynų sienelių neleidžiamas.

### Patikra ir bandymai

#### Neardomieji bandymai

Visas išlaidas, susijusias su nepriklausomos inspekcijos pasitelkimu, padengia Rangovas, nes taip numatyta sutartyje.

#### Hidrauliniai slėgio bandymai

Kiekvieno hidraulinio bandymo metu turi būti naudojami du manometrai, kurių vienas turi būti registruojantis (savirašis). Gautas grafikas pridedamas prie rangovo atlikto slėgio bandymo ataskaitos.

#### Pneumatiniai slėgio bandymai

Pneumatiniai bandymai turi apsiriboti prietaisų oro vamzdelių patikrinimu, nebent kitaip sutarta su Užsakovu.

### Vamzdynų valymas ir džiovinimas

#### Garo vamzdynai

Garo vamzdynai turi būti valomi tol, kol neliks jokių užterštumo žymių.

Sausas prapūtimas ir praplovimas arba cheminis valymas naudojamas siekiant pašalinti gamybos šiukšles ir kitus teršalus iš vamzdyno vidaus.

Valymas turi būti užbaigtas prapučiant garu. Prapūtimas turi tęstis tol, kol ant tikrinimo plokštelių, įrengtų pagal specialius turbinų garotiekių švarumui keliamus reikalavimus, nebebus matyti teršalų pėdsakų. Planuojant prapūtimą garu reikia atsižvelgti į institucijų reikalavimus leistinam triukšmo lygiui darbo vietoje.

Garo vamzdynai po valymo turi būti nuodugniai patikrinti. Garo vamzdyną, kuriuo garas tiekiamas garo turbinai, turi patikrinti ir patvirtinti garo turbinos gamintojo atstovas.

Jeigu garo vamzdynas nebus pradėtas eksploatuoti iš karto po prapūtimo, tai sistema turi būti išdžiovinta, užsandarinta ir užkonservuota naudojant sausą orą arba azotą.

#### Kondensato vamzdynai

Kondensato vamzdynai turi būti plaunami tol, kol plovimo skystis taps visiškai švarus.

Jeigu kondensato vamzdynas nebus pradėtas eksploatuoti iškart po praplovimo, tai sistema turi būti išdžiovinta, užsandarinta ir užkonservuota naudojant sausą orą arba azotą.

#### Tepimo alyvos ir hidraulinės (valdymo) alyvos sistemos

Sistemos turi būti praplautos karšta alyva.

### Spalvinis žymėjimas

Visų sistemų vamzdynai po dažymo ir galimo izoliavimo turi turėti spalvinį žymėjimą kaip nurodyta Priedo Nr. 2 6 dalyje.

## Drenažo sistema ir nuvedimai

Drenažo ir pastoviai veikiančių srautų vandens nuleidimo sistema įrengiama taip, kad būtų išvengta kondensato ar dujų/oro kamščių.

Garotiekių drenažo vamzdžiai turi būti su kondensato puodais ir uždaromąja armatūra. Drenažo armatūra, naudojama garo turbinos paleidimo metu, turi būti su elektros pavaromis.

Kur įmanoma, nuvestas garas/kondensatas turi būti pakartotinai panaudojamas.

Drenavimo įrenginiai turi būti sujungti į nuotekų kolektorius.

Rangovas turi įvertinti deaeratoriuje, prapūtimo talpose, turbinos sandarinimo sistemose ir kt. “perteklinio garo” susidarymo galimybę. Jis taipogi turi aprašyti minėtuose įrenginiuose susidarančio “perteklinio garo” kiekius ir parametrus.

Rangovas privalo įtraukti drenažo sistemos talpas, vamzdžius ir armatūrą į tiekimo apimtis.

Turi būti numatyti ir prapūtimo bei drenažo rezervuarai.

## Garo turbinos įrenginių konservavimas

### Jeigu garo turbina ilgą laiką nedirbs, ją reikės konservuoti (apsaugoti nuo korozijos) sausu oru arba azotu pagal turbinos gamintojo reikalavimus.

Jeigu prietaisams bus naudojama oro sistema, tai ji gali būti panaudota sauso oro tiekimui į turbiną. Garo turbina turi būti aprūpinta reikalingais vamzdžiais su antgaliais, sujungimais, žarnomis/vamzdžiais, ir t.t., reikalingais turbinos konservavimui. Esant poreikiui, turi būti numatytas specialus oro sausintuvas/šildytuvas į turbiną tiekiamam konservavimo orui paruošti.

## Prijungimas prie termofikacinio vandens sistemos

### Bendra informacija

KE bus prijungta prie esamų katilinės termofikacinio vandens tinklų.

Termofikacinio vandens temperatūra keičiasi priklausomai nuo šildymo poreikio pagal metų laiką. Prijungiant prie tinklų turi būti įvertinti šie duomenys:

Projektinis slėgis: 16 barg.

Projektinė temperatūra: 150 °C.

Tiekiamo į miesto tinklus termofikacinio vandens temperatūra: 70÷115 °C.

Grįžtamo iš miesto tinklų termofik. vandens temperatūra šiltuoju ir šaltuoju sezonu: 40-50 °C.

Grįžtamo iš miesto tinklų termofik. vandens slėgis: pagal ŠT prisijungimo sąlygas

Detalesnė informacija apie temperatūrinį grafiką pateikta Priede Nr. 10.

Termofikacinio vandens pašildymo sistema projektuojama ne tik šilumos perdavimui iš turbinos kondensatoriaus normalaus darbo metu gaminant elektros energiją, bet ir šilumos iš turbinos apvedimo linijos šilumokaičio perdavimui, kai garo turbina nedirba.

Per šilumokaičius cirkuliuojantis vanduo – tai apdorotas termofikacinis vanduo. Vandens kokybė pateikta Priede Nr. 9.

Pagrindiniai termofikacinio vandens sistemos komponentai – cirkuliaciniai siurbliai, apskaitos prietaisai ir kt. numatomi su atjungimo galimybe, kad būtų galima vykdyti jų techninį aptarnavimą dirbant KE.

### Termofikacinio vandens tinklo siurbliai

Pagamintos šilumos perdavimui nuo kondensato šilumokaičio ar apvado šilumokaičio į centrinio apšildymo sistemą turi būti įrengti 2 \* 100% tapatūs išcentriniai tinklo siurbliai.

Siurbliai turi būti parinkti vandens debitui ir slėgio perkričiui sistemoje, kad būtų užtikrintas maksimalus šilumos perdavimas.

Kiekvienas siurblys turi būti varomas AC varikliu kintamu greičiu naudojant dažnio keitiklį. Siurblio našumas bus valdomas keičiant greitį, priklausomai nuo faktiškai reikalingo šilumos kiekio.

Siurblių įėjimo ir išėjimo vamzdžiai turi būti su uždarymo vožtuvais ir kompensatoriais, manometrais, nuorinimo ir drenažo ventiliais. Papildomai, siurblio slėgio pusėje turi būti įrengtas atbulinis vožtuvas.

Siurbliai montuojami ant vibraciją sugeriančių pamatų ant cokolių, taip kad būti patogu prieiti ir aptarnauti.

Virš siurblių (variklių) įrengtinas kranas, kuris pakeltų įrengimus išmontavimui ir surinkimui nenaudojant išorinio keltuvo, jeigu tai turi būti numatyta patogiam eksploatavimui.

### Termofikacinio vandens vamzdynų sistema

Visa vamzdynų sistema turi atitikti Prieduose pateikiamas bendrąsias specifikacijas.

Vidiniam KE apšildymui turi būti įrengtas pakankamo galingumo plokštelinis šilumokaitis.

Šilumokaitis turi būti su uždarymo vožtuvais, manometrais ir termometrais įvade bei išvade, o taip pat – su temperatūros reguliavimu ir apsaugos įrenginiais, atitinkančiais galiojančius reglamentus.

Žiūrint šilumos tiekimo srauto kryptimi, termofikacinio vandens tiekiamoji linija numatoma dešinėje pusėje. Visa vamzdynų sistema turi būti hidrauliškai išbandyta ir praplauta vandeniu, kol nelieka jokių nešvarumų žymių. Vamzdynai iki paleidimo darbų turi būti palikti užpildyti tinklo vandeniu.

Po nudažymo ir izoliavimo darbų vamzdynui turi būti atliktas spalvinis žymėjimas.

### Pagamintos šilumos apskaita

Visa šiluma iš KE patiekta CŠT sistemą, aušinimo sistemai ir vidaus šildymo sistemai turi būti apskaityta ir registruota bei įrengta pagal išduotas prisijungimo prie ŠT sąlygas, kurios pateiktos Priede Nr. 10.

Kiekviena apskaitos sistema turi susidėti iš debito matuoklio, temperatūros daviklių ir skaičiavimo įrenginio. Debito matuoklio įtaisas - ultragarsinio tipo debitomatis.

Apskaitos prietaisus šilumos apskaitai pateikia Rangovas.

Į apskaitos sistemą ant CŠTS išėjimo linijos turi įeiti pagrindinis ultragarsinio tipo apskaitos prietaisas ir bent du komplektai daviklių. Apskaitos sistemos paklaida neturi viršyti 0.5 % pilnos skalės vertės.

Kitoms pateikiamoms apskaitos sistemoms paklaida neturi viršyti 1.0 % pilnos skalės vertės.

### Valdymas, reguliavimas ir monitoringas

Šilumos tiekimas į CŠTS valdomas, stebimas ir registruojamas AVS sistemos pagalba.

Reguliavimo vožtuvai turi būti su elektros pavaromis, pneumatinės pavaros gali būti naudojamos, jeigu elektros pavaros dėl tam tikrų priežasčių (pvz., eigos trukmės) netinka, o taip pat lauke.

Rangovas pilnai atsako už sistemos funkcionalumą ir detalų išdėstymą. Projekte turi atsispindėti šie reikalavimai:

* Turbinos kondensatoriaus ir (arba) apvado šilumokaičio generuojama šiluma paimama vidiniais siurbliais, kurių darbas turi būti reguliuojamas pagal temperatūrą. Tačiau taip pat turi būti įmanoma siurblių pagalba palaikyti reikalingą minimalų srautą kontūre.
* Tinklo siurbliai turi užtikrinti reikalingą termofikacinio vandens srautą išoriniame KE kontūre tiek šiltuoju, tiek šaltuoju metų laiku.

## Procesų aušinimo sistema

### Procesų aušinimo sistemos tikslas – aušinti turbinų ir generatorių tepimo sistemas, kurioms aušinimas reikalingas esant bet kokioms eksploatacijos sąlygoms. Sistemos konstrukcija (projektas)

Aušinimo sistema turi būti uždaro tipo, su neužšąlantį agentą turinčiu kontūru. Visos medžiagos ir įranga, besiliečiantys su šiuo skysčiu, turi būti pritaikyti eksploatacijai su šiuo agentu.

Aušinimo sistema turi turėti priemones, reikalingas saugiai, ekonomiškai ir labai patikimai eksploatacijai ir suprojektuota minimaliam aptarnavimui ir eksploatacinėms išlaidoms.

Būdingus sistemos įrenginius sudaro alyvos ar vandens/skysčio ir skysčio/oro šilumokaičiai su ventiliatoriais, išsiplėtimo indai, 2x100 % cirkuliaciniai siurbliai, apvedimo linijos siurblys (jei būtinas), apsauginiai, uždaromieji vožtuvai, vamzdynas ir kt. elementai.

Oro aušintuvai projektuotini pagal oro temperatūras ir sąlygas.

Sistema turi atitikti 3.4.4 punkte nustatytus reikalavimus triukšmui.

**Papildomai KE numatyti pajungimo taškus su uždaromąja armatūra termofikacinio vandens aušintuvių pajungimui. Numatyti įrengti 50 proc. KE šilumos galios aušintuvę, o likusiai 50 proc. šilumos galiai turi būti numatyta papildoma vieta (suprojektuotas KE aušintuvių išplėtimas).**

## Technologinio ir prietaisų (valdymo) oro sistemos

### Bendra informacija

Sistema, skirta tiekti orą technologiniams poreikiams ir prietaisams, turi būti suprojektuota ir įrengta su įranga, kuri užtikrina mažas energijos sąnaudas ir patikimą oro tiekimą. Suspausto oro buferinių indų vieta turi būti parinkta taip, kad pagerintų patikimą oro tiekimą.

### Kompresorinė

Jei būtina, suspausto oro kompresorinė turi būti įrengta KE patalpoje. Pasirenkant patalpos vietą, turi būti atsižvelgta į skleidžiamą triukšmo lygį į gretimas patalpas, pakankamus išorės oro kiekius kompresorių aušinimui ir suspausto oro aušinimui, jei tokie bus įrengti patalpoje. Aplinkos oro temperatūra patalpoje neturi būti didesnė daugiau kaip 5 °C nei lauko oro temperatūra šiltuoju sezono metu.

Kompresorinės tikslas - tiekti bendrai naudojamą technologinį orą (pav., rankiniams pneumatiniams įrankiams) ir prietaisams naudojamą orą pneumatinėms valdymo sistemoms. Valdymo sistemų prietaisų pavaros turi būti elektrinės. Pneumatinės pavaros gali būti įrengiamos tik nesant galimybės įrengti elektrines pavaras. Suspaustas oras taip pat gali būti panaudotas prapūtimo ir turbinos konservavimo tikslams, kaip aprašyta 4.18 punkte.

Kompresorinėje turi būti 1x100 % netriukšmingai (iki 80dB(A)) dirbantys oro kompresoriai, vandens tepalo separatoriai ir bent 2 resiveriai oro saugojimui. Papildomai kompresorinėje turi būti oro sausinimo įrenginiai, kurie skirti prietaisų (valdymo) suspausto oro sistemai.

Tiekiamo suspausto oro slėgis turi būti 8 barg ±2 bar, kuriame maksimalus tepalo kiekis ne daugiau kaip 5 ppm.

Technologinio oro rasos taško temperatūra turi neviršyti +3 °C.

Prietaisų (valdymo) oro rasos taško temperatūra turi būti -40 °C arba tokia, kokios reikalauja įrangos valdymo sistema.

### Vamzdynai

Technologinio oro vamzdynų sistema, taip pat kaip ir prietaisų oro sistemos stovai, turi būti įrengti iš korozijai atsparių vamzdžių, pagal standartą DIN 2440 arba lygiavertį.

Prietaisams skirto oro tiekimas nuo kolektorių iki prietaisų, valdiklių ir kt. turi būti iš nerūdijančio plieno vamzdelių ne prastesnės kokybės kaip AISI 316.

Technologinio oro paskirstymo sistemos kolektoriai turi būti įrengti su nuolydžiu ir žemiausi kolektorių taškai turi būti su drenažo taškais, kuriuose įrengti kondensato išleidimo vožtuvai.

Tokie patys reikalavimai nėra taikomi prietaisų oro sistemai, nors kolektorių nuolydis su drenažu žemiausiuose taškuose privalumas atliekant slėgio bandymus.

Rankinių įrankių prijungimui išėjimo atvamzdžiai turi būti su greitai atjungiamais antgaliais. Technologinio oro atvamzdžiai įrangos prijungimui turi būti nuvedami nuo viršutinės kolektoriaus dalies, tuo tarpu drenažas nuvedamas iš apatinių kolektoriaus vietų.

Vamzdynai turi atitikti bendrų specifikacijų reikalavimus, pridedamus priedus.

Technologinio oro ir prietaisų oro sistemos turi būti hidrauliškai išbandomos vandentiekio vandeniu. Prietaisų oro atvamzdžių sandarumas turi būti išbandytas pneumatiškai oru.

Vamzdynų valymas (išskyrus prietaisų atvamzdžius) turi būti atliekamas vykdant praplovimą didelio greičio vandens srautu po slėgio bandymo. Prietaisų vamzdeliai turi būti prapučiami oru.

Po to, kai vamzdynai yra praplaunami vandeniu, iš jų turi būti išleidžiamas vanduo ir jie užpildomi suspaustu oru.

Jei nėra pažeisti, karšto galvanizavimo vamzdynai gali būti nedažomi. Pažeisti vamzdynų paviršiai turi būti apdirbami kaip susitarta su BIO.

Vamzdynai turi būti ženklinami spalvomis pagal bendruosius reikalavimus.

### Valdymo skydas ir prietaisai

Valdymo sistema grindžiama PLC (angl. Programmable logic controller) (PLV - (programuojamas loginis valdiklis)) ir turi būti atskirame bloke.

Valdymo skyde turi būti visa įranga ir prietaisai, reikalingi pilnam rankiniam ir automatiniam technologinio ir prietaisų oro sistemos valdymui.

Valdymo sistemos terminalai turi perduoti signalus į AVS sistemą, kad užtikrintų pilną sistemos būklės monitoringą ir funkcionavimą, įskaitant slėgio, temperatūros ir kitų parametrų parodymą.

Valdymo sistema turi atitikti 5 skyrius reikalavimus.

## Kvapai ir garai

Nuodingi, sprogstantys, koroziškai aktyvūs ir kitų rūšių žalingi ir nemalonūs kvapai ir garai turi būti minimizuoti ir pašalinti.

Rangovas turi įrengti ventiliacijos sistemas ar, jei reikia, kitas priemones, kurios užtikrintų, kad kvapai ir garai būtų efektyviai pašalinti tose vietose, kur jie yra generuojami, siekiant užtikrinti sveiką ir komfortabilų klimatą dirbančiam personalui, įrenginių apsaugą bei apsaugant sistemas ir KE nuo nuostolių.

## Cheminių medžiagų laikymas ir tvarkymas

Procesuose naudojamoms cheminėms medžiagoms laikyti skirti bokštai ir rezervuarai turi būti tokios talpos, kad jose laikomos kiekvienos cheminių medžiagų rūšies pakaktų ne mažiau kaip septynioms eksploatacijos paroms dirbant pilnu pajėgumu.

## Įdėtinės dalys, atramos, perėjimai per pastato konstrukcijas ir kt.

Įdėtinės dalys, atramos, perėjimai per pastato konstrukcijas turi būti atlikti ir išbaigti su gera apdaila pagal bendruosius specifikacijų reikalavimus, susijusių institucijų reikalavimus ir kaip reikalaujama tokiems darbams taikomose taisyklėse bei standartuose.

Vamzdynų ir ortakių perėjimai per stogus, sienas ir grindis turi būti karščiui atsparūs, bet turi netrukdyti vamzdynų ir ortakių judėjimui per perėjimus.

