



**AKCINĖ BENDROVĖ**  
***KLAIPĖDOS ENERGIJA***

---

**AB „Klaipėdos energija“ Klaipėdos rajoninės katilinės  
rekonstrukcija, įrengiant naują 16 MW biokuro katilą su  
kondensaciniu ekonomaizeriu**

---

Supaprastinto atviro konkurso sąlygų priedas Nr. 1

**TECHNINĖ UŽDUOTIS**  
biokuro katilinės statybai

2012 m., Klaipėda

## TURINYS

<b>TURINYS .....</b>	<b>2</b>
<b>TRUMPINIAI .....</b>	<b>4</b>
<b>PRIEDAI .....</b>	<b>4</b>
<b>1. PROJEKTO IŠTAKOS, TIKSLAS IR ĮGYVENDINIMO PRINCIPAS.....</b>	<b>5</b>
<b>2. BENDRIEJI STATINIO DUOMENYS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. BOKURO KATILINĖS KOMPLEKSO GARANTINIAI PARAMETRAI .....</b>	<b>7</b>
<b>4. NUMATOMAS NAUDOTI KURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>5. VIETA IR INFRASTRUKTŪRA .....</b>	<b>9</b>
<b>6. PROJEKTO DOKUMENTACIJOS RENGIMO EIGA IR SUDĖTIS.....</b>	<b>9</b>
6.1. PROJEKTO DOKUMENTACIJA.....	10
6.2. PROJEKTO SPRENDINIŲ DERINIMAS.....	10
6.3. PROJEKTO TVIRTINIMAS .....	10
6.4. PROJEKTO EKSPERTIZĖ .....	11
6.5. PROJEKTO EGZEMPLIORIŲ SKAIČIUS .....	11
6.6. PRITARIMAS PROJEKTUI.....	11
6.7. SPECIALIEJI REIKALAVIMAI PROJEKTUI.....	11
<b>7. STATYBOS / MONTAVIMO DARBŲ APIMTYS.....</b>	<b>12</b>
7.1. BENDRA SU OBJEKTU SUSIJUSI INFORMACIJA .....	12
7.2. DEMONTAVIMO (GRIOVIMO) DARBAI OBJEKTE.....	13
7.3. STATYBOS / REKONSTRAVIMO / MONTAVIMO DARBAI OBJEKTE .....	13
<b>8. ESAMŲ STATINIŲ GRIOVIMAS .....</b>	<b>16</b>
<b>9. SKLYPO PARUOŠIMAS IR ŽEMĖS DARBŲ VYKDYMAS .....</b>	<b>17</b>
<b>10. STATYBOS DARBAI.....</b>	<b>19</b>
<b>11. PASTATAI IR ARCHITEKTŪRA.....</b>	<b>19</b>
11.1. KONSTRUKTYVAS IR BENDRASTATYBINIAI DARBAI.....	20
11.2. ARCHITEKTŪRA IR APDAILA .....	20
11.2.1. Išorės sienos .....	20
11.2.2. Grindys .....	21
11.2.3. Stogai .....	22
11.2.4. Durys, vartai.....	22
11.2.5. Langai.....	22
11.2.6. Praėjimo takai.....	23
11.2.7. Laiptai, turėklai, laiptatakiai .....	23
<b>12. PRIVAŽIAVIMO KELIAI IR AIKŠTELĖS.....</b>	<b>23</b>
<b>13. BOKURO PRISTATYMO SISTEMA .....</b>	<b>24</b>
<b>14. BOKURO PRIĖMIMO, SANDĖLIAVIMO, RŪŠIAVIMO IR TIEKIMO ŪKIS.....</b>	<b>26</b>
<b>15. INŽINERINIŲ TINKLŲ PRIJUNGIMAI .....</b>	<b>27</b>
15.1. VANDENTIEKIS .....	27
15.2. PRIEŠGAISRINIS VANDENTIEKIS.....	27
15.3. BUITINIŲ NUOTEKŲ, KONDENSATO IR LIETAUS NUOTEKŲ SISTEMOS .....	28
15.4. ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMAS.....	28
15.5. ŠILUMOS TINKLAI .....	29
<b>KATILINĖ BEI JOS ĮRANGA .....</b>	<b>30</b>
15.6. KATILAS IR PAKURA .....	32