Perėjimai per stogus ir grindis turi būti nepralaidūs vandeniui. Angos stoguose ar grindyse turi būti su įdėklais (įvorėmis) pasibaigiančiais apie 500 mm virš stogo ir apie 150 mm virš grindų paviršiaus. Vandeniui atsparūs sandarinimai turi būti iš grafitinės virvės įkamšos arba lygiavertės medžiagos.

Ortakių perėjimai turi būti su įdėklais ar rėmais iš plokštės, pasibaigiančios apie 500 mm virš stogo ir apie 150 ÷ 200 mm grindų. Vandeniui atsparus sandarinimas turi būti padarytas iš skardos ir sandariai tvirtinamas prie ortakio.

Įdėklai perėjimams per sienas turi baigtis lygiai su sienos paviršiumi, nebent taikomos tam tikros sąlygos vandens nepralaidumui, oro ir garso sandarumui.

Įdėklai (įvorės) turi būti gaminamos iš vamzdžio ar 2 mm skardos.

## Vamzdynų dažymas, metalo darbai ir mechaninė įranga

### Apimtys

Visų plieninių konstrukcijų ir mechaninės įrangos, kurių paviršius nėra nerūdijančio plieno ar karštai galvanizuotas pagal LST EN ISO 1460 ir LST EN ISO 1461, paviršiai turi būti apdirbami bent jau pagal minimalius bendrųjų specifikacijų “Vamzdynų, plieno konstrukcijų bei mechaninių įrenginių dažymas” reikalavimus, Priede Nr. 3.

Vamzdynai, kurie izoliuojami, turi būti pilnai padengti antikorozine danga, siekiant apsaugoti nuo korozijos patekus garams ar skysčiams. Perkaitinto garo vamzdynai, kai vamzdyno paviršiaus temperatūra daugiau kaip 250 °C, antikorozine danga nedengiami.

Izoliacijos metalinių lakštų danga neturi būti dažoma.

Jei kuris nors įrangos elementas sudaro pavojingą kliūtį ar išsikišimą, jis turi būti dažomas atitinkamata spalva, nepriklausimai nuo to, kad mechanizmo paviršiaus antikorozine danga dengti nereikia.

### Dažymo sistema

Mechaninė įranga, kuri montuojama patalpų viduje pakankamai sausoje aplinkoje, gali būti dažyta pagal gamintojo standartus, darant prielaidą, kad tai yra pastovus, aplinkos sąlygoms tinkamas dažymas.

Visoms kitoms sistemoms, įrangai ir konstrukcijoms rangovas turi parinkti tinkamą dažymo sistemą iš pridedamo Priedo Nr. 3 6.2 paragrafo lentelių ar panašios kokybės dažymo sistemą.

Dažymo sistema turi būti pateikta Užsakovo patvirtinimui prieš ją užsakant. Sistemos patvirtinimui palengvinti prie siūlomos dažymo sistemos turi būti pridedama susijusi dokumentacija (duomenų lapai, nuorodos ir kt.).

### Spalvų planas

Mechaninė įranga gali turėti gamintojų standartines spalvas.

Vamzdynai, plieninės konstrukcijos ir kt. turi būti nudažyti spalvomis pagal Lietuvoje galiojančius normatyvinius dokumentus. Izoliuoti vamzdynai, kurių izoliacija padengiama galvanizuotos, nerūdijančio plieno ar aliuminio skardos lakštais, žymimi spalvotomis juostomis arba spalvotomis juostomis su žiedais pagal vamzdynais tekančias terpes.

### Tikrinimas

Tikrinimo procedūros turi būti pateiktos Užsakovo patvirtinimui prieš pradedant valymo ir dažymo darbus.

### Galutinė dokumentacija

Papildomai prie informacijos, pateikiamos pridedamose bendrosiose specifikacijose, į tikrinimo ataskaitą turi įeiti ir duomenų lapai su naudotomis dažymo medžiagomis.

## Vamzdynų ir įrengimų izoliacija

### Bendra informacija

Izoliacija turi apimti visą vamzdyną, ortakius, dūmtakius ir įrenginius, esančius KE, o taip pat ir buitinius įrenginius, kurie tarnauja kaip sanitariniai įrenginiai.

Pavarų dėžės, elektros varikliai, elektros generatoriai, tepalo rezervuarai ir tepalo vamzdynai gali būti neizoliuoti.

Izoliacija turi būti pavaizduota technologinėse schemose ir nurodyta aprašuose pagal vamzdynais tekančių terpių temperatūrą.

Šiluminė izoliacija turi būti atlikta pagal reikalavimus pagal pridedamą Priedą Nr. 4.

Visi izoliuoti paviršiai iš išorės turi būti su metaline danga, kurios storis priklauso nuo išorinio izoliacijos diametro. Kai naudojami aliuminio lakštai, jie turi būti ne plonesni negu 0.8 mm, kai naudojami cinkuoto, alituoto ar nerūdijančio plieno lakštai, jie turi būti ne plonesni negu 0.6 mm. Didesnio kaip 500 mm izoliacijos diametro ir plokščių izoliuotų paviršių metalinė danga turi būti bent per 0.2 mm storesnė.

### Medžiagos

#### Izoliacijos storis

Šiluminės izoliacijos storio skaičiavimai turi būti atlikti kaip pateikta LST EN ISO 12241: “Pastato įrangos ir pramonės įrenginių termoizoliacija – skaičiavimo taisyklės”.

Izoliacijos medžiagų šiluminio laidumo projektinė vertė turi reikšti šiluminį laidumą su mažiausiai 10 % priedu, kad padengtų šiluminius tiltelius per izoliaciją (pvz., pakabos, vamzdžių atramos ir kt.).

Duomenys, naudojami skaičiuojant izoliacijos storį proceso ir technologinėms linijoms:

1. Izoliacijos medžiaga: mineralinis pluoštas.
2. Patalpos temperatūra: +25 °C.
3. Oro greitis: 0.5 m/s.
4. Vamzdžio/įrenginio paviršiaus temperatūra projekt. fluido temperatūra.
5. Apvalkalų (gaubtų) paviršiaus temperatūra, maksimali: +45 °C.

Buitinės sanitarinės įrangos (pvz., karšto ir šalto buitinio vandentiekio) izoliacijos storis turi tenkinti vietinių standartų reikalavimus.

#### Sąvaržų medžiagos

Sąvaržos turi būti iš nerūdijančio plieno. Išimtis yra metalinių lakštų atraminiai žiedai, kurie gali būti iš anglinio plieno.

#### Izoliacijos išorinė metalinė danga

Metalinė danga turi būti iš aliuminio lakštų, alumcinko ar cinkuoto plieno lakštų.

### Taikymas

Slėginės sistemos negali būti izoliuotos iki slėgio bandymų įvykdymo.

Izoliacija su dembliais turi būti taikoma užvyniojus demblį mažiausiai dviem sluoksniais su nesutampančiomis vieno ir kito sluoksnių sandūromis.

Kevalinė izoliacija turi būti uždengiama bent vienu demblių sluoksniu. Kevalinės izoliacijos ir demblių sandūros turi nesutapti.

Šilumokaičių ir indų liukų dangčiai, taip pat vožtuvai, filtrai, flanšiniai sujungimai, prietaisų davikliai ir kt. turi būti izoliuojami nuimamais dangčiais, kaip detalizuojama Priede Nr. 4.

Besisukančių įrenginių (turbinos, katilo maitinimo siurblių) paviršiai turi būti izoliuojami pagal bendrąsias specifikacijas.

# Automatizacija ir procesų valdymas

## AVS sistema

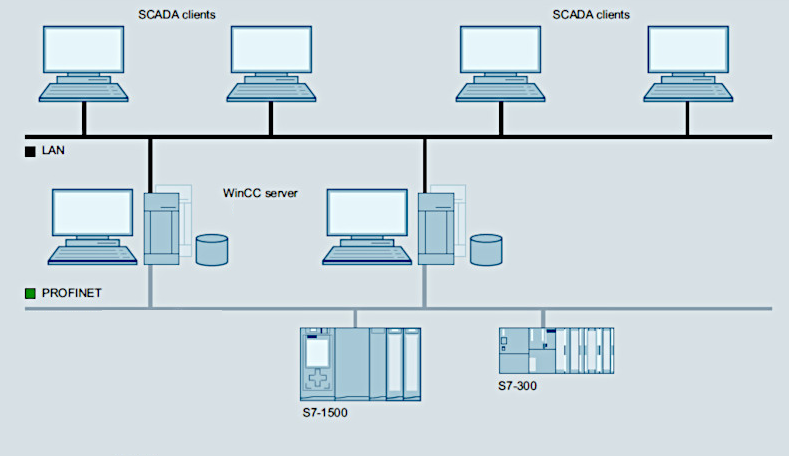
KE turi būti pilnai automatizuota, jos įrenginiai turi turėti tarpusavio ryšį ir sudaryti vieningą kontrolės ir valdymo sistemą su procesų vizualizacija.

## Automatizacija ir procesų valdymas.

SCADA sistema palengvins visos KE eksploatavimą, įgalins būklės stebėseną, generuos aliarminius pranešimus, perspės apie sutrikimus aptarnaujantį personalą, atskirais atvejais leis vykdyti rankinį valdymą, duomenų kaupimą, ataskaitų ruošimą ir t.t.

Sistemos struktūra parodyta žemiau pateiktoje (5.1) schemoje. Kliento - serverio principu veiksiančioje SCADA sistemoje numatytas Ethernet tipo duomenų perdavimo tinklas valdymo posistemių apjungimui į vientisą sistemą. Sistemą turi sudaryti du vienas kitą dubliuojantys serveriai („redundancy“ principu) bei keturi klientiniai kompiuteriai.

Atskirų sistemų valdikliai turi būti sujungti pramoninio tipo Ethernet tinklu, naudojant patikimumą didinančią „ring“ topologiją. Būtina fiziškai atskirti Ethernet valdiklių tinklą bei kompiuterių tinklą.



5.1 pav. SCADA ar lygiavertės sistemos struktūrinė schema

KE įjungimui ir stabdymui numatoma žingsninės sekos valdymo kontrolė, kurią atliks AVS sistema automatiniame režime. Žingsninė seka taip pat gali būti aktyvuota rankiniu režimu, kai operatorius palaipsniui įjungia/išjungia sekoje dirbančius įrenginius ar keičia jų darbo režimus. Seka su operatoriaus patvirtinimu pageidautina prieš generatoriaus sinchronizavimą, nes tai siejasi su vietinius elektros energijos perdavimo tinklus eksploatuojančios įmonės leidimu sinchronizuotis.

AVS sistema turi turėti automatinį ir rankinį (nuotolinį) valdymą. Operatoriaus darbo stoties LCD monitorių įstrižainė ne turi būti mažesnė kaip 24 coliai, kiekviena operatoriaus darbo stotis turi turėti po du monitorius, su galimybe ant kiekvieno jų įjungti nepriklausomai bet kurį AVS technologinį langą.

Serveriai bei darbo stočių kompiuteriai turi būti pramoninio išpildymo. Serveriai ir kompiuteriai turi būti maitinami per sinusinius „on-line“ tipo dvigubos konvertacijos nepertraukiamo maitinimo šaltinius.

Bet kuriuo atveju įrengta ir prie AVS sistemos prijungta matavimo įranga turi užtikrinti nepertraukiamą garantinių KE veikimo parametrų, duomenų apie KE kuro ir šiluminės bei elektros energijos sąnaudas ir gamybą reikalingų pateikti Lietuvos institucijoms pagal galiojančius reikalavimus sekimą ir kaupimą.

Matavimų duomenys ir įrenginių būsenų istorija turi būti saugomi AVS serverio elektroninėje atmintyje. Paros duomenys automatiškai kiekvieną dieną turi būti kopijuojami į išorinius tinklinius diskus ilgalaikiam saugojimui. Turi būti numatyta laisvai konfigūruojama pamainos darbo lapų spausdinimo funkcija.

## Valdymo sistema

KE valdymas turi būti projektuojamas pilnai automatiniam darbui, jos įrenginiai turi turėti loginį tarpusavio ryšį ir sudaryti vieningą valdymo sistemą. Įrenginiai komplektuojami su visa reikalinga kontrolės, matavimo ir automatikos įranga. KE technologinių procesų valdymo sistemą (toliau – valdymo sistema) turi sudaryti programuojamas loginis valdiklis (toliau – PLV), grafiniai lietimui jautrūs operatoriaus pulteliai automatikos valdymo spintose, AVS serveriai, bei klientinės darbo stotys bei visi komponentai reikalingi šioms sudedamosioms dalims apjungti.

Elektrinės valdymui turi būti numatytos mažiausiai trys nepriklausomos valdymo sistemos:

* Garo katilo su pakura ir jų pagalbiniais įrenginiais;
* KE bendrųjų įrenginių;
* Turbinos valdymo sistema.

Valdymo sistemos turi užtikrinti visas technologijų tiekėjų (gamintojų), visų galiojančių Lietuvos respublikoje ir ES valdomų įrenginių įrengimo, eksploatacijos ir darbų saugos taisyklių bei norminių dokumentų reglamentuojamas funkcijas. Valdymo sistemos turi funkcionuoti griežtai pagal Rangovo pateiktus, su Užsakovu suderintus ir abipusiai patvirtintus sistemų technologinių procesų valdymo ir automatinio darbo algoritmus. Technologinių procesų valdymo ir įrenginių automatinio darbo algoritmuose turi būti nuosekliai ir aiškiai aprašyti valdomi įrenginiai, įrenginių paskirtis, jų darbo režimai, kontroliuojami signalai, valdymo principai, darbo, paleidimo ir stabdymo (technologinio ir avarinio) sekos bei sąlygos, taip pat valdymo sistemas sudarančių funkcinių posistemių, grupių ar traktų tarpusavio loginis ryšys ir priklausomybė. Algoritmuose turi būti pateikti apsaugų, blokuočių ir signalizacijų sąrašai. Technologinių procesų valdymo ir automatinio darbo algoritmai turi būti derinami darbų eigoje ir pateikti kartu su procesų valdymo ir automatikos (PVA) dalies išpildomąja dokumentacija.

KE įrenginiai paleidžiami, dirba ir stabdomi rankiniame-automatiniame režime iš valdymo spintos ar iš vietinio valdymo posto, arba iš centrinio valdymo pulto.

KE dirbant automatiniu režimu, siurblių ir sklendžių rankinis valdymas bus leidžiamas tik nekritiniams ir rezerviniams įrenginiams, kurie neįtakoja vientisos automatinės sistemos darbui.

## Bendrieji reikalavimai valdymo sistemai

Katilinės automatizavimas, 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. Visi tiekiami KE įrenginiai ir įrankiai turi būti standartiniai gamykliniai gaminiai.

Visi matavimo prietaisai turi būti projektuojami ir tiekiami pagal KE įrenginių išdėstymo schemas ir turi tikti darbui visame apkrovimo reguliavimo diapazone ir atitikti matuojamos terpės parametrus.

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.

Visi pateikti kontroliniai matavimo, indikavimo ir registravimo prietaisai, signalų keitikliai turi turėti CE atitikties sertifikatą Užsakovui turi būti pateikti visų išvardintų prietaisų Lietuvos valstybinės metrologinės patikros sertifikatai ir/arba tipo tvirtinimo bei pirminės patikros pažymėjimai pagal MID 2004/22/EC.  
Matavimo prietaisams naudoti tarptautinės vienetų sistemos (SI) vienetus.

Naudojamų prietaisų tikslumo klasė turi atitikti šiuo metu galiojančių elektrinių ir katilinių technologinių parametrų tikslumo normų reikalavimus.

Reikalavimai komercinės apskaitos prietaisams: matavimo principas geriausiai tinkantis matuojamai terpei; matavimo ribos parinktos taip, kad būtų užtikrintas maksimalus prietaiso matavimų tikslumas; CE ir MID sertifikatai; 4÷20 mA dvilaidis analoginis išėjimas valdymo sistemai; Mbus arba ModBus RTU protokolas matavimo duomenų perdavimui į AVS sistemą; matavimo prietaisų IP ne mažiau 65, srauto kompiuterių IP ne mažiau 54; numatytos prietaisų ir jų atskirų mazgų plombavimo vietos.

Reikalavimai techninės apskaitos prietaisams: matavimo principas geriausiai tinkantis matuojamai terpei; matavimo ribos parinktos taip, kad būtų užtikrintas maksimalus prietaiso matavimų tikslumas; CE sertifikatas, 4÷20 mA dvilaidis analoginis išėjimas; Mbus arba ModBus RTU protokolas matavimo duomenų perdavimui į AVS sistemą; matavimo prietaisų IP ne mažiau 65, srauto kompiuterių IP ne mažiau 54. Skaičiavimai vykdomi srauto kompiuteryje arba, suderinus su užsakovu, programuojamame loginiame valdiklyje (PLV).

Reikalavimai manometrams: nerūdijančio plieno korpusas ir matavimo sistema; skalės diametras ir tikslumo klasė turi tenkinti „Garo ir vandens šildymo katilų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklių reikalavimus“; prijungimo sriegis cilindrinis, G1/2“ iš manometro apačios, pagal EN 837; sandarinimas plokščia tarpine; manometrai pulsuojančio slėgio matavimui arba veikiami vibracijos turi būti su glicerino užpildu.

Reikalavimai slėgio (slėgio skirtumo) jutikliams: išėjimo signalas - 4÷20mA, dvilaidis (slėgio skirtumo jutikliams + HART ar lygiavertis protokolas); matavimo paklaida ne daugiau 0,2 %; aplinkos temperatūra 0-40°C; prijungimo sriegis cilindrinis, G1/2“, pagal EN 837; sandarinimas plokščia tarpine; IP ne mažiau 65; CE sertifikatas.

Reikalavimai lygio matuokliams ir kiekio (skaitikliams) matuokliams: matavimo principas geriausiai tinkantis matuojamai terpei; 4÷20mA dvilaidis analoginis išėjimas; HART ar lygiavertis protokolas.

Reikalavimai manometrų ir jutiklių ventiliams: adatiniai arba rutuliniai su laisva veržle (with swivel nut and shaft) matavimo prietaisų prijungimui; ventilių sujungimo su atmosfera įtaisai turi būti valdomi be papildomų įrankių pagalbos.

Reikalavimai impulsinėms linijoms: plieninis besiūlis vamzdis su išardomomis jungtimis. Impulsinės linijos turi būti parenkamos atsižvelgiant į technologinio vamzdyno parametrus.

Reikalavimai temperatūros jutikliams ir jų montavimui: į jutiklio galvutę montuojamas keitiklis į srovės 4÷20mA signalą; dvilaidė prijungimo sistema; IP ne mažiau 55; temperatūros jutiklių montavimo angų dydis turi būti parinktas atsižvelgiant į šiluminį medžiagų išsiplėtimą ir galimas deformacijas; temperatūros jutiklių montavimo angų medžiagos turi būti parinktos atsižvelgiant į temperatūrinį atsparumą ilgalaikiam darbui galimai maksimalioje matavimo taško temperatūroje; temperatūros jutikliai su laisvu galu turi turėti montavimo gylio ribotuvą.

Reikalavimai cheminės analizės prietaisams ir jų montavimui: išėjimo signalas - 4÷20mA, dvilaidis; turi turėti jutiklių būklės indikaciją; aplinkos temperatūra 0-40°C; prietaiso matavimo ribos turi būti parinktos atsižvelgiant į galimas kraštutines terpės parametro reikšmes; prietaisas privalo turėti automatinę temperatūros kompensaciją; prietaisai privalo turėti kalibravimo laisvai pasirenkamais tirpalais ar mišiniais galimybę; pavyzdžio paėmimo linijoje turi būti sumontuotas srauto reguliavimo ir uždarymo įtaisai; pavyzdžio temperatūrai esant aukštesnei nei 50°C, privalo būti sumontuotas pavyzdžio aušintuvas; prietaisai turi būti sumontuoti taip , kad matavimo elektrodų ar jutiklių aptarnavimą būtų galima atlikti nestabdant proceso.

Reikalavimai matavimo prietaisų montavimui: visi matavimo prietaisai ir ventiliai turi būti sumontuoti patogiam aptarnavimui, remontui, patikrinimui (priėjimas prie prietaisų ir ventilių nenaudojant kopėčių ar kitų papildomų priemonių); technologinių apsaugų įrenginiai (pirminiai matavimo keitikliai, matavimo prietaisai, gnybtai, raktai ir perjungikliai, impulsinių linijų uždaromoji armatūra ir kita) privalo turėti išorines skiriamąsias žymes (raudona spalva); matavimo prietaisai ir jutikliai sumontuoti vietose, kuriose yra galimas jų mechaninis pažeidimas, turi būti apsaugoti lengvai nuimamomis apsaugomis pažymėtomis įspėjančiomis spalvomis (geltona-juoda).

Reikalavimai spintoms: spintos turi būti sukomplektuotos su visa reikalinga įranga; kabeliai į spintą jungiami iš apačios; spintose turi būti el. apšvietimas; spintų aukštis neturi viršyti 2200 mm (kartu su pagrindiniu rėmu); spintos turi atitikti ISO 9001 kokybės standartą; visos plieninės spintų dalys po gamybos turi būti padengtos antikoroziniu sluoksniu ir nudažytos; spinta turi būti su aušinimo ventiliatoriumi ir termostatu; minimalus spintų apsaugos laipsnis IP54; pagal galimybę spintos turi būti montuojamos atskiroje patalpoje (montuojamoms atskiroje patalpoje spintoms, minimalus apsaugos laipsnis - IP21) arba (nesant tokiai galimybei arba kur ekonomiškai netikslinga) šalia įrenginių, tvirtinant prie grindų arba sienų. Valdymo spintos, montuojamos šalia pagrindinių įrenginių, turi turėti operatoriaus paneles, avarinio stabdymo mygtukus, avarinės būsenos atšaukimo mygtukus, indikacijos lemputes, garsinius bei vaizdinius signalizacijos įtaisus su galimybe juos patikrinti. Valdymo sistemos automatikos valdymo spintos turi būti maitinamos per sinusinius „on-line“ tipo dvigubos konvertacijos nepertraukiamo maitinimo šaltinius.

Numatyti 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 ir el. sklendžių, sklasčių, užsklandų ir vožtuvų padėtis (uždaryta/tarpinė padėtis/atidaryta, pavara dirba ir t.t.), nutrūkusias matavimo ar maitinimo grandines ir kt., vizuali bei garsinė signalizacija, spalvinė ir mirksinti indikacija ir kt.).

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.

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

Rangovas turi pateikti patikimą PLV (programuojamų loginių valdiklių) valdymo sistemą, susidedančią iš standartinių, lengvai aptarnaujamų ir greitai keičiamų (gedimo atveju) dalių. PLV gamintojas turi turėti savo atstovybę Lietuvoje. Vietinių PLV darbas neturi sutrikti net nutrūkus ryšiui su valdymo pulto kompiuteriais.

Baigus darbus turi būti užtikrintas 10% PLV visų tipų signalų rezervas (analoginiai įėjimai ir išėjimai, diskretiniai įėjimai ir išėjimai).

Rangovas pateikiamame standartinės valdymo sistemos komplekte turi įtraukti ir išorinio sujungimo kabelius. Į valdymo sistemos komplektą taip pat turi būti įtraukti laisvai statomi vietinio valdymo skydai su visa reikalinga komutacine įranga. Skydas bus montuojamas vietiniame valdymo punkte arba šalia įrengimų, jeigu triukšmo lygis netrukdys vietiniam valdymui. Vietinė valdymo sistema bus integruota į centrinę AVS sistemą, iš kurios numatomas pilna vietinės valdymo sistemos kontrolė.

Vietinio valdymo sistema turi užtikrinti pilną atskiros sistemos kontrolę iš vietinio valdymo pulto nesant pajungtai pagrindinei AVS valdymo sistemai.

## Eksploataciniai reikalavimai valdymo įrangai

Veikimo valdymo ir galios reguliavimo įranga (toliau vadinama valdymo įranga) turi užtikrinti įjungimą, išjungimą, patikimą automatinį veikimą, apsaugas, blokuotes ir signalizacijas numatytas gamykloje gamintojoje.

Valdymo įranga visuose darbo režimuose turi veikti pagal Rangovo sudarytą ir Užsakovo patvirtintą veiksmų seką (veikimo algoritmą).

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 reguliuojančio vožtuvo darbas jo eigos diapazone nuo 20% iki 80% visame apkrovimų diapazone.

Kuro paruošimo, tiekimo, pelenų šalinimo įrenginiams, termofikacinio vandens ir garo elektrifikuotoms sklendėms, dūmų, oro užsklandoms ir skląsčiams bei visiems pagrindiniams prijunginiams numatyti vietinio rankinio valdymo postus.

## Funkciniai reikalavimai valdymo įrangai

KE vieninga valdymo sistema turi užtikrinti galimybę greitam įrengimų paleidimui.

KE valdikliai turi turėti visus būtinus prietaisus (jungiklius, indikatorius, klaviatūrą, displėjų ir t.t.), kad įrenginių darbas būtų valdomas ir prižiūrimas, užtikrinant nustatytų reikšmių ir parametrų atvaizdavimą.

Automatinės saugos sistemos turi būti suprojektuotos tokiu būdu, kad avarinės situacijos atveju KE įrengimų atjungimas būtų atliekamas numatyta veiksmų seka. Avarinės situacijos atveju KE įrengimų atjungimo algoritmas, kaip ir visi kiti turi būti aiškinamajame darbo projekto rašte ir pateiktas abipusiam derinimui ir tvirtinimui kartu su užsakovu.

AVS sistemos pagrindiniame lange (languose) numatyti būsenos eilutę informuojančią apie valdymo sistemos esamą būseną, katilo ir pakuros paleidimo algoritmo eigą ar neišpildyta užkūrimo/paleidimo ar stabdymo (avarinio taip pat) konkreti sąlyga ar sąlygos (pvz.: „Katilas dirba“, „… reguliatorius nenustatytas automatiniam darbo režimui“ ir pan).

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.

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 neaiškios kilmės signalo.

Kiekvienas aliarmo signalas turi būti priskirtas tik vienai priežasčiai, 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 paveikusią apsaugą, o apie įrenginio konkrečios dalies gedimą ar konkretaus parametro avarinį lygį.

## Įrenginių valdymas

### Biokuro tiekimo sistema

Biokuro tiekimo sistema turi užtikrinti nepertraukiamą automatinį kuro tiekimą į garo katilo pakurą. Sistema turi būti automatinio veikimo su gedimo stebėsenos signalu ir atjungimo apsauga. Duomenys bus kaupiami centrinėje AVS sistemoje, kur bus fiksuojama įrenginių būsenos ir matavimo parametrai, kuro padavimo sistemos darbas ir sutrikimų signalai. Turi būti numatytas biokuro lygio matavimas tarpiniame bunkeryje. Biokuro lygio matavimas turi būti atliekamas nekontaktiniu radariniu lygio matavimo prietaisu biriems produktams. Pastovus lygio matavimas leidžia operatoriui realiu laiku matyti, kaip yra pildomas ar tuštinamas bunkeris. Numatoma kuro tiekimo kontrolės sistema - sekos tipo ir jungsis su katilo maitinimo valdymo sistema, reguliuojančia kuro kiekį pagal katilo energijos poreikį.

## Biomase ir kitomis kuro rūšimis kūrenamo garo katilo (GK) valdymo sistema

Garo katilas ir jo pagalbiniai įrenginiai turi būti valdomi ir automatiniu ir rankiniu (nuotoliniu) režimu, palaikant nustatytą garo slėgį katile (pagal užduotį. Biokuro GK valdymo sistema turi užtikrinti stabilų ir patikimą reguliavimą visame apkrovimų diapazone ir saugų katilo stabdymą suveikus numatytoms apsaugoms. GK turi būti aprūpintas visomis technologinėmis apsaugomis, blokuotėmis bei signalizacijomis. Valdymo sistema vykdys GK sekos, klaidos kontrolės aliarmo ir automatinio išjungimo apsaugą. Numatoma, kad ŽMS (žmogus-mašina sąsaja / ang. HMI human-mashine interface) garo katilo vietinio valdymo operatoriaus pulte būtų tokia pati, kaip ir centrinėje AVS sistemoje arba turėtų tuos pačius duomenis ir tą pačią duomenų pateikimo aplinką. GK duomenys bus kaupiami centrinėje AVS sistemoje, taip pat bus kaupiami visi duomenys apie GK būklę, matavimus, darbą ir sutrikimus. Degimo reguliavimo sistema turi būti su O2 ir CO korekcija.

## Garo turbinos generatoriaus (GTG) valdymo sistema

Valdymo sistema vykdys GTG sekos, klaidos kontrolės aliarmo ir automatinio išjungimo apsaugą. Numatoma, kad GTG valdymui ir konfigūravimui bus gamintojo operatoriaus pulto ŽMS vizualizacija ar AVS kompiuteris, o su centrine AVS sistema per Ethernet (Profinet) bus mainomasi pagrindiniais GTG duomenimis bei valdymo komandomis. GTG duomenys bus kaupiami centrinėje AVS sistemoje, taip pat bus kaupiami visi pagrindiniai duomenys apie GTG būklę, matavimus, darbą ir sutrikimus.

Rangovas turi pasiūlyti automatizuoto valdymo sistemą, galinčią kontroliuoti garo sistemą, pagal šilumos tinklų sistemos poreikį, arba/ir darbu esant pilnam elektriniam apkrovimui. Sistema turės tokias valdymo funkcijas, kad leidžiami elektros ir šilumos poreikių svyravimai būtų lengvai ir optimaliai valdomi.

Šildymo dalyje bus numatytas toks darbo režimas, kai operatorius galės teikti pirmenybę šilumos gamybai ir KE bus tik šilumos Rangovas, pav., šiltuoju sezono metu, šiame režime bus galima apriboti elektros gamybą garo dalyje, kad būtų galima pagaminti daugiau šilumos. Gal būt tuo metu, kai yra aukštas šilumos poreikis, garo turbina turėtų būti sustabdyta, kad leistų pagaminti maksimalų šilumos kiekį. Operatoriaus pasirinkimu bus nustatomas toks prioritetinis šilumos gamybos režimas.

## KE elektros tiekimo sistemos jungimo prie 10 ir 0,4 kV tinklų kontrolė.

Naujos KE AVS sistema turi būti išpildyta tokiu būdu, kad galima būtų apsikeisti informacija apie naujai įrengtų 10 ir 0,4 kV tinklų ir esamų tinklų valdymo aparatūros būklę ir parinkti tokius visų tinklų darbo režimus, kad būtų užtikrinamas saugus, patikimas ir ekonomiškas esamų katilinės ir naujų KE elektros tinklų ir elektros generavimo ir vartojimo įrenginių darbas.

## Automatizuoto valdymo kontrolės lygiai

Programos struktūra turi būti hierarchinė ir turėti tokius lygius:

* Grupės lygis;
* Sekos lygis;
* Valdymo/valdiklių signalų keitimas.

Grupės lygis yra aukščiausias, o valdymo/valdiklių signalų – žemiausias lygis.

Iš vieno lygio pereinant į žemesnius lygius turi būti numatyta galimybė keisti automatinio valdymo režimą į rankinį ir atvirkščiai.

Grupės lygis

Grupės lygyje turi būti numatyta sekos modeliavimo arba atskirų įrengimų, kurių darbas priklauso vienas nuo kito, funkcinio sujungimo/atskyrimo galimybė.

Sekos lygis

KE technologinis procesas bus padalintas į atskirus technologinius procesus, kurie kiekvienas bus valdomas atskiromis sekomis.

Valdymo sekoje yra programiškai generuojamos komandos ir gaunamas atsakas iš valdiklių (in/out arba open/closed) ar atskirų jutiklių, kol pasiekiamas norimas rezultatas.

Valdymo/valdiklio lygis

* kiekvieno atskiro įrengimo įjungimas ir išjungimas;
* kiekvieno atskiro įrengimo apsauga;
* kiekvieno atskiro įrengimo darbo režimo stebėsena.

Valdymo lygyje turi būti realizuotos visos būtinos įrenginiui apsauginės blokuotės. Apsauginės blokuotės tai – blokuotės, apsaugančios žmones nuo nelaimingų atsitikimų ir (arba) elektrinės technologinį procesą nuo gedimų.

## KE patikimumas /tinkamumas darbui

Bet koks pavienis gedimas sistemoje neturi sumažinti sistemos saugumo ar funkcionalumo, ir jokiu būdu neįtakoti valdomo proceso darbo.

Projektuojamos sistemos patikimumas, saugumas ir vientisumas turi būti maksimalūs, o tuo pačiu ji turi būti maksimaliai parengta darbui – šį faktorių nurodys Rangovas.

Visai sistemai turi būti atlikta rizikos analizė, bei atitinkamai nustatyti SIL (angl. Safety integrity Level) lygiai saugų grandinėms. SIF (ang. Silicone insulated wires) grandinėms turi būti atlikta SIL verifikacija.

## Ataskaitos

Tipinės ataskaitos apie gamybą ir kokybę bus formuojamos ekrane arba spausdinamos. Operatorius turės galimybę pasirinkti automatinį ataskaitos spausdinimą nurodytu laiku ar data, arba gauti spausdintą medžiagą pagal užklausą.

## Įvesties/išvesties taškų sistemos projektavimas

Kabelių tinklo sumažinimui ir signalų perdavimo tikslumui padidinimui būtina numatyti lanksčią sistemos architektūrą, atitinkamai, kur įmanoma, naudojant atskirus įvesties/išvesties modulius, pvz. MCC ir signalų surinkime, taip išvengiant ilgų kabelių trasų.

## Reikalavimai sistemai – techninė įranga

PLV skyduose turi būti atlikti visi vidiniai sujungimai. Turi būti numatyta galimybė nutraukti išorinį analoginį signalą, neatjungiant kabelio gyslos. Tam turi būti naudojami peilinio prijungimo tipo gnybtai su testavimo lizdais.

PLV skydų techniniam aptarnavimui turi būti numatyta laisva prieiga iš priekio. I/O (įvesties/išvesties) moduliai turi būti laisvai keičiami. I/O moduliai turi turėti apsaugą nuo trumpo jungimo.

Visų I/O modulių kanalai, įskaitant ir rezervą, turi būti su pirminiais gamintojo prijungimais.

Skirtingo tipo PLV, I/O modulių ir kt. komponentų skaičius turi būti minimalus.

CPU ir I/O periferiniai prietaisai turi būti maitinami iš atskirų galvaniškai izoliuotų maitinimo šaltinių.

Rezervavimo koeficientas nustatomas kiekvienai PLV spintai ir kiekvienam modulių tipui paleidimo metu. Bendru atveju turi būti užtikrintas toks rezervas / išplėtimo galimybė:

*5.1 lentelė. PLV spintos išplėtimo rezervas*

|  |  |
| --- | --- |
| Užduotis | Rezervas |
| I/O moduliai | 10% instaliacijos rezervas  25% galimo išplėtimo |
| Disko talpa | 40% instaliacijos rezervas  100% galimo išplėtimo |

Klientinių operatorių stočių sudėtis:

* CPU blokas.
* Aukštos skiriamosios gebos 24" ekranai (bent 1920x1024 taškų).
* Klaviatūros operatoriams, inžinieriams.
* Ethernet tinklas ryšiui tarp serverių, operatorių stočių, ir spausdintuvų.
  + Serveriai:
* Sugedus vienam iš dviejų lygiagrečiai dirbančių serverių, visi AVS klientai automatiškai imtų duomenis iš kito. Atsistačius sugedusiam serveriui, AVS duombazė automatiškai būtų papildoma prarastais duomenimis, o serverių duombazės automatiškai sinchronizuojasi tarpusavyje, trūkstamas duomenų vietas užpildant duomenimis iš veikusio serverio.
* Abu serveriai turi turėti išorinius duomenų saugojimo diskus rezerviniam automatiniam duomenų kopijavimui.

## Reikalavimai sistemai – programinė įranga

CPU apkrova niekuomet negali viršyti 75%. Būtina galimybė atminties išplėtimui nekeičiant taikomųjų programų, o rezervas įrenginių paleidimo metu turi siekti 75%. Magistralės apkrova paleidimo metu neturi viršyti 50% pardavėjo rekomenduotos magistralės apkrovos.

Rangovas turi sukurti ir prižiūrėti projektui pritaikytą funkcinių blokų (FB) biblioteką, pagrįstą pardavėjo standartinių blokų biblioteka.

PLV (valdikliai) turi užtikrinti:

* Visų rūšių įėjimo ir išėjimo signalų apdorojimą
* Būlio aritmetinę ir loginę kontrolę.
* Valdiklio kontrolę ir proceso algoritmų, taimeriai, skaitikliai.
* Sveikų skaičių ir skaičių su slankiu kableliu skaičiavimus.
* Programinių taškų apdorojimą atskirais laiko intervalais.