15.7.	DŪMŲ KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO ĮRENGIMAS, KONDENSATO VALYMAS .....	34
15.8.	DŪMTAKIŲ STATYBA.....	35
15.9.	SIURBLIAI, DŪMSIURBĖS, ŠILUMOKAIČIAI IR VENTILIATORIAI .....	36
15.10.	UŽDARYMO IR REGULIAVIMO ARMATŪRA.....	37
15.11.	VAMZDYNAI.....	37
15.12.	SUSPAUSTO ORO SISTEMA .....	38
15.13.	INVENTORINĖS KĖLIMO PRIEMONĖS .....	39
<b>16.</b>	<b>VALDYMO SISTEMA .....</b>	<b>40</b>
16.1.	BENDRI REIKALAVIMAI VALDYMO SISTEMAI .....	40
16.2.	ĮRENGINIŲ VALDYMO SISTEMOS SUDĖTIS.....	43
16.3.	EKSPLOATACINIAI REIKALAVIMAI VALDYMO ĮRANGAI .....	43
16.4.	FUNKCINIAI REIKALAVIMAI .....	44
16.5.	BIOKURO ŪKIO VALDYMO SISTEMA .....	44
16.6.	BIOKURO VANDENS ŠILDYMO KATILŲ VALDYMO SISTEMA .....	44
16.7.	DŪMŲ KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO VALDYMO SISTEMA.....	45
16.8.	APSKAITOS SISTEMA .....	45
16.9.	REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS .....	45
16.10.	TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KONTROLĖS IR VALDYMO ĮRENGINIŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA .....	48
<b>17.</b>	<b>ELEKTROS ENERGIJOS SISTEMA.....</b>	<b>55</b>
17.1.	BENDRI NURODYMAI .....	56
17.2.	6 IR 10 kV SKIRSTOMASIS TINKLAS .....	56
17.2.1.	6 kV narveliai.....	56
17.2.2.	10/0,4 kV žeminantieji galios transformatoriai .....	58
17.3.	400/230V MAITINIMO TINKLAS.....	60
17.3.1.	Reikalavimai projektavimui ir konstrukcijai .....	60
17.3.2.	0,4kV magistraliniai srovėlaidžiai .....	61
17.3.3.	0,4kV skirstomieji įrenginiai .....	62
17.3.4.	Automatiniai jungikliai.....	63
17.3.5.	Elektros įrenginių žymenys.....	69
17.3.6.	Apskaitos ir matavimo prietaisai .....	70
17.3.7.	Kabeliai, laidų instaliacija.....	70
17.3.8.	Perėjimų per statybines konstrukcijas sandarinimas .....	71
17.3.9.	Virštinkinės montažinės paskirstymo dėžutės.....	71
17.3.10.	Kabelinių kopėčių sistema .....	71
17.3.11.	Kabelinių lovelių sistema.....	71
17.3.12.	Kabelinių konstrukcijų tvirtinimo sistema .....	72
17.3.13.	Priešgaisrinio kabelių ugniai atsparinimo priemonės .....	72
17.3.14.	Priešgaisrinio angų sandarinimo sistemos .....	73
17.3.15.	Bandymai .....	73
17.3.16.	Elektros varikliai .....	73
17.3.17.	Apšvietimas .....	75
17.3.18.	Įžeminimas .....	76
17.3.19.	Žaibosauga.....	76
17.3.20.	Kiti reikalavimai .....	76
17.4.	ESAMOS TRANSFORMATORINĖS REKONSTRAVIMAS .....	77
17.5.	ELEKTROS ŪKIO MONITORINGO IR VALDYMO SISTEMA .....	78
<b>18.</b>	<b>ŠILDYMAS IR VĖDINIMAS.....</b>	<b>79</b>
<b>19.</b>	<b>VAIZDO STEBĖJIMO SISTEMA.....</b>	<b>79</b>
<b>20.</b>	<b>APSAUGOS BEI GAISRO SIGNALIZACIJOS SISTEMOS .....</b>	<b>79</b>
<b>21.</b>	<b>PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI .....</b>	<b>79</b>

**TRUMPINIAI**

<b>BK</b>	Biokuro katilinė ir visi su ja susiję įrenginiai, įranga, medžiagos, dokumentacija ir vykdomi darbai;
<b>KATILAS</b>	Pakura, katilas, ekonomazeris (sausio tipo). Lygiavertis terminas – kurą deginantis įrenginys;
<b>DKE</b>	Dūmų kondensacinis ekonomazeris;
<b>TDP</b>	Techninis darbo projektas;
<b>VŠK</b>	Vandens šildymo katilas;
<b>Klaipėdos CŠT</b>	Klaipėdos miesto integruotas šilumos tiekimo tinklas (termofikacinio vandens vamzdynas);
<b>LR</b>	Lietuvos Respublika;
<b>PLV</b>	Programuojamas loginis valdiklis;
<b>STR</b>	Statybos techninis reglamentas;
<b>Užsakovas</b>	Statytojas – Akcinė bendrovė „Klaipėdos energija“;
<b>Tiekėjas</b>	Generalinis rangovas, prisiimantis atsakomybę už visą biokuro katilinės projektą ir subrangovus nuo projektavimo iki pridavimo komercinei eksploatacijai;