PLV turi būti pramoninio tipo ir skirti naudojimui elektrinėse. Atskirų PLV vidiniai laikrodžiai negali skirtis daugiau nei ±50 milisekundžių. Visų valdymo sistemų bei SDADA kompiuterių vidiniai laikrodžiai turi būti sinchronizuoti tarpusavyje.

## Reakcijos laikas

Signalo reakcijos laikas – tai laiko intervalas nuo to momento, kai proceso sąlygos viršija iš anksto nustatytą ribą iki signalo atsiradimo kompiuteryje.

Reakcijos į signalą ir duomenų atnaujinimo monitoriuose (VDU) laikai turi atitikti lentelėje nurodytus reakcijos laikus.

VDU vaizdo atnaujinimo laikai operacinėse stotyse:

*5.2. lentelė. VDU vaizdo atnaujinimo laikai operacinėse stotyse*

|  |  |
| --- | --- |
| Užduotis | Reakcijos laikas |
| Naujo vaizdo iškvietimas su 100 analoginėmis vertėmis ir 100 diskretinių taškų. Vertės surinktos iš 5 skirtingų įrenginių. Laikas matuojamas nuo operatoriaus užklausimo, kol ekrane pasirodo visomis dinaminėmis vertėmis pakoreguotas vaizdas. | 3 sek. |
| Dinaminių verčių atnaujinimas tik VDU vaizdui kaip nurodyta aukščiau. | 2 sek. |
| Operatoriaus komandos užklausa. Laikas nuo operatoriaus komandos iki PLV (procesoriuje) prasideda vykdymas. Svarbiausiems veiksmams laikas turėtų būti apie 1 sek. | 1 sek. |
| Aliarmo parodymo laikas. Tai laikas nuo aliarmo atsiradimo AVS įrenginyje iki jo parodymo VDU. | 1 sek. |

## Vizualizacijos sprendiniai (VDU vaizdai)

Visos sistemos privalo turėti individualius, pilnai grafinius bei interaktyvius vizualizacijos sprendinius, kurių dėka operacinėse stotyse vykdomas sistemos stebėjimas ir valdymas. Atskirų sistemų vizualizacijos turi būti prieinamos ir matomos bet kuriame vieningoje AVS valdymo sistemoje integruotame VDU.

Vizualizacija turi turėti bent tris lygius:

1. Tik stebėjimo;
2. Pagrindinio valdymo;
3. Pilno valdymo bei parametrų keitimo.

Be to, pereinant nuo vienos vizualizacijos prie kitos, turi būti rodomi ir patys objektai.

Kiekvienam funkciniam blokui turi būti nustatoma vieninga operatoriaus darbo aplinka. Tai apsprendžiama VDU funkcinių blokų, susietų su operatorių valdomais laukais, bibliotekoje. Vizualizacijos simboliai, priklausomai nuo būsenos, galės keisti formą ar spalvą. VDU biblioteka turi būti projektuojama, programuojama ir išbandoma, kol pasiekiamas pilnas suderinamumas su funkciniu bloku. VDU vaizdų sprendinius būtina derinti su BIO atstovais.

**KE darbo parametrų stebėjimui saugiu koduotu ryšiu turi būti galimybė pasijungti per mobiliąją aplikaciją (pvz. planšetėje ar telefone) ar lygiavertę sistemą, pvz. per web aplikaciją.**

## Duomenų kaupimas

Visi matavimo signalai, aliarmai ir atskirų įrenginių būsenos turi būti kaupiamos, kad būtų galima sudaryti tendencijų kreives ir ataskaitas.

Bendru atveju svarbiausių matavimų duomenys turi būti kaupiami kas viena sekundė, likusių – kas penkios sekundės. Įrenginių būsena (įjungtas/išjungtas) turi būti fiksuojama būsenai pasikeitus.

Tendencijų kreivėms pateikti, sukauptiems matavimų duomenims skaičiuojamos vidutinės vertės.

Atsarginės duomenų kopijos turi būti daromos automatiškai. Visi duomenys tendencijų kreivių ir ataskaitų rengimui turi būti prieinami bent 6 mėnesius.

## Aliarmų formavimas

Aliarmo signalų priėmimas ir tvarkymas padės operatoriui informacijos apie aliarmą užklausoje ir sumažins atvaizduojamų aliarmų skaičių ekrane ar spausdintoje medžiagoje.

Visi aliarmai turi būti skirstomi pagal atskiras AVS sistemų dalis. Aliarmai turi būti atvaizduojami tam skirtuose vizualizacijos sprendiniuose, pagal atskiras grupes. Atsiradę nauji aliarmai turi būti patvirtinami operatoriaus.

## Klaviatūros ir spausdintuvai

Operatorių klaviatūros turi turėti galimybę iškviesti, stebėti ir keisti bet kurį individualioje valdymo sistemoje įdiegtą tašką.

Spausdintuvai turėtų būti jungiami į Ethernet tinklą. Minimali jų spausdinimo geba - 1200x1200 dpi. Turi būti galima spausdinti pagal pareikalavimą. Iš visų sistemų turi būti galimybė spausdinti aliarmus, ataskaitas, ekrano vaizdus ir sistemos išklotines. Operatorius gali užsakyti bet kurio VDU vaizdo spalvotą kopiją spausdinimui.

Į spausdintuvą aliarmai ir ataskaitos siunčiami tik pareikalavus operatoriui arba nustatytais (programuojamais) laiko intervalus.

## Bandymai

Ankstyvame projekto etape turi būti sudarytas visų FAT (gamyklinio patvirtinimo bandymas)bandymų, IO bandymo ir SAT (patvirtinimo bandymo objekte) bandymų planas, padėsiantis geriau suvokti įrenginių bandymo aspektus.

**FAT bandymas**

Prieš galutinį visų sistemos dalių FAT, AVS pardavėjas privalės atlikti FAT be gedimų.

BIO bent prieš dvi savaites turi būti informuoti apie FAT.

Prieš sistemos pristatymą į objektą FAT turi vykti sklandžiai, o BIO turės patvirtinti.

Valdymo sistemos, prietaisų paketai (pvz. skydai) turi būti išbandyti gamintojo ar Rangovo patalpose, o (FAT) prieš transportavimą užbaigia ir aprobuoja rangovas dalyvaujant BIO ar jo atstovui.

Visi į PLV ir į operatoriaus stotis einantys signalai turi būti pilnai išbandyti, o vertės (signalai) patikrinti operatorių ekranuose ir PLV. Slėgio keitikliai nustatomi rankiniu būdu pagal konkrečios vietos slėgį, o esant galimybei - lygiai rezervuaruose simuliuojami pagal zoną ir debitomačiai simuliuojami su 4-20 mA signalo simuliatoriumi, o galinės padėties jutikliai/jungikliai turi būti suaktyvinami iš atitinkamos zonos. Uždaromosios armatūros vožtuvai bandomi juos įrengus. Reguliavimo vožtuvų bandymas vykdomas 4-20 mA signalo simuliatoriumi, o prireikus koreguojamas pozicionierius.

Visiems prietaisams privalu atlikti šiuos bandymus:

1. Prietaisai turi būti kalibruojami ir išbandyti gamykloje prieš montavimą objekte. Analoginiai prietaisai bandomi prie 0%, 25%, 50%, 75% ir 100% signalo. Skaitmeniniai signalai bandomi esant abejoms padėtims – įjungta ir išjungta (ON ir OFF).
2. Slėgio bandymas vykdomas sumontavus prietaisus.
3. Hermetiškumo bandymas vykdomas sumontavus prietaisus.
4. Po įrengimo visi analoginiai prietaisai bandomi prie 0%, 25%, 50%, 75% ir 100% signalo, o skaitmeniniai signalai bandomi esant abejoms padėtims – įjungta ir išjungta (ON ir OFF).

Rangovas turi pasirūpinti bandymo prietaisais visoms FAT konfigūracijoms.

**SAT bandymas**

Atlikti pilną kompiuterinės ir programinės visų AVS dalių įrangos bandymą su taikomomis programomis. Bandymai atliktini vadovaujantis patvirtintomis procedūromis.

Bandymai vykdomi pagal seką, pirmiausiai pradedant įrenginio bandymais, po to – sistemos bandymais ir galiausiai atliekamas vientisumo bandymas.

Bendrai bandytinos vieną sistemą sudarančios kelios AVS dalys. Nesant galimybės gauti realų proceso signalą, atliekamas I/O modeliavimas. Sistemos bandymas turi apimti visus signalus.

Visi bandymai fiksuojami dokumentuose. Visų I/O bandymas atliekamas nuo periferinių įrenginių (jutiklių, vykdymo mechanizmų ir t.t.) pusės.

## Įrengimas

Visi pavojingose zonose montuojami įrenginiai privalo atitikti LR galiojančių dokumentų, ATEX direktyvos nuostatas.

Anot ATEX direktyvos reikalavimų, visi pavojingose zonose esantys prietaisai turi būti paženklinti ir sertifikuoti Europos EEx institucijoje (pvz.: CESI, TÜV, KEMA, INERIS, Nemko).

KE sumontuotų prietaisų minimalus apsaugos laipsnis bent IP 54 pagal (IEC 144). Ant vamzdynų ir automatikos medžiagų sąrašo reikia nurodyti gaminio numerius ir juos pakartoti ant kiekvieno prietaiso klijuojamoje etiketėje.

## Reikalavimai montavimo darbams

Matavimo keitiklių ir kontrolinių kabelių nuo trikdžių saugantys ekranai turi būti prijungiami prie valdiklio skydo signalinio įžeminimo PE šynos.

Katilinėje 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.).

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

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.

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. Temperatūros jutiklių gilzės turi būti montuojami statmenai vamzdžio ašiai arba pasvirusios 45° kampu taip, kad jutiklio jautraus elemento centras būtų panardintas matuojamoje terpėje nemažiau ir nedaugiau kaip iki vamzdžio ašinės linijos.

Esant matuojmos terpės temperatūrai didesnei kaip 200 oC, temperatūros jutiklius ant horizontalių vamzdžių montuoti iš šono.

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

Atskirai esantys matavimo jutikliai neturi būti tvirtinami prie vamzdynų, nuimamų grindų, turėklų, ir neturi būti montuojami ant įrenginių, kuriuos veikia vibracijos.

Visų kabelių galuose (įėjimuose į prietaisus, ar skydus) turi būti naudojami sandarikliai. Jei gamykliniuose prietaisuose, davikliuose, el. varikliuose, ar kituose įrenginiuose, nenumatyti tokie sandarikliai, jie turi būti sumontuoti Rangovo.

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 . Jei vienas kabelis, jis gali būti praklotas tam pritaikytuose metaliniuose (karšto cinko), plastikiniuose vamzdžiuose. Kabeliai turi būti pravedami cinkuotuose kabelių klojimo loveliuose, kopėčiose (uždengtose) ir vamzdžiuose. Klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Kabeliai klojami ištisai be sujungimų.

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.

Lauke klojami kabeliai turi būti apsaugoti nuo ultravioletinių spindulių (UV apsauga).

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).

Visi naujai pakloti kabeliai turi būti sužymėti iš dviejų galų.

Prieš kabelių jungimą būtini tokie bandymai:

1. pereinamos varžos matavimai;
2. kabelių izoliacijos bandymas tarp visų gyslų ir neutralės įžeminimo taško;
3. įžeminimo grandinių matavimai.

Visos dvigubos (dubliuojančios) magistralės ir duomenų šynos instaliuojamos skirtingose kabelių trasose, šitaip būtų minimizuota fizinių pažeidimų vienu metu abejose magistralėse ir duomenų šynose grėsmė. Jei skirtingos trasos negalimos, tuomet kabeliai vienas nuo kito atitraukiami kiek galima toliau.

# Elektros energijos sistema

## Bendrieji reikalavimai

Visa elektros įranga, įrenginiai, medžiagos ir instaliacijos susijusios su tiekimu šiam projektui turi atitikti vėliausias standartų, norminių aktų ir reikalavimų laidas, bet neapsiribojant jais:

* Lietuvos Respublikos išleistais norminiais dokumentais, taisyklėmis, normomis (aktualiomis jų redakcijomis);
* AB ESO vėliausiomis techninėmis prisijungimo sąlygomis;
* IEC – tarptautinės elektrotechninės komisijos (angl. *International Electrotechnical Commission*);
* EMC – elektromagnetinio suderinamumo direktyva (angl. *Electromagnetic compatibility directive*)
* ISO – tarptautinės standartizacijos organizacijos (angl. *International Organisation for Standardisation*);
* Kitais Lietuvos Respublikoje galiojančiais normatyviniais dokumentais, aktais, įstatymais jų papildymais ir pakeitimais

Rangovas turės pasirūpinti visais darbais susijusiais su naujai statomos KE pajungimu prie elektros tinklo. Elektros energijos tiekimas turi užtikrinti nepertraukiamą katilinės technologinių procesų darbą. Vartotojo skirstomasis tinklas turi būti suprojektuotas ir įrengtas vadovaujantis ESO prisijungimo sąlygomis, Užsakovo technine specifikacija, EĮĮT ir kitais norminiais aktais bei taisyklėmis.

Dingus įtamai iš elektros Rangovo ESO turi būti numatytas rezervinis maitinimo šaltinis (dyzelgeneratorius) užtikrinantis saugų biokuro katilo užgesinimą. Dyzelgeneratoriaus galingumas ir pastatymo vieta turi būti sprendžiama projektavimo metu derinant su Užsakovu, tačiau generatoriaus galia turi užtikrinti visos elektrinės saugų stabdymą.

Numatyti elektros įrenginių apsaugą nuo atmosferinių ir komutaciniu viršįtampių vadovaujantis LST EN 61000-6-2, LST EN 62305 ir LST EN 62561 standartais. Suprojektuoti objekto žaibosaugą bei vartotojų el. įrenginių įžeminimą, tenkinantį normatyvinių aktų reikalavimus.

Suprojektuoti lauko ir patalpų apšvietimo tinklą vadovaujantis taisyklėmis ir higienos normų reikalavimais.

Suprojektuoti elektros rozečių tinklą ("remontinį tinklą" - parenkant konkretų rozečių skaičių būtina atsižvelgti į technologinės įrangos išdėstymą, administracinėse patalpose – atsižvelgiant į baldų komponuotę bei darbo vietas).

Šioje dalyje nenumatyti ir neaptarti projekto įvykdymo sprendimai turi būti aptarti, suderinti su Užsakovu bei neprieštarauti Lietuvos Respublikoje galiojantiems teisės aktams.

## 10 kV elektros tinklo sistema

10 kV KE sistemą sudarys 10 kV skirstymo sistema, susidedanti iš 10 kV generatoriaus, skirstomojo įrenginio (skirstyklos), ESO 10 kV komutacinio skirstomojo punkto, bei 10 kV elektros kabelių tarp šių įrenginių.

Pagrindinę 10 kV įtampos skirstomosios sistemos struktūrą iliustruoja ESO išankstinės prisijungimo sąlygos, pateiktos šio dokumento Priede Nr. 13, kurią reikia laikyti kaip užduotį 10 kV elektros tinklų projektavimui.

Nuosavybės ir turto eksploatavimo riba nustatoma ant 10 kV gamintojo kabelio prijungimo gnybtų.

**KE, be numatytų pagal ESO sąlygas, 10 kV skirstykloje įrengti bent du papildomus 10 kV elektros kabelinių linijų pajungimo narvelius. Rezerviniuose narveliuose turi būti numatyta komutacinė įranga kaip ir likusiuose narveliuose tuo atveju jeigu nutrūktų elektros tiekimas iš Putinų TP ir reikėtų užmaitinti iš Bakšių TP. Visa KE komutacinė elektros tiekimo įranga turi užtikrinti pilną automatiką ir sklandų persijungimą iš skirtingų elektros maitinimo linijų.**

10 kV elektros įrenginiai turi būti suprojektuoti ir parinkti taip, kad tenkintų ESO išduotų techninių sąlygų reiklavimus 10 kV KE pajungimui. Projekte turi būti atlikti visi skaičiavimai ir reikalavimai pagal pateiktas ESO technines sąlygas. Projektas turi būti suderintas su ESO.

Jei projektavimo metu paaiškės, kad esami kabeliai ar kiti įrengimai trukdo darbų vykdymui, ar patenka po naujai projektuojamais įrenginiais bei pastatais, Rangovas privalės spręsti tų kabelių ir įrengimų iškėlimo ar perjungimo projektavimo bei darbų įvykdymo klausimus.

## 0,4 kV elektros tinklo sistema

### Bendrieji reikalavimai projektavimui

Elektros įranga, aparatūra, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės medžiagos turi atitikti elektros energijos tiekimo sistemoje reikalavimus, kurios charakteristikos yra tokios:

* Įtampa – 400V ± 10% / 230V ± 10%;
* Dažnis – 50Hz;
* TN-C-S posistemė;
* Elektros energijos tiekimo kategorija III.

Turi būti sumontuotas naujas pilnai sukomplektuotas įvadinis skirstomasis skydas, skirtas aprūpinti KE sistemą elektros energija. Šiame skyde turi būti išskirtos grupės įrangos maitinimui: jėgos, rezervinio maitinimo, remontinė, valdymo, saugos, apšvietimo, numatytas ne mažesnis kaip 10% rezervas ir t.t.

Įvadinį skirstomąjį skydą (skirtą KE savųjų reikmių elektros energijos paskirstymui) numatyta užmaitinti nuo naujai projektuojamo ir įrengiamo 10/04, kV transformatoriaus (-ių)

Įvadiniame KE skirstomajame skyde numatyti reaktyvios galios kompensavimo įrenginius, kuriais būtų galima kompensuoti reaktyvios energijos srautus ir pasiekti, kad cos(ϕ) nebūtų mažesnis nei 0,99 visais elektrinės veikimo režimais.

Siekiant užtikrinti elektros energijos tiekimo patikimumą (elektros vartotojo įrenginiams, turi būti numatytas automatinis rezervo įjungimas (ARĮ), avarijos atveju perjungiantis elektrinį maitinimą prie įvadinio skirstomojo skydo vienos iš šynų sekcijos, o nutrūkus tiekimui iš 0,4 kV skirstyklos, elektros energija turi būti tiekiama iš avarinio maitinimo šaltinio – dyzelinio elektros generatoriaus, kuris užtikrintų saugų biokuro katilo ir turbinos su generatoriumi stabdymą.

Įvadinį skirstomąjį skydą, pagalbinius paskirstymo skydus (MCC) montuoti atskiroje patalpoje. Valdymo skydus galima montuoti ir kitose patalpose suderinus užsakovu.

Naudojamos medžiagos ir įrengimai turi būti sertifikuoti, atitikti LR galiojančioms kokybės bei saugumo normoms bei aktams. Įrenginiai turi būti pateikiami su pilna dokumentacija, elektros schemomis. Rangovas privalo garantuoti ir atlikti visus bandymus reikalingus užtikrinti, kad jo darbai, prietaisai, medžiagos ir komponentai atitinka LR galiojančius teisės aktų reikalavimus, atlieka numatytas funkcijas bei operacijas.

Grandiklinių transporterių variklių paleidimas turi būti išpildytas švelnaus paleidimo įrenginiais arba dažnio keitikliais.

## Reikalavimai el. skydams

0,4 kV skirstomieji skydai gali būti suskirstyti loginėmis dalimis pagal įrenginius. Kur įmanoma, taikyti modulinę konstrukciją, tačiau komponentų sekcijoje ji turi būti vieninga ir instaliacijos principais palengvindama techninį aptarnavimą ir kasdieninę eksploataciją.

Spintos ir skydai elektros ir technologinių valdymo įrenginiams metalinės su rakinamomis durimis. Nedideli (moduliniai) skirstomieji skydai modulinių aparatų montažui turi būti iš atsparaus, nepalaikančio degimo, plastiko. Minimalus spintų apsaugos laipsnis IP54 technologinėse patalpose, IP31 elektros skydų patalpose. Esant reikalui (priklausomai nuo spintose ir skyduose montuojamos įrangos eksploatacijos sąlygų) turi būti numatytas automatinis el. šildymas ir priverstinė arba natūrali ventiliacija. Pastatomose valdymo spintose turi būti įrengtas vidinis apšvietimas ir ~230V kištukinis lizdas testavimo prietaisų maitinimui. Ant spintų durų turi būti vienlinijinė spintos įrenginių schema. Turi būti reikiami užrašai lietuvių kalba ant spintos durų ir prie spintoje sumontuotų įrenginių. Saugos kirtikliai, avarinio atjungimo mygtukai, signalinės lemputės, pagrindiniai valdymo mygtukai, jungikliai bei valdymo režimų perjungikliai turi būti sumontuoti spintos duryse išlaikant numatytą spintos IP. Kabelių įvadai turi būti apsaugoti tarpinėmis atitinkančiomis spintos IP lygį. Turi būti N ir PE prijungimo šynos arba gnybtai. Spintose ir skyduose turi būti ne mažiau kaip 20% rezervinės vietos analogiškų komutacinių aparatų montažui. Vidiniai laidai turi būti pažymėti patikimais ženklais (elektrinių grandinių markiruotė), kurie atitinka valdomų mechanizmų principinių valdymo schemų elektrinių grandinių markiruotes ir pateikia tą pačią informaciją, kaip ir valdymo spinta, prie kurios jie jungiami. Visa įranga turi būti aiškiai pažymėta. Terminalų blokai, naudojami skirtingai įtampai, turi būti aiškiai ir patikimai atskirti.

## Dažnio keitikliai

Variklių greitį ir galingumą reguliuojantys dažnio keitikliai turi užtikrinti variklių funkcionalumą ir mažiausias energijos sąnaudas.

Dažnio keitikliai turi turėti aukštesniųjų harmonikų filtrus, skirtus sumažinti skleidžiamus trikdžius į maitinimo tinklą, pagal galiojančius Europos standartus, EMC (elektromagnetinio suderinamumo) taisyklių reikalavimus ir kitus galiojančius Lietuvos Respublikoje norminius dokumentus.

Minimalus dažnio keitiklių apsaugos laipsnis: montuojamiems prie pagrindinių siurblių ir ventiliatorių - IP54, montuojamiems patalpoje – IP21.

Nuo dažnio keitiklio iki elektros variklio turi būti naudojamas tik ekranuotas, atitinkantis elektromagnetinį suderinamumą EMC, galios kabelis.

Dažnio keitikliai turi būti su rankinio valdymo pultu su LCD ekranu, vietiniam valdymui. Keitiklių valdymas turi būti realizuojamas „Profinet” arba analogišku protokolu.

## Kabeliai ir jų instaliacija

Gaisrinių įrenginių maitinimui, jeigu tokių bus, per KE patalpas numatyti ugniai atsparius kabelius. Variklių prijungimui prie dažnio keitiklių numatyti ekranuotus kabelius atitinkančius EMC reikalavimus. Kabeliai parinkti taip, kad įtampos kritimas niekur neviršytų 10% nuo transformatoriaus iki galutinio vartotojo ir atitiktų normatyvines atjungimo sąlygas trumpo jungimo metu, taip pat atsižvelgiant į variklių paleidimo sroves. Visi el. kabeliai apsaugoti nuo viršsrovių ir trumpų jungimų automatiniais išjungikliais bei saugikliais, išlaikant selektyvumą, bei užtikrinti leistinus įtampos nuostolius. Kabelių gyslų žymėjimas spalvomis arba skaitmenimis privalo atitikti LR galiojančių standartų reikalavimus. Visi kabeliai, laidininkai ir laidai abiejuose prijungimo galuose turi būti pažymėti patikimais keičiamais plastikiniais žymekliais (turi būti nurodyta kabelio tipas, ilgis, gyslų skaičius ir kita svarbi informacija). Kabeliai klojami tiesiose trasose neturi susipinti. Kabeliai neturi būti sulenkti mažesniu diametru nei rekomenduota gamintojo. Elektros kabeliams, laidams kertant gaisrui atsparias sienas, perdangas ar denginius, būtina užtikrinti liepsnos ir dūmų neperėjimą į kitą gaisrinį skyrių kaip to reikalauja gaisrinės saugos taisyklės ir teisės aktai. Kabeliai turi būti pagaminti atestuotų gamintojų, atitikti galiojančių teisės aktų reikalavimus.

Visi kontroliniai ir 0,4 kV galios kabelių iki 25mm² laidininkai turi būti variniai, didesnio skerspjūvio gali būti aliuminiai. Kabelių izoliacija PVC arba XLPE. Kabelių izoliacijos degumo klasė turi būti parenkama pagal statinio ugniai atsparumo laipsnį vadovaujantis „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės“ ir „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“.

## Kabelinės konstrukcijos

Kabeliai turi būti klojami cinkuotuose kabelių loveliuose, kopėčiose (uždengtose). Klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Kabeliai klojami ištisai be sujungimų. Kabelinės konstrukcijos turi būti įžemintos. Kabelinėse konstrukcijose turi būti palikta 10% laisvos vietos rezervas. Kontroliniai kabeliai ir jėgos kabeliai turi būti tiesiami atskiruose kabelinėse konstrukcijose. Jeigu tam tikrose trasos ruožuose nėra galimybės kontrolinius ir jėgos kabelius kloti atskirose konstrukcijose, juos galima tiesti vienoje kabelinėje konstrukcijose naudojant papildomą pertvarą. Lauke klojamos kabelinės konstrukcijos turi būti su dangčiais. Pageidautina naudoti kabelinių konstrukcijų gamintojo gamyklinius sujungimus, kampus, perėjimus, tvirtinimo medžiagas.

## Kištukiniai lizdai

Patogiose vietose KE techninėse patalpose turi būti suprojektuoti ir įrengti remontiniai 400/230 V skydai su:

* trifazis kištukinis lizdas 16A 400V AC su nuotėkio srovės apsauga – 1 vnt.
* trifazis kištukinis lizdas 32A 40V AC su nuotėkio srovės apsauga – 1 vnt.
* vienfazis kištukinis lizdas 16A 230V AC su nuotėkio srovės apsauga – 2 vnt.
* kištukinis lizdas su žeminančiu transformatoriumi 230V AC/12V AC.

Trifazių kištukinių lizdų blokai turi būti su perjungikliais, kuriais galima įstumti ir išstumti kištuką į būklę be įtampos.

Parenkant konkretų remontinių kištukinių lizdų skydų skaičių būtina atsižvelgti į technologinės įrangos išdėstymą.

Kištikiniai lizdai administracinėse patalpose – atsižvelgiant į baldų komponuotę bei darbo vietas.

## Reikalavimai dyzelgeneratoriui

Suprojektuoti ir įrengti pakankamaos galios dyzelinį generatorių kuris tieks elektros energiją KE biokuro katilui avarinio stabdymo metu.

Dyzelgeneratorius turi turėti valdiklį, kurį būtų galimybė parametrizuoti, bei gauti informaciją apie dyzelgeneratoriaus būklę. Visi duomenys turi būti perduodami į AVS sistemą.

Dyzelgeneratorius tur tenkinti šiuos reiklavimus:

1. Stotis turi būti sukomplektuota automatine įranga, kuri sutrikus elektros energijos tiekimui iš elektros tinklų automatiškai užvestų stoties variklį, prijungtų vartotoją prie rezervinės stoties ir užtikrintų jam elektros energijos tiekimą ne ilgiau kaip per 30 sekundžių. Atsistačius elektros energijos tiekimui iš elektros tinklų stotis privalo automatiškai perjungti vartotoją prie elektros tinklo, užgesinti stoties variklį ir pereiti į elektros energijos tiekimo kontrolės rėžimą.
2. Stotyje turi būti numatyta:

* visų fazių įtampos kontrolė,
* dažnio kontrolė,
* potencialo tarp neutralės ir įžeminimo matavimas
* automatinis įtampos reguliavimas,
* automatinis dažnio palaikymas,
* programuojami stoties įjungimo ir išjungimo uždelsimo laikai,
* fazių sekos kontrolė,
* generatoriuje turi būti sumontuota apsaugos nuo perkrovos sistema.
* generatoriuje turi būti sumontuotas avarinis variklio išjungimas, sutrikus
* variklio tepimo sistemai,
* generatoriuje turi būti sumontuotas avarinis variklio stabdymas esant per aukštai variklio temperatūrai,
* automatinis/rankinis stoties įjungimas/išjungimas vietoje,
* nuotoliniu būdu turi matytis pagrindiniai stoties darbo parametrai, stotis turi turėti RS485 ar lygiavertį prievadą kontrolės pajungimui,
* Galingumas, parenkamas projektavimo stadijoje, įrenginio gamintojas turi tūrėti oficialius sertifikuotus priežiūros ir remonto specialistus Lietuvoje (pateikti tai patvirtinančius dokumentus). Aptarnavimus atliekanti įmonė turi turėti LR įstatymų numatytus galiojančius pažymėjimus vykdyti tokią veiklą,
* generatorius turi būti pilnai sukomplektuotas ir paruoštas darbui. Turi būti su akumuliatoriumi, pašildytuvu ir kitai būtinais priedais reikalingais patikimam funkcionavimui, pritaikytam mūsų klimatui,
* variklis dyzelinis, aušinamas skysčiu,
* variklio apsukos ne didesnės kaip 1500 aps./min.,
* kuro bako talpa ne mažesnė kaip 10 val. stoties darbo be papildymo dirbant 75% Apkrova,
* Stotis privalo turėti gamintojo išduotą CE atitikties liudijimą ir atitikti visus Europos Sąjungoje automatinėms elektros stotims taikomus reikalavimus,
* Generatorius turi būti komplektuojamas su ne mažesnės talpos nei 78Ah 12V akumuliatoriaus baterija, generatorius turi būti komplektuojamas su baterijų įkrovimą užtikrinančiu įtaisu,
* Generatorius turi būti pilnai sukomplektuotas (visais reikalingais komponentais, detalėmis ir priedais, atitinkančiais ar viršijančiais šios specifikacijos reikalavimus), išbandytas ir paruoštas naudojimui.

## Apšvietimui keliami reikalavimai

KE patalpose turi būti įrengtas darbinis, avarinis ir evakuacinis apšvietimas. Teritorijoje, lauko apšvietimas.

Patalpų apšvietimo tinklas turi atitikti patalpų paskirtį, specifikacijas bei higienos normų reikalavimus. Konkretus šviestuvų tipas, modelis galingumas parenkamas atsižvelgiant į galiojančias higienos normų ir kitų teisės aktų reikalavimus. Apšvietos ribinės vertės lx patalpose nustatomos, pagal patalpos paskirtį, vadovaujantis higienos norma NH 98:2014 "Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai".

Įprastiniam vidaus ir lauko apšvietimui reikia naudoti 230 / 400 V kintamosios srovės įtampą.

Patalpų darbinį apšvietimą numatyti pramoniniais LED lempų šviestuvais. Kuro sandėlio apšvietimui numatyti LED prožektorinius šviestuvus.

Patalpų avarinį apšvietimą numatyti pramoniniais LED lempų šviestuvais su viduje integruota avarinio apšvietimo automatika ir akumuliatoriais.

Evakuacinį apšvietimą numatyti šviestuvais su šviečiančiomis evakuacinio išėjimo rodyklėmis su viduje integruota avarinio apšvietimo automatika ir akumuliatoriais.

Dingus maitinimo įtampai avarinio ir evakuacinio apšvietimo šviestuvai automatiškai turi įsijungti nepriklausomai nuo įjungimo padėties. Avarinių ir evakuacinių šviestuvų akumuliatoriai turi užtikrinti apšvietimą netrumpesnei nei 1 valandos trukmei. Avarinis apšvietimas gali būti naudojamas ir kaip budintis apšvietimas.

Numatyti darbinio ir avarinio apšvietimo valdymą šviestuvų grupėmis zonose ir aptarnavimo aikštelėse, kuro sandėlyje (dviem grupėms), tam tikslui numatyti impulsines reles distanciniam centralizuotam valdymui patalpose bei operatorinėje. Apšvietimo vietinio valdymo mygtukų išdėstymą patalpose numatyti prie įėjimo durų ir laiptų į aptarnavimo aikšteles. Apšvietimo valdymo mygtukų išdėstymą derinti su užsakovu projektavimo metu.

Kilnojamam apšvietimui numatyti 12V maitinimo skydelius.

Lauko apšvietimą numatyti pramoniniais LED prožektoriais. Virš kiekvieno įėjimo į pastatą virš durų numatyti LED šviestuvus. Lauko apšvietimo automatiniam valdymui numatyti programuojamą apšviestumo relę su automatine astronomine korekcija, ir rankinio valdymo galimybe bei impulsines reles distanciniam centralizuotam valdymui iš operatorinės.

Į tiekimo apimtį turi būti įtraukti reikiami patalpose ir lauke apšvietimo darbai.

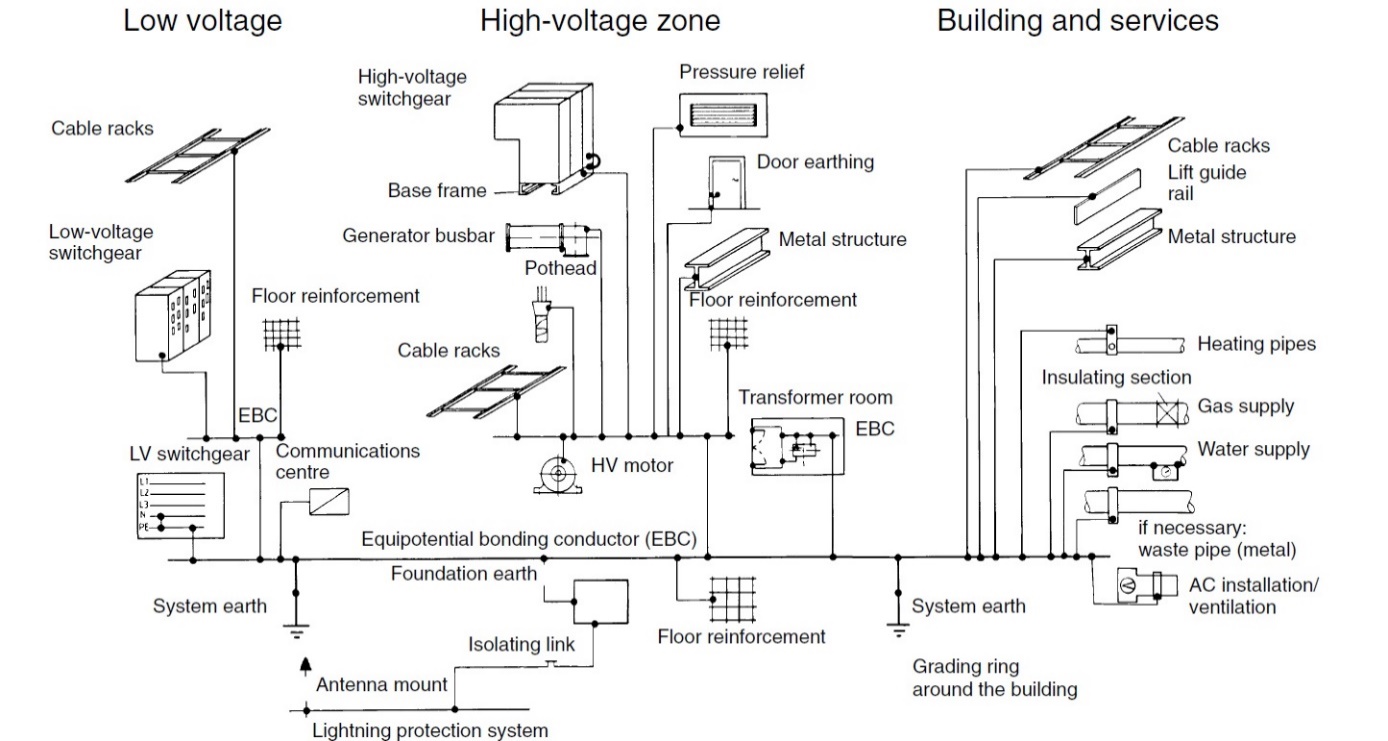
Apšvietimas turi atitikti Lietuvoje galiojančius standartus.

Apšvietimo įranga visuose objektuose turi būti montuojama naudojant kabelius su variniais laidais.

## Įžeminimui keliami reiklavimai

KE statinio potencialo išlyginimui ir įrenginių įžeminimui turi būti įrengtas išorinis įžeminimo kontūras lauke, bei vidinis įžeminimo kontūras patalpų viduje.

Principinis, bendrasis visos įžeminimo sistemos planas su žemosios įtampos ir aukštosios įtampos sekcijomis bei pastatais ir pastatų paslaugomis parodytas pav. toliau.



* 1. pav. Bendrasis visos įžeminimo sistemos planas

Išorinio ir vidinio įžeminimo kontūras 0,4kV ir 10kV įrenginiams turi būti atliktas vadovaujantis elektros įrenginių įrengimo taisyklėmis (EĮĮT) ir Lietuvoje galiojančiais standartais.