**PRIEDAI**

1. Pridedami dokumentai:
  - 1.1. Numatomas teritorijos išplanavimas;
  - 1.2. Teritorijos genplanas;
  - 1.3. Katilinės planas;
  - 1.4. Požeminių tinklų planas;
  - 1.5. Kabelių planas;
  - 1.6. Žemės sklypo nekilnojamojo turto registro centrinio duomenų banko išrašas;
  - 1.7. Statinių nekilnojamojo turto registro centrinio duomenų banko išrašas;
  - 1.8. Žemės sklypo planas.

## 1. PROJEKTO IŠTAKOS, TIKSLAS IR ĮGYVENDINIMO PRINCIPAS

Atsižvelgiant į Lietuvos energetikos sektoriaus raidos tendencijų aplinką, Nacionalinės energetikos strategijos nuostatas AB „Klaipėdos energija“ (toliau tekste – Statytojas arba Užsakovas) numato esamos Klaipėdos rajoninės katilinės teritorijoje (Šilutės pl. 26, Klaipėdoje), esamame katilinės pastate, statyti 16 MW bendros šiluminės galios biokuro katilinę su ne mažesnės kaip 3,8 MW šiluminės galios dūmų kondensaciniu ekonomizeriu. Šiam tikslui įgyvendinti numatomi sekantys veiksmai:

- Esamų katilų Nr. 3 ir Nr. 6 demontavimas (atlieka Užsakovas);
- Esamų katilų Nr. 3 ir Nr. 6 pamatų demontavimas ir/ar pritaikymas naujų įrenginių statybai (atlieka Tiekėjas);
- Naujo biokuro katilo(-ų) su pagalbiniais įrenginiais statyba demontuotų katilų vietoje (atlieka Tiekėjas);
- Esamo katilinės pastato pritaikymas naujo katilo(-ų) poreikiams (atlieka Tiekėjas);
- Biokuro sandėlio statyba (atlieka Tiekėjas);
- Esamų ūlų griovimas (atlieka Tiekėjas);
- Esamo mūrinio kamino griovimas, vietoj jo statant naują kaminą (atlieka Tiekėjas);
- Svarstyklių įrengimas (atlieka Tiekėjas);
- Esamos transformatorinės patalpos remontas (atlieka Tiekėjas);
- Įvažiavimo vartų rekonstrukcija bei privažiavimo kelių ir aikštelių dangų **atstatymas**, kiek tai būtina normaliam biokuro katilinės darbo užtikrinimui (atlieka Tiekėjas);
- Reikalingų inžinerinių komunikacijų rekonstravimas bei įrengimas (atlieka Tiekėjas).

Numatoma BK statybos vieta yra nurodyta 5 skyriuje ir priede Nr. 2.1.

Pagamintą šilumą numatoma tiekti į Klaipėdos miesto CŠT sistemą, užtikrinant reikiamos kokybės (slėgis, temperatūra, debitas) termofikacinio vandens parametrus.

Projekto darbai „iki rakto“ perkami supaprastinto atviro konkurso būdu, t. y. projekto darbai apims reikiamus statinio projektavimo, įrenginių tiekimo, objekto statybos, bandymo, paleidimo ir pridavimo į eksploataciją darbus pagal FIDIC statybos „iki rakto“ principus. Statinio projektavimo veikla apims visus projektavimo darbus, tame tarpe vadovavimą projektavimui bei projekto planavimą, statinio techninio darbo projekto parengimą ir statinio projekto vykdymo priežiūrą.

Techninėje užduotyje, visi darbai, nepriklausomai ar juos vykdys projektuotojas ar kiti Tiekėjo pasirinkti subrangovai yra deleguoti Tiekėjui, prisiimant visą atsakomybę už subrangovams deleguotų darbų kokybę.

Tiekėjo atliekamame projekte turi būti įvertintos komplekso (biokuro katilinės) plėtros galimybės, t. y. pastate bei sklype turi būti rezervuotos vietos analogiškos šiluminės galios katilinės įrenginių pastatymui. Perspektyvinei katilinei numatoma katilų Nr. 1 ir Nr. 2 užimama vieta, kuro ūkio plėtrai – į vakarinę projektuojamo sandėlio pusę. Teritorijoje bei pastate turi būti rezervuota vieta perspektyvinių statinių bei inžinerinių tinklų statybai.

Numatoma, kad katilinė pagrinde