Įžeminimo elektrodų tipai, išskiriami toliau išvardyti pavyzdžiai:

* + - paviršiniai įžeminimo elektrodai – tai įžeminimo elektrodai, paprastai nustatomi nedideliame – iki maždaug 1 m – gylyje. Tai gali būti juosta, strypas arba daugialaidė gysla; naudojami radialiniai, žiediniai arba tinkliniai įžeminimo elektrodai arba jų derinys;
    - gilieji įžeminimo elektrodai – tai įžeminimo elektrodai, paprastai nustatomi vertikaliai didesniame gylyje. Jie gali būti iš vamzdinės, apskritos arba sekcinės medžiagos.

Antrinių skirstomųjų skydelių ir galutinių vartotojų įžeminimui numatyti TN-C-S sistema, jų prijungimui numatyti 5 arba 3 gyslų kabelius. Įvadinių komunikacijų ir technologinių įrenginių įžeminimui numatyti įžeminimo ir potencialų išlyginimo terminalus. Detalūs įžeminimo sprendiniai turi būti sprendžiami projektavimo metu pagal galiojančių taisyklių, normų ir standartų reikalavimus.

## Žaibosaugai keliami reiklavimai

Vadovaujantis STR 2.01.06:2009 “Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo” reikalavimais bei gaisrinės saugos projekto užduotimi turi būti suprojektuota naujos KE statinių apsauga nuo žaibo.

Reikia įvertinti, esamų žaibolaidžių (sumontuotų ant kamino, aukštesnių statinių) apsaugos nuo žaibo zoną. KE statiniams nepatekus į esamą nuo žaibo apsaugos zoną, statiniai turi būti papildomai apsaugoti nuo žaibo įrengiant ant statinių tinklinius arba strypinius žaibolaidžius.

# Pastatai ir normos

## Bendri reikalavimai

KE numatoma įrengti naujame pastate. Tokie įrenginiai, kaip traukos ventiliatorius ir pan., gali būti įrengti už katilinės pastato ribų.

Statybinis laužas turi būti išvežtas utilizuoti Rangovo sąskaita.

Techninių specifikacijų priede Nr. 8 yra pateiktas teritorijos planas su pažymėta vieta, kurioje numatoma statyti KE ir informacija apie tose teritorijose esančius tinklus, kurie gali kliudyti statybos darbams. Už tinklų perkėlimą ar jų apsaugojimą, kad netrukdytų KE statybai, atsakingas Rangovas.

Į Rangovo paslaugų apimtį įeina projektavimas, perkėlimas esančių tinklų ir statyba naujų pastatų ir įrenginių, reikalingų KE įrengimui ir jos eksploatacijai, įskaitant visus susijusius bendruosius statybinius ir kitus reikalingus darbus statybos aikštelėje ir medžiagų bei įrangos tiekimą. Rangovas atsakingas už naujų pastatų ir statinių architektūrinės dalies paruošimą ir suderinimą su Užsakovu, įskaitant interjero ir eksterjero sprendimus, kurie turi harmoningai derintis prie aplinkos ir kitų pastatų. Projekte turi būti nurodyta, kurie inžineriniai tinklai turi būti perkeliami į kitas vietas. Rangovas atsakingas už perkeliamų tinklų projekto paruošimą taip pat.

Statybos pabaigoje Rangovas privalo paruošti statinio techninį pasą ir pateikti visus kitus techninius dokumentus, planus ir schemas, būtinus pateikti statinio pripažinimo tinkamu naudoti komisijai.

Rangovas turi pateikti pastatų ir įrenginių eksploatacijos ir techninio aptarnavimo instrukcijas.

Rangovas privalo paruošti ir pateikti visus reikalingus prašymus (paraiškas) ir gauti reikalingus valdžios institucijų leidimus ir patvirtinimus konstrukciniams ir statybiniams darbams, o taip pat - laikiniems darbams statybos aikštelėje.

Visi darbai turi būti planuojami, fiksuojami dokumentuose ir vykdomi pagal Lietuvos Respublikos įstatymus bei galiojančių Lietuvos Respublikos ir ES normų, standartų ir reglamentų reikalavimus.

Baigus darbus, privaloma pateikti išpildomąją dokumentaciją, įskaitant visų bendrųjų, statybos, konstrukcinių darbų bei įranginių ir kt. dokumentus.

## Valdžios institucijų sąrašas

Projekto įgyvendinimo finansinei naštai palengvinti yra gautas finansavimui iš ES Struktūrinių fondų. Sutartyje gali būti numatyta teikti paramą dalimis nustatytais terminais, užbaigus dalį darbų. Rangovo veikla ir ruošiami dokumentai turi atitikti teisės aktų reikalavimus paramai gauti.

Žemiau pateikiamas svarbiausių valdžios institucijų sąrašas. Rangovas atsakingas už tai, kad nuo pat pradžios į darbą būtų įtraukti visi atitinkami valdžios atstovai ir kad iš jų būtų gauti visi reikalingi patvirtinimai.

Susiję LR ministerijos ir institucijos:

* Aplinkos ministerija,
* Sveikatos apsaugos ministerija,
* Energetikos ministerija,
* Valstybinė energetikos reguliavimo taryba,
* Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas,
* VŠĮ „Technikos priežiūros tarnyba“ ,
* Valstybinė darbo inspekcija,
* Visuomenės sveikatos priežiūros institucijos ir joms pavaldžios įstaigos,
* Finansų ministerija,
* VšĮ Lietuvos verslo paramos agentūra (LVPA).

Susijusios regioninės institucijos:

* Alytaus miesto savivaldybė,
* Alytaus regiono aplinkos apsaugos departamentas
* Policija (keliai, privažiavimo apribojimai ir t. t.).
* Alytaus priešgaisrinė gelbėjimo tarnyba.

## Normos, standartai ir reglamentai

Visi darbai turi būti vykdomi vadovaujantis Lietuvos Respublikos įstatymais ir atitinkamomis Lietuvoje galiojančiomis normomis, standartais ir reglamentais, o taip pat – ES galiojančiomis normomis, standartais ir reglamentais.

Turi būti pateikta informacija apie visus atitinkamus kodus (normas), standartus ir reglamentus, reikalingus darbų vykdymui.

Svarbiausios LR normos, standartai ir reglamentai pateikti žemiau sąraše, tačiau šiuo sąrašu neapsiribojama. Rangovo dispozicijoje yra užtikrinti, kad visi vykdomi darbai atitiktų susijusių normų, standartų ir reglamentų reikalavimus. Taip pat Rangovas turi patikrinti, ar nurodytos normos, standartai ir reglamentai nėra pakeisti naujesniais ir jeigu taip būtų, Rangovas privalo naudoti galiojančiais normatyviniais dokumentais.

**Kai kurių svarbiausių normų, standartų ir reglamentų sąrašas pateiktas Priede Nr. 6**

## Bendrieji statybos darbai

### Statybos objektas

Rangovas atsakingas už statybos aikštelės paruošimą naujų termofikacinės elektrinės pastatų statybai, taip pat atsakingas už sandėlių, cechų, biurų ir t. t. įsirengimą, kurie reikalingi pačiam Rangovui statybos metu.

Pradėjęs projektavimo darbus, Rangovas kaip galima greičiau turi suderinti su BIO statybos aikštelės ribas.

Teritorijos planavimo stadijoje Rangovas turi pateikti BIO galimas (pageidaujamas) inžinerinių sistemų prijungimo vietas.

Rangovas pasirūpina visomis parengiamosiomis priemonėmis visai statybos aikštelei paruošti, taip pat tvarko aikštelę statybos – montavimo darbų metu ir darbų pabaigoje perduos aikštelę BIO.

BIO leis Rangovui naudotis visais teritorijoje esančiais keliais. Jeigu Rangovui reikės papildomo privažiavimo kelio, jį įsirengs pats Rangovas.

### Grunto tyrimai

Rangovas atsakingas už grunto tyrimus, pakankamus projektavimo ir statybinių darbų vykdymui.

### Kiti inžineriniai tinklai

Planavimo fazėje Rangovas turi pateikti BIO ir suderinti planuojamų pastatų statymo vietas.

Rangovas atsakingas už perkėlimą visų esamų inžinerinių tinklų, trasų, komunikacijų, kurios turi išlikti veikiančios, bet kurios kliudys pastatų išplanavimui ir statybai. Tai apima ir požemines linijas ir sistemas, ir žemės darbus, susijusius su jų perkėlimu.

### Išdėstymas ir niveliavimas

Rangovas atsakingas už teisingus pastatų, statinių ir įrenginių aukščių lygius ir išdėstymą vietoje, palyginus su projektine dokumentacija, geodezinių taškų tinklo įrengimą statybvietėje ir reikiamų topografinių planų parengimą.

### Tranšėjų kasimas, grunto pylimas ir kiti žemės kasimo darbai

#### Bendra informacija

Visi vamzdynų, kabelių tiesimui ir konstrukcijų įrengimui reikalingi tranšėjų kasimo, grunto pylimo ir kasimo darbai turi atitikti Lietuvoje galiojančius standartus ir reglamentus. Prieš darbų pradžią iš susijusių institucijų ir BIO privalu gauti visus atitinkamus leidimus.

Po žemės kasimo darbų likusį nebereikalingą gruntą iš statybos aikštelės būtina pašalinti.

Visas nuimtas vertingas viršutinis grunto sluoksnis turi būti laikomas krūvose aikštelėje, o vėliau panaudotas teritorijos sutvarkymui ir paruošimui sėti želdinius, nepanaudotas likutis turi būti išvežtas Rangovo sąskaita.

#### Tranšėjų pamatams kasimas

Procedūra:

Mechanizuotai turi būti kasama iki gylio, paliekant maždaug 0.1 m aukščio žemės sluoksnį iki projektinio iškasimo lygio. Gruntą privalu patikrinti. Jei podirvyje esama molio, reikia atlikti zondinius bandymus. Jei grunto reikalavimai atitinka, labai atsargiai iškasamas likęs 0.1 m sluoksnis, kad žemė žemiau pamatų lygio liktų nepajudinta. Betonas pilamas tuoj pat.

Grunto kasimo mastas pamatams turi būti kuo mažesnis.

Patikra:

Patikra atliekama nuo iškasto paviršiaus iki kiekvieno pamato pado.

Tikrinimo eiga: vizualus iškasos šonų įvertinimas, 0.6 m gylio nedidelio skersmens gręžinio vietose, kur gruntas yra ištirtas, ir zondinis bandymas molyje iki 1 m gylio.

Patikros rezultatai įrašomi į atitinkamą formą, kuri besąlygiškai parodo ir patikrinimo vietą.

Priklausomai nuo tikrinimo rezultatų, rangovas priima sprendimą dėl reikiamo galutinio iškasos gylio ir betono pylimo.

Galutinis iškasimas:

Kasimas iki galutinio lygio atliekamas taip, kad nebūtų pažeistas podirvio stipris ir tvirtumas.

Netrukus po galutinio iškasimo būtina užpilti paruošiamąjį sluoksnį, o jei pamatas pradedamas lieti nuo grunto, tuomet pilamas pamato betonas.

Užpylimas:

Jei iškasa už pamatą platesnė, tai įrengus pamatą reikalingas užpylimas iš šonų.

Užpylimui tinkama medžiaga pilama maksimalaus 0.2 m storio sluoksniais, kurie sutankinami iki 100 % Proktoro standarto arba adekvataus sutankinimo pagal Lietuvos standartus.

#### Kapiliarinę drėgmę stabdančiojo (hidroizoliacinio) sluoksnio klojimas

Esamos medžiagos perteklius pašalinamas ir talpinamas saugykloje, suformuotas gruntas sutankinamas iki 100 % Proktoro standarto arba adekvataus sutankinimo pagal Lietuvos standartus, o ant jo klojamas ir tankinamas kapiliarinę drėgmę stabdantis sluoksnis.

Sluoksniui naudojama medžiaga turi būti fiksuojama dokumentuose, jos grūdelių dydis – tinkamas tokiai paskirčiai.

### Vandens tiekimas

Geriamojo vandens tiekimo būtinybę į KE numato Rangovas.

Turi būti įrengta vandens tiekimo sistema techniniams KE poreikiams.

Vandens tiekimo sistemų įrenginiai turi atitikti Lietuvos standartų reikalavimus, naujai įrengiamos sistemos prijungiamos prie esamų tinklų, vykdant projektavimo techninių sąlygų reikalavimus.

#### Gaisro gesinimo vandens hidrantai

Gaisro gesinimui skirti vandens hidrantai turi būti aprūpinami vandeniu iš žiedinės priešgaisrinės magistralės..

### Nuotekų sistemos

#### Bendri reikalavimai

Visos nuotekų sistemos turi atitikti Lietuvos normų ir standartų reikalavimus.

Nuotekų sistemos turi būti sujungtos su esamais miesto tinklais. pagal projektavimo techninių sąlygų reikalavimus.

#### Lietaus nuotekos

Lietaus vanduo nuo pastatų stogų per lietvamzdžius ir nuo danga padengtų plotų nukreiptas į lietaus nuotekų sistemą pagal projektavimo techninių sąlygų reikalavimus. Prieš nukreipiant vandenį į lietaus nuotekų sistemą, vandens kokybė turi atitikti galiojančius Lietuvos standartus.

#### Gamybinių nuotekų apdorojimas ir pašalinimas

Gamybinės nuotekos atsiranda nuo grindų plovimo turbinos/generatoriaus pastate, nuo vandens nutekėjimo latakų ir praustuvų cechuose. Taip pat gamybinės nuotekos apima ir kondensatą, susidarantį iš degimo produktų kondensaciniame ekonomaizeryje. Apie kondensatą rašoma kituose techninių specifikacijų skyriuose. Gamybinės nuotekos turi būti valymo įrenginiuose išvalomas nuo naftos produktų, kad užterštumas neviršytų Lietuvoje galiojančių reikalavimų nuotekoms. Toliau nuotekos pašalinamos į lietaus nuotekų sistemą pagal projektavimo techninių sąlygų reikalavimus.

#### Buitinių nuotekų pašalinimas

Buitinės nuotekos turi būti pašalintos į buitinių nuotekų tinklus pagal projektavimo techninių sąlygų reikalavimus

### Keliai, automobilių stovėjimo aikštelės ir danga padengti plotai

Projektavimas ir statyba turi atitikti Lietuvos standartus ir kt. dokumentus.

Rangovo įrengiami automobilių keliai ir stovėjimo aikštelės turi būti asfaltuotos, numatytos sunkiasvoriam transportui. Numatoma, kad biokuras ir kiti kroviniai bus pristatomi automobiliniais vilkikais su puspriekabėmis apie 90 m³ talpos (LxBxH=13.6x2.5x4.1m), kurių masė su kroviniu sieks iki 50 t. Be to, kelias turi išlaikyti atraminių stovų taškines 20 t apkrovas sunkvežimių pakrovimo/iškrovimo metu.

Padengti danga plotai aplink pastatus, įskaitant privažiavimo kelius į šiuos plotus iš kitų vidaus kelių, turi būti tokio dydžio, kad užtikrintų aptarnavimui ir avarijos atvejams reikalingą privažiavimą prie pastatų.

Kuro pristatymui į KE panaudojamas esantis įvažiavimas iš Pramonės gatvės į KE teritoriją.

### Žvirgždu nukloti plotai

Neturintys dangos žemės plotai, statybos metu paskirti įrenginiams/vamzdynams ir kitoms statybinėms medžiagoms ir priemonėms sandėliuoti lauke, turi būti padengti 0,1 m sluoksnio žvirgždu (grūdelių dydis 16 ÷ 32 mm), kuris nuo podirvio turi būti atskirtas pluoštiniu audiniu. Žvirgždu padengtos vietos turi būti tokio pat lygio, kaip ir aplinkinės zonos.

### Aptvėrimas

KE teritorija turi būti aptverta nauja 2 m aukščio segmentine tvora, o reikalui esant (pvz. biokuro saugojimo tikslams) turi būti įrengtos gelžbetoninės sienelės.

### Video stebėjimo sistema

Rangovas turi įrengti teritorijos (visu perimetru, pravažiavimo/praėjimo vartų, bet neapsiribojant), o taip pat ir elektrinės procesų (tokių kaip biokuro iškrovimas, turbinos salės, katilo salės, operatorinės, bet neapsiribojant) stebėjimo video sistemą. Vaizdo stebėjimo kameros be pagrindinio elektros šaltinio turi turėti ir autonominį. Kamerų skiriamoji geba ne mažesnė nei 5 Mpx su naktinio matymo galimybe. Numatyti įrengti PTZ kamerą, kuri stebėtų pagrindinius KE vartus ir aplink juos. Kitų PTZ Vaizdo stebėjimo duomenys įrašomi į įrašymo įrenginį (įrenginius) iš kurių mažiausiai savaitę būtų galima peržiūrėti visų kamerų video archyvus su galimybe kaupti duomenis „Cloud“ serveriuose. Turi būti galimybė prie video stebėjimo sistemos prisijungti per WEB. Įrašymo įrenginys turi palaikyti ir PTZ kamerų valdymą bei numatyti įrengti vairalazdę. Video stebėjimo sistemos projektinius sprendinius susiderinti su Užsakovu.

### Ženklai

Privažiavimo kelius, priešgaisrinę įrangą, draudžiamo rūkymo vietas, automobilių stovėjimo ir pan. vietas žyminčių ženklų paruošimu ir pastatymu pagal sutarties nuostatas pasirūpina Rangovas.

Visi ženklai turi būti atsparios vandeniui medžiagos ir parengti pagal dabartiniuose BIO įrenginiuose naudojamų ženklų standartus.

Prieš imantis ženklų gamybos, Rangovui pavedama paruošti ženklų sudarymo ir išdėstymo planą bei pateikti BIO patvirtinimui.

### Apželdinti plotai

Statybos aikštelės plotai, kurie bus neužimti pastatais ir padengtomis zonomis, statybos-montavimo darbų pabaigoje turi būti išlyginti, padengti dirvožemiu ir apsėti žole. Šie darbai taip pat yra KE Rangovo darbų dalis.

## Pastatai ir statybos darbai

### Pastato išplanavimo reikalavimai

#### Bendri reikalavimai

Pastatus sudaro:

* katilo pastatas, įskaitant aptarnavimo zonas ir pagalbines patalpas,
* biokuro sandėliavimo pastatas.

Rangovas turi galutinai baigti visus pastatus su jų įranga, kad jie būtų pilnai paruošti nuolatinei eksploatacijai prieš perduodant juos BIO.

Pristatyta įranga turi būti su visomis terpę transportuojantį vamzdyną laikančiomis konstrukcijomis, inžineriniais tinklais ir kt. iki jungimo taškų, kad vamzdynai neturėtų jokių kitų apkrovų, išskyrus nuosavo svorio, įskaitant terpės svorį, ir vidaus slėgio apkrovas.

Pastatų detalizavimo specifikacija turi būti sudaryta atkreipiant dėmesį, kad pastatui pakaktų nedidelio techninio aptarnavimo ir valymo lygio. Pastato konstrukcijose turi būti kuo mažiau vietų kauptis dulkėms ir nešvarumams.

**Katilo pastatas**

Šiame pastate turi būti sumontuoti visi viduje dirbantys pagrindiniai ir pagalbiniai katilo, vandens deaeravimo įrenginiai, taip pat turi būti šių įrenginių aptarnavimui skirtos patalpos.

Rangovo suplanuotas įrenginių išdėstymo aukštis turi būti toks, kad aptarnavimo kranai (jeigu tokie bus) galėtų dirbti virš aukščiausių įrenginių dalių.

Esant poreikiui, po pastato dalimi gali būti įrengtas rūsys, kuriame būtų sumontuoti įrenginiai, reikalaujantys jų įrengimo žemame lygyje.

Siekiant sumažinti triukšmą KE patalpų viduje, turbogeneratorių (turbiną ir generatorių), turbinos kondensatorių, kondensato siurblius, tepimo ir valdymo alyvos modulį(-ius), turbogeneratoriaus elektros ir valdymo spintas įrengti atskiroje patalpoje.

Laisvų plotų ir pagalbinių patalpų, reikalingų KE įrenginių aptarnavimui ir remontui, dydį, vietą ir skaičių numato Rangovas.

Rangovo projektuojamame pastate ir esančiame pastate, pritaikomame turbogeneratoriui, turi būti numatytas visų konkrečiuose skyriuose aprašytų mechaninių įrenginių ir priemonių išdėstymas, įskaitant, tačiau neapsiribojant, šiomis:

* Mechaniniai įrenginiai, aprašyti atitinkamuose šio dokumento skyriuose, įskaitant patalpas (ne mažesnio kaip 50 m2 ploto) techniniam aptarnavimui. Dalis šių patalpų gali būti panaudota atsarginių dalių, įrankių ar įrenginių sandėliavimui).
* Automatika, aprašyta atitinkamame šio dokumento skyriuje, įskaitant pilnai įruošta dirbtuves techniniam aptarnavimui.
* Elektros energijos sistema, aprašyta atitinkamame šio dokumento skyriuje, įskaitant pilnai įrengtas dirbtuves techniniam aptarnavimui.
* Priemonės, reikalingos eksploatacijai ir techniniam aptarnavimui, įskaitant nurodytas žemiau, tačiau jomis neapsiribojant:
  + oro paėmimo ir degimo produktų šalinimo konstrukcijos (ortakiai ir dūmtakiai),
  + maitinimo siurbliai,
  + kondensato siurbliai,
  + termofikacinio vandens cirkuliaciniai siurbliai,
  + katilo prapūtimo ir drenavimo priemonės,
  + cheminio vandens paruošimo įrenginiai,
  + chemikalų sandėlis,
  + garo-vandens mėginių ėmimo komplektas,
  + tiekimo siurbliai, kiti įvairūs siurbliai, vamzdynas ir vamzdžių atramų konstrukcijos, vožtuvai ir kt. įrenginiai, aprašyti atitinkamuose šio dokumento skyriuose. Dalis minėtų priemonių gali būti įrengta rūsyje. Šie aspektai įeis į tiekimų apimtis.
* Prieigos priemonės eksploatacijos ir techninės priežiūros tikslams, tokios kaip aikštelės, laiptai ir kopėčios, kranai ir keltuvai, durys, liukai ir kt. svarbiausiems įrenginiams reikalingi aptarnavimo kranai ir keltuvai.

**Biokuro sandėliavimo pastatas**

Reikalaujama pastatyti naują biokuro sandėliavimo pastatą, kuriame bus numatytas biokuras iškrovimas iš autotransporto, jos sandėliavimas ir padavimas į naują KE garo katilą. Reikalingam sandėlio tūriui pasiekti galima sandėlį įgilinti, numatant atitinkamas apsaugojimo nuo gruntinio ir paviršinio vandens patekimo į sandėlio vidų priemones. Privažiavimo prie pastato keliai ir aikštelės turi būti pakankamo pločio ir dydžio, kad būtų patogu autotransportui privažiuoti prie pastato, apsisukti, įvažiuoti į biokuro iškrovimo vietas ir išvažiuoti iš jų ir iš BIO teritorijos į bendro naudojimo kelius.

Šildymas, grindų, sienų ir stogo dangos termoizoliacija biokuro sandėliavimo pastatui nenumatomi.

### Reikalavimai naujų pastatų konstrukcijai

#### Kokybės planas

Prieš pradėdamas darbus, BIO patvirtinimui Rangovas turi pateikti kokybės planą, kurį turi sudaryti bent jau (bet neapsiribojant):

1. Specifikacijoje nurodytų Rangovo galimybėms keliamų reikalavimų įvertinimas.
2. Bendrasis projekto įgyvendinimo grafikas, įskaitant laiko grafiką ir užduočių bei kompetencijos sferų pasiskirstymą pagal atskirus projekto etapus.
3. Ketinamas taikyti specifines procedūras, metodus ir darbo instrukcijas.
4. Medžiagų, betono ir plieno gamybai keliamų kokybės reikalavimų taikymo procedūras.
5. Konstrukcinių komponentų patikros ir bandymo planas.
6. Pakeitimų ir modifikacijų sprendimo procedūra (tvarka).
7. Neatitikimų, prašymų dėl pakeitimų ir ginčų, kylančių dėl kokybės lygio, sprendimo tvarka.
8. Antrųjų ir trečiųjų šalių tvirtinimo tvarka ir reikalavimai rūpintis kontrole ir bandymais, tame tarpe – susijusiais su šių šalių priėjimo reikalavimais.

Patikros ir bandymų plane būtina apibūdinti patikrinimus ir bandymus, kuriuos Rangovas numato atlikti darbų vykdymo metu, tuo pačiu nurodydamas ir ketinamą parengti patikros ir bandymų dokumentaciją.

Bet kuriuo metu objekto vadovai turi teisę pareikalauti patikrą ir bandymus aprašančios dokumentacijos peržiūrėjimo.

#### Projektavimo dokumentacija

Rangovas atsako už visų pastato konstrukcijų planų paruošimą, o taip pat – pilnai sukomplektuotos projektavimo dokumentacijos paketo sudarymą. Pakete turi būti pateiktas konstrukcinis projektas, esant poreikiui - skaičiavimai, brėžiniai, medžiagų ir gaminių aprašymai, specifikacijos ir pan.

Prieš projektavimo darbų pradžią Rangovas privalo sudaryti projektavimo organizacinį planą, kuris teikiamas BIO tvirtinimui. Organizacinį planą mažiausiai turi sudaryti:

* Rangovo organizacinė struktūra su vardais ir atsakomybėmis, bendravimo hierarchija ir ryšiais, tame tarpe ir nurodančiais bendravimo su BIO ryšiais.
* Aukščiau paminėtų asmenų CV.

Prieš darbų pradžią pilnai sukomplektuotas techninio projekto dokumentacijos paketas nedelsiant įteikiamas BIO peržiūrai, valstybinei ekspertizei ir BIO tvirtinimui (pastatų projektinė dokumentacija gali būti rengiama kaip atskiras statinio projektas arba kaip bendro KE statinio techninio projekto dalis).

Gamybos ir statybos negalima pardėti tol, kol nebus gautas leidimas statyti, sutinkamai su Lietuvos Respublikos įstatymais.

#### Įgyvendinimo dokumentacija

Prieš pradėdamas darbus, Rangovas privalo užtikrinti, kad:

1. Gautas projektavimo pagrindimas yra nuoseklus, pilnas, aiškus ir suvokiamas.
2. Prieš darbų pradžią gautas išdėstymas ir matavimai kitų pastatų, prie kurių turės derėti esamos konstrukcijos.
3. Prieš darbų pradžią BIO yra patikrinusi rangovo konstrukcinį projektavimo dokumentų paketą. BIO atlikta paketo patikra neatleidžia Rangovo nuo pilnos atsakomybės už brėžinių ir skaičiavimų teisingumą.

Prieš projekto įgyvendinimo darbų pradžią rangovas privalo sudaryti projekto įgyvendinimo organizacinį planą, kuris teikiamas BIO ir susijusių valdžios institucijų tvirtinimui. Organizacinis planas mažiausiai turi turėti:

* Rangovo organizacinę struktūrą, su vardais ir atsakomybėmis, bendravimo hierarchija ir ryšiais, tame tarpe ir nurodančiais bendravimo su BIO ryšiais.
* Aukščiau paminėtų asmenų CV.
* Darbų grafiką su gairėmis ir darbų sąrašu.

Vykdydamas darbus, Rangovas turi teikti Lietuvos norminiais aktais reikalaujamą ir žemiau išvardintą medžiagą, kuri privalo būti nuolat papildoma (atnaujinama):

1. Kokybės planą.
2. Patikros planą.
3. Darbų procedūros specifikacijas ir gamybos metodikos pažymą (aktą).
4. Konstrukcinius brėžinius (dvi kopijas).
5. Konstrukcijų skaičiavimus.
6. Betono mišinio ir bandymo dokumentacijos kopiją.
7. Plieno ir armavimui skirto plieno pažymų kopiją ir atsekamumo dokumentaciją.
8. Suvirinimo įmonės pažymų (atestatų) kopijas.
9. Suvirinimo procedūrų aprašų kopijas.
10. NDT dokumentacijos kopiją apie suvirinimo siūles.
11. Apsaugos nuo korozijos sluoksnio storio matavimo dokumento kopiją.
12. Statybos metodo aktą.

Pabaigęs darbus, rangovas privalo pateikti šią projekto medžiagą:

* + - 1. dvi viso projekto dokumentacijos popierines kopijas su brėžiniais, skaičiavimais, specifikacijomis ir kt., kuri būtų atnaujinta iki išpildomosios dokumentacijos lygio;
      2. dvi viso projekto dokumentacijos kompiuterines kopijas.

#### Medžiagos

Visos medžiagos ir gaminiai turi būti kokybiški. Visoms medžiagoms ir gaminiams privaloma pateikti sertifikatus. Rangovas turi gauti leidimą iš BIO naudoti medžiagas, prieš pristatant jas į statybą.

BIO bet kuriuo momentu pasilieka teisę atmesti medžiagas ar gaminius, kurie bus nepakankamos kokybės ar netinkami šiam objektui statyti.

#### Pamatų konstrukcija

Pamatų konstrukcija turi atitikti norminių dokumentų reikalavimus. Priklausomai nuo reikalavimų, pamatai turi būti iš vietoje pagaminto gelžbetonio, arba statomi naudojant polius.

#### Rūsys

Rūsys turi būti vandeniui nepralaidus, iš gelžbetonio su hidroizoliaciniu sluoksniu ir drenažu. Viršutinis rūsio grindų sluoksnis turi būti estetiškas, lygus ir lengvai valomas, reikalaujantis minimalios priežiūros. Tokie pat turi būti ir rūsio sienų vidiniai paviršiai.

#### Pirmo aukšto grindys

Priklausomai nuo reikalavimų, pirmo aukšto grindys turi būti iš vietoje pagaminto gelžbetonio su hidroizoliaciniu sluoksniu ir su termoizoliacija. Hidroizoliacinis sluoksnis ir termoizoliacija nereikalingi ten, kur po pirmo aukšto perdengimu yra rūsys. Grindys iš gelžbetonio turi būti liejamos su plėtimosi kompensatoriais prie įrenginių pamatų ir pastato pamatų terminiam plėtimuisi, grunto nusėdimui kompensuoti ir triukšmo bei vibracijų perdavimui apriboti. Grindys turi būti suprojektuotos taip, kad išlaikytų apkrovas, numatomas įrenginio eksploatavimo ir techninio aptarnavimo metu ir turi atitikti Lietuvos standartų reikalavimus. Viršutinis pirmo aukšto, grindų sluoksnis taip pat turi būti estetiškas, lygus ir lengvai valomas, reikalaujantis minimalios priežiūros.

Turbinos salės grindys turi būtinai išlaikyti pastovią paskirstytą apkrovą 15 kN/m2, koncentruotą apkrovą 100 kN (ne mažesnę nei nustato įrangos gamintojai).

Biokuro sandėlio grindys turi būtinai išlaikyti pastovią paskirstytą apkrovą 20 kN/m2, koncentruotą apkrovą 25 kN.

Kitos grindys turi išlaikyti pastovią paskirstytą apkrovą 6 kN/m2, koncentruotą apkrovą 15 kN.

Rangovas turi numatyti ir didesnes apkrovas, jeigu tai apsprendžia jo numatomi projektiniai sprendimai arba techniniai normatyvai.

#### Kitų grindų konstrukcija

Kitos grindys gali būti iš gelžbetonio, iš gelžbetonio elementų su iš anksto įtempta armatūra, lengvų plieninių struktūrų arba kitų alternatyvų. Gali būti pasiūlytos bet kokios konstrukcijos, atitinkančios stiprumo ir standumo, atsparumo ugniai, triukšmo ribojimo, termoizoliacinius ir t.t. reikalavimus, tačiau reikalavimai viršutiniam grindų sluoksniui yra tokie patys, kokie reikalaujami pirmo aukšto viršutiniam grindų sluoksniui. Projektinė grindų apkrova nustatoma priklausomai nuo patalpos funkcijos ir Lietuvos standartų reikalavimų.

#### Stogas ir išorinės sienos

Apkrovą laikanti struktūra turi būti plieninis karkasas. Karkasas turi būti pagamintas su varžtiniais sujungimais, kad būtų išvengta suvirinimo ir dažymo.

Plieniniai karkasai turi turėti konsoles krano bėgiams (jei įrengiamas kranas), kronšteinus arba kopėčias kabeliams tvirtinti, vamzdžių atramas, praėjimo takelius ir t.t. pagal reikalavimus. Taip pat turi būti padarytos plokštelės su kilpomis aptarnavimo keltuvams tvirtinti, jei jie numatomi.

Apatinė pastato dalis (2,5 m nuo grindų lygio) turi būti apsaugota, kad išlaikytų sunkių įrankių, automobilinių krautuvų ir kt. smūgius darbo metu. Priklausomai nuo normatyvinių dokumentų apsprendžiamų pastatų vidaus temperatūros ir šiluminio konstrukcijų laidumo reikalavimų, įrengiama termoizoliacija.

Viršutiniai fasadai turi būti iš lengvo profiliuoto plieno arba aliuminio panelių, su termoizoliacija, priklausomai nuo reikalavimų patalpos temperatūrai ir konstrukcijų šiluminiam laidumui. Ilgaamžiška, reikalaujanti tik minimalios priežiūros apdaila ir spalvos turi būti suderintos su BIO.

Šildomų pastatų stogas turi būti iš lengvų profiliuoto plieno plokščių su po jomis pritvirtinta termoizoliacija, kuri turi būti su garų, vėjo ir vandens izoliacinėmis plėvelėmis; plokščių min. nuolydis 2 %. Lietaus vanduo nuvestas lietvamzdžiais į lietaus nuotekų sistemą.

Visos šildomų pastatų grindys, sienos, fasadai ir stogas turi turėti drėgmės barjerus ir ventiliaciją, kurių reikia tam, kad prie visų temperatūrinių sąlygų būtų išvengta kondensacijos pastato viduje.

#### Durys ir langai

Pastatai turi būti su langais ir/ar stoglangiais, užtikrinančiais normatyvinių dokumentų numatytą dienos šviesos lygį. Pagalbinės ir buitinės patalpos turi būti su langais, užtikrinančiais pakankamą dienos šviesos lygį visose darbo vietose. Šviesos lygis turi atitikti reikalavimus.

Langai turi būti iš mažai priežiūros reikalaujančių metalinių konstrukcijų.

Durys turi būti iš mažai priežiūros reikalaujančių plieno ar aliuminio konstrukcijų su termoizoliacija.

Šilumos perdavimo reikalavimai turi atitikti galiojančias statybos normas.

#### Praėjimo takai

Pagrindiniai maršrutiniai takai pastatuose turi būti suplanuoti su tiksliai nustatytais evakavimo keliais ir išėjimais pagal Lietuvoje galiojančių teisės aktų reikalavimus. Evakuavimo keliai ir išėjimai turi būti pakankamo pločio žmonėms su neštuvais apsisukti aplink visus kampus. Evakuacinio išėjimo laiptai turi būti iš statybinių elementų, kurių atsparumas ugniai ne mažesnis kaip numatyta Lietuvoje galiojančiuose standartuose.

Pėsčiųjų takai projektuojami mažiausiai pastoviai paskirstytai apkrovai 2.5 kN/m2 arba koncentruotai 5 kN. Turėklų viršutinė dalis projektuojama horizontaliai linijinei apkrovai min. 1.0 kN/m.

Aukštyje esančios pėsčiųjų zonos turi turėti oro sąlygoms atsparius neslidžius paviršius ir ne mažiau kaip 150 mm aukščio bortelius. Turėklai - ne mažiau kaip 1.1 m aukščio ir lygiais kraštais; taip pat turi būti išvengta vietų pirštų įstrigimui.

### Patalpų įrengimo laipsnis

Patalpos turi būti įrengtos su pilna apdaila, o taip pat su reikalingais baldais, buitine technika ir pan. Pagalbinių (KE personalo) patalpų išplanavimas su siūlomu baldų 2D išdėstymu turi būti pateiktas kartu su Tiekėjo pasiūlymu. Tam tikri dizaino dalykai, kaip baldų, sienų ar kitų dangų spalvos, konkretūs dizaino elementai (pateiktas 3D patalpų dizaino modelis), detalūs baldų projektai bei medžiagos gali būti parinkti projektavimo metu ir turi būti suderinti su Užsakovu.

### Betoninių konstrukcijų specifikacijos

#### Bendra informacija

Visos betono ir gelžbetonio konstrukcijos projektuojamos ir statomos vadovaujantis atitinkamomis LR normomis, standartais ir reglamentais.

Susiję Europos sąjungos standartai (EN) gali būti pasitelkti kaip papildomi standartai.

Visa dokumentacija BIO tvirtinimui turi būti pateikta bent 10 dienų iki tikėtinos patvirtinimo datos, nebent šalys susitartų kitaip.

#### Medžiagos

**Bandymai ir laboratorijos**

Rangovas privalo pasitelkti patvirtintą nepriklausomą bandymų laboratoriją visiems betono bandymams, kuriuos turi vykdyti nepriklausoma laboratorija, atlikti.

BIO apie visus numatomus bandymus turi būti informuota bent prieš savaitę, kad galėtų dalyvauti jų atlikimo procese.

Nepriklausomos laboratorijos bandymai turi būti atliekami šioms konstrukcijoms ar konstrukcijų dalims:

* Pamatams po pirminėmis konstrukcijų kolonomis.
* Po stambiausiais įrenginiais esantiems pamatams (> 20 tonų apkrova).
* Rūsio pagrindo plokštėms ir sienoms.

Po pirminio bandymo sekančių bandymų gali imtis Rangovas, jei tam pritaria BIO.

Visoms kitoms konstrukcijoms ar konstrukcijų dalims bandymus gali atlikti Rangovas.

Tuoj pat po testavimo visų bandymų rezultatų dokumentų kopijos įteikiamos BIO.

**Betoną sudarančios medžiagos**

Betoną sudarančios medžiagos – tai medžiagos, kurios įeina į betono mišinį.

Medžiagas būtina įsigyti iš patikimų (patvirtintų) šaltinių žinant, kad juose gaminamas geros kokybės produktas ir kad nesama neigiamo poveikio betono atsparumui.

BIO privalu suteikti galimybę domėtis visais tiekiamų medžiagų šaltiniais, kad galėtų juos tikrinti, imti mėginius ir atlikti mėginių analizę.

Betono mišinys

Projektinėje dokumentacijoje Rangovas turi pasiūlyti betono mišinį, tinkamą įvairiems konstrukcijų tipams ir pateikti išsamią informacija apie medžiagas ir jų bandymų rezultatus.

**Armatūra**  
Armatūros plienas turi būti pripažintos kokybės, o jo savybės turi būti užfiksuotos konkrečiuose aktuose (pažymose).

#### Betonavimo darbų planavimas ir vykdymas

Gelžbetonio darbų planavimu ir vykdymu užsiima Rangovas, atsižvelgdamas į konkrečios konstrukcijos funkciją. Prieš darbų pradžią, planavimo ir projektavimo dokumentai turi būti pateikti BIO patvirtinimui.

Rangovas nustato betono mišinio ir dengiamojo gelžbetonio rūšį atsižvelgdamas į aplinkos klasę ir gavęs BIO pritarimą.

Gelžbetonio danga užtikrinama pasitelkus BIO patvirtintus prietaisus.

Rangovas dokumentuose fiksuoja ir teikia BIO tvirtinimui duomenis apie minimalius įskilimų pločius, kurie privalo atitikti konkrečių galiojančių normų ir standartų reikalavimus.

Prieš pradėdamas darbus, rangovas nurodo, kokių priemonių bus imtasi minimizuoti šiluminio plėtimosi, dinaminių apkrovų ir traukimosi įtrūkimus.

Visiems darbams BIO vykdys paslėptų darbų techninės priežiūros procedūras. Kai kurie iš šių darbų paminėti žemiau.

Sertifikatais patvirtintus armavimo strypus Rangovas privalo paženklinti taip, kad būtų aiškus ryšys tarp medžiagos ir susijusio sertifikato. Ženklinimas turi išlikti iki darbų pabaigos.

Armavimo strypų sujungimas suvirinimu ar mechaniniais įtaisais negali vykti tol, kol nesama BIO pritarimo.

BIO privalu pranešti apie visą armatūros formavimą ir gauti pritarimą prieš liejant betoną.

Išliejus betoną ir nuėmus formą, darbą turi priimti BIO, o vėliau jau galima pilti gruntą ar montuoti kitas konstrukcijas.

Iš betono išsikišantys įdėtiniai elementai negali turėti jokio elektros kontakto su armatūra.

Liejiniai tiesiai ant grunto turi būti bent su 50 mm storio betono paruošiamuoju sluoksniu arba armatūros padengimo sluoksnis turi būti 50 mm storesnis.

Įdubos betone turi būti atliekamos taip, kad įdubos zonoje esantis betonas tvirtai laikytųsi ištisame betono sluoksnyje.

Planuojamos sandūros, kurios sujungia atskirus liejinius, turi būti šiurkštaus paviršiaus, kad liejiniai gerai susijungtų. Pagal tvirtumo reikalavimus, hermetizuojančios juostos turi būti tinkamai inkaruotos į rėmą ir įlietos ar sandūra turi būti pakankamai armuota besitęsiančia armatūra.

### Plieninių konstrukcijų specifikacija

#### Bendra informacija

Visos plieno konstrukcijos projektuojamos ir statomos vadovaujantis atitinkamomis LR normomis, standartais ir reglamentais.

Susiję Europos sąjungos standartai (EN) gali būti pasitelkti kaip papildomi standartai.

Visa dokumentacija BIO tvirtinimui turi būti pateikta bent 10 dienų iki tikėtinos patvirtinimo datos, nebent susijusios šalys susitartų kitaip.

Nešančioji konstrukcija turi būti plieninių rėmų konstrukcija. Kad nereikėtų suvirinimo ir dažymo montavimo objekte, rėmai gaminami su jungiamaisiais varžtais.

Plieniniai komponentai turi būti pagaminti pramoniniu būdu, apsaugoti nuo korozijos, minimalus atitikimas korozijos klasei C3 pagal standartą EN 12944. Dažymo sistema turi būti naudojama atsižvelgiant į ateityje vykdomą techninę priežiūrą. Bent viena vandens pagrindu paruoštų dažų sistema turi būti fiksuojama ir aprašoma Rangovo rengiamoje techninio aptarnavimo instrukcijoje. Apdailos spalvos derinamos su BIO.

Dėl priešgaisrinės apsaugos pagal valdžios institucijų ir priešgaisrinių taisyklių reikalavimus, apsaugos nuo korozijos sistema gali apimti ir ugniai atsparų dažymą ar kitas ugniai atsparias sistemas, jei joms pritaria BIO ir valdžios institucijos.

Jei apsaugai nuo korozijos naudojamas galvanizavimas cinko lydiniu, kur tinkama, jis turi atitikti reikalavimus ISO 1459, 1460 ir 1461, sluoksnio storis pagal klasę B arba panašų aprobuotą standartą.

#### Medžiagos

Konstrukcinių medžiagų specifikacija turi būti pagal LR galiojančias normas ir standartus.

Plieninės medžiagos turi būti ekvivalentiškos žemiau išvardintoms medžiagoms pagal EN 10025.

Naudojamos bent tokios ar analogiškos medžiagos:

* Pirminės konstrukcijos – kolonos, sijos, santvaros ir juosiantys tvirtinimai:

- storis mažiau nei 29 mm: S355JO, sertifikatas 3.1B;

- storis 29 mm ir daugiau: S355J2G3, sertifikatas 3.1B;

- galinės plokštės tempime, suveržtos jungtys: S355J2G3Z, sertifikatas 3.1B, kur Z rodo kokybę Z25 pagal ENV 10164.

* Antrinės konstrukcijos:

- fasadai, stogo ilginiai, laiptai, praėjimai ir pan.: storis mažiau nei 68 mm: S235JR, sertifikatas 2.2.

* Nerūdijantis plienas: slankiojantys guoliai ir t.t: plienas Nr. 1.4401 (kaip AISI 316) pagal EN 10088.
* Grotos: 25 mm tinklas "Weland F9" ar ekvivalentiškas, HDG.

Karštuoju būdu galvanizuotas cinko lydiniu plienas turi būti kaip variantas 11 pagal EN10025.

#### Plieninių medžiagų identifikacija

Pirmines konstrukcijos medžiagas ir jų sertifikatus ženklina Rangovas taip, kad ženklinimas atitiktų konkrečią medžiagą ir jos konkretų sertifikatą. Ženklinimas – pagal standarto DS/EN 10025+A1, skyrių 9. Medžiagos turi likti su žymėjimu iki statybos darbų pabaigos.

#### Su betonu besiliečiantys plieno paviršiai

Įdėtinių dalių išoriniai ir iki 50 mm gylio betone paviršiai turi būti apsaugoti nuo korozijos pagal sistemą, taikomą jungiamosioms konstrukcijoms. Plieno kontaktų su betonu vietos turi būti hermetizuojamos, kad nepraleistų vandens.

#### Mechaninės apkabos, šešiabriauniai varžtai

Varžtų komplektai (Slip-bolt ir pre-loaded bolt):

Mechaninių savybių klasė – kaip nurodyta žemiau. Varžtai ir veržlės - su klasių žymėjimu.

* Pirminės konstrukcijos: 10.9 ar 8.8, HDG
* Antrinės konstrukcijos: 8.8, HDG
* Nerūdijančio plieno elementai:

varžtai (sraigtai, veržlės ir poveržlės): plienas Nr. 1.4401 (tipas A4, klasė 80, kokybės žymeklis) pagal EN 10088-1 ir EN24014.

Varžtai patiekiami su tos pačios kokybės ir atsparumo veržlėmis ir poveržlėmis.

Visi be išankstinio įtempimo varžtai turi būti su įtempimo antveržlėmis arba apsaugoti momentu, prilygstančiu bent 40 % tipinės varžto įtempimo jėgos. Taikomas momentas turi būti fiksuojamas dokumentuose; naudotinas mechaninis įrankis su kalibruotu momento reguliavimu. Varžtai turi būti aiškiai paženklinti (markeriu ar panašiu rašikliu) po galutinio momento ir sureguliavimo.

#### Suvirinimas

Suvirinimo kokybė pagal konstrukcijos tipą turi prilygti:

*7.1 lentelė. Suvirinimo kokybė pagal konstrukcijos tipą*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konstrukcijos tipas** | **Kokybės reikalavimas pagal LST EN ISO 3834-3** | **Suvirinimo koordinavimas pagal LST EN ISO 14731** | **Žymuo pagal LST EN ISO 5817** | **Neardomosios defektoskopijos mastas (NDT)** |
| Pirminės konstrukcijos | 3. Standartas | 5.2.2 Išplėstinis | C | 20% |
| Antrinės konstrukcijos | 3. Standartas | 5.2.3 Specifinis | C | 5% |

Patvirtintoje projektavimo dokumentacijoje ir prieš darbų pradžią rangovas parengia suvirinimo būdo aktą (suvirinimo planą) ir nurodo personalui reikalavimus, pagal kuriuos turės būti atliktos suvirinimo jungtys.

Suvirinimo plane nurodyti bent:

1. Suvirinimo matmenų ir tipų specifikaciją
2. Suvirintojų sertifikatus – pavadinimų (pavardžių) sąrašas
3. Kontrolinių suvirinimų specifikaciją, nurodant suvirinimo patikros institutą, darbo mastą ir atsakomybę
4. Suvirinimo procedūras, reikalavimus suvirinimo reikmenims ir šilumos išeigai, įskaitant susijusios suvirinimo procedūros aprašą pramoniniam suvirinimui, suvirinimui objekte ir suvirintų vietų remontui
5. Suvirinimo seką, galimus apribojimus pradžios ir pabaigos procedūroms, tarpinės patikros reikalavimus
6. Elementų apsukimą suvirinimo proceso optimizavimui
7. Nuorodas dėl galimų įvykdymo apribojimų
8. Nuorodas į patikros planą
9. Suvirinimo siūlių identifikacijos reikalavimus

#### Suvirinimo procesas:

Suvirinimo procesą siūlo rangovas ir teikia BIO patvirtinti.

#### Suvirinimo reikmenys:

Užpildo medžiagos kokybė turi būti tokia, kad suvirinimo siūlės atitiktų bent jau pagrindinės medžiagos tvirtumo ir atsparumo poveikiui reikalavimus.

Reikalavimai suvirinimo reikmenims – pagal LST EN1011 konstrukcijų plienui (daroma prielaida dėl rankinio lankinio suvirinimo būdo, tačiau gali būti taikomi ir kiti būdai, jei jiems pritars BIO).

#### Suvirinimo procedūros:

Suvirinimo procedūros – pagal LST EN ISO 15607, LST EN ISO 15609 – LST EN ISO 15613 ar analogišką standartą:

*7.2 lentelė. Suvirinimo procedūros*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Standartas** | **Pirminės konstruk-cijos** | **Antrinės konstrukcijos** |
| LST EN ISO 15607. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Bendrosios taisyklės (ISO 15607:2003) | X | X |
| LST EN ISO 15609-1. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 1 dalis. Lankinis suvirinimas (ISO 15609-1:2004) | X | X |
| LST EN ISO 15610. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal išbandytas suvirinimo medžiagas (ISO 15610:2003) |  | X |
| LST EN ISO 15611. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ankstesnę suvirinimo patirtį (ISO 15611:2003) |  | X |
| LST EN ISO 15612. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal priimtą standartinę procedūrą (ISO 15612:2004) | X |  |
| LST EN ISO 15613. Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal ikigamybinį suvirinto sujungimo bandymą (ISO 15613:2004) | X |  |

Visos išlaidos susijusios su suvirinimo procedūrų tikrinimu ir t.t. turi būti įtrauktos į rangovo pasiūlymą.

#### Suvirintojai:

Prieš suvirinimo darbų pradžią BIO būtina pateikti sąrašą suvirintojų, kuriuos ketinama pasitelkti konstrukcijų suvirinimui. Prie sąrašo pridedamos suvirinimo kvalifikacijos pažymėjimų kopijos.

Suvirinimo kvalifikacijos pažymėjimai turi atitikti LST EN 287-1 ar lygiaverčio standarto reikalavimus, turi įvardinti suvirinamų medžiagų storius, suvirinimo padėtis ir medžiagas. Pažymėjimai turi galioti atitinkamą darbų atlikimo laikotarpį.

#### Suvirinimo derinimas:

Suvirinimo procesą turi koordinuoti ir vykdyti asmuo, kuris pasižymi pakankamais techniniais įgūdžiais pagal LST EN ISO 14731 ar lygiavertį standartą. Prieš darbų pradžią privalu pranešti BIO suvirinimo įmonių pavadinimus bei suvirintojų pavardes.

### Reikalavimai termoizoliacijai ir garso izoliacijai

#### Bendri reikalavimai

Izoliacija reikalinga energijos sutaupymui, apsaugai nuo kondensacijos, triukšmo ir vibracijos sumažinimui arba personalo apsaugai nuo karštų paviršių temperatūros poveikio.

Turi būti vykdomi Lietuvos kodų, standartų ir nuorodų reikalavimai.

#### Pastatų termoizoliacija

Turi būti vykdomi Lietuvos reikalavimai termoizoliacijai ir šilumos taupymui pastatuose.

Termoizoliacijos reikalavimai turi būti nustatomi įvertinant galimą papildomą šilumą nuo dirbančių įrengimų. Tačiau taip pat turi būti įvertinta, kad TE nedarbo metu neatsiras temperatūrinių sąlygų, kurios galėtų sugadinti įrengimus ir įrenginius, t.y. turi būti pakankamas šilumos rezervo kiekis įrengimų ir įrenginių reikiamai temperatūrai palaikyti.

Patalpos, kuriose nebus papildomų šilumos šaltinių, turi būti su šilumine izoliacija ir dvigubais langų stiklais, kad išlaikytų žemą šiluminės energijos poreikio lygį.

Būtina laikytis žemiau paminėtų maksimalių šilumos perdavimo koeficientų, išreikštų W/m2 oC:

*7.3 lentelė. Maksimalūs šilumos perdavimo koeficientai*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Atitvara** | **Reikalavimai patalpoms, kurių temperatūra > 10 oC** | **Reikalavimai patalpoms, kurių temperatūra > 18 oC** |
| Apatiniai fasadai ir grindys | 0,80 | 0,44 |
| Stogai | 0,50 | 0,27 |
| Pertvaros patalpų, kur temperatūra < 10 oC | 0,80 | 0,44 |
| Langai stoglangiai ar durys | 3,8 | 2,1 |

Papildomai minėtiems reikalavimams, rangovas turi vadovautis STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ reikalavimais, kad konkretiems atvejams galėtų įvertinti tikslias šilumos perdavimo koeficientų vertes.

#### Vamzdynų ir įrengimų termoizoliacija

Priklausomai nuo faktinių proceso sąlygų rangovas įvertins reikalavimus izoliacijai. Specialūs reikalavimai izoliacijai gali būti nustatyti šiuo dokumento atitinkamuose skyriuose.

Personalo apsauga reikalinga ten, kur neizoliuotų paviršių, prie kuriu gali prisiliesti personalas, temperatūra aukštesnė už 45°C ir pagal LR galiojančių normų reikalavimus, kurie iš šių yra griežtesni.

Karšti vamzdžiai ar įrenginiai 1 m atstumu nuo bet kokių pėsčiųjų takų, kopėčių ar laiptų turi būti apsaugoti iki 2 m aukščio nuo apačios.

#### Garso izoliacija

Triukšmo lygiai atitiks Lietuvos standartų, kodų ir nuorodų reikalavimus ir įrengimų bei patalpų specifikacijų reikalavimus.

Turi būti įvertintas vibruojančių įrengimų poveikis ir vamzdynus bei konstrukcijas veikianti vibracija ir bus nustatyta bei paskaičiuota tinkama triukšmą sugerianti izoliacija. Tai taip pat apima ir akustiškai indukuotą triukšmą ir vibraciją. Rangovas pateiks akustinį projektą BIO patvirtinimui.

### Gaisro ir sprogimo koncepcija

Rangovas paruoš kovos su ugnimi ir priešgaisrinės apsaugos bei apsaugos nuo sprogimo koncepciją pagal Lietuvos ir ES standartus ir pateiks BIO ir valdžios institucijoms patvirtinimui.

Koncepcijos pagrindu turi būti gaisro rizikos analizė, kuri apims:

įvykio schema;

priimtinumo kriterijus;

gaisro ir sprogimo scenarijų įvertinimą ir klasifikavimą;

reikalingas saugos priemones;

priešgaisrinės apsaugos ir apsaugos nuo sprogimo koncepcijas;

* kovos su ugnimi koncepciją.

Apsaugai nuo gaisro ir sprogimo atvejui turi būti numatyta elektroninė stebėjimo sistemą pagrindiniams įrengimams bei pastato išorei iš keturių pusių.

1. <https://www.baltpool.eu/lt/birzoje-prekiaujami-produktai/> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.baltpool.eu/dl/2015~08~Prekybos-salygos_LT_2020-01-28.pdf/Prekybos-biokuro-produktais-sąlygos-2020-02-04> [↑](#footnote-ref-2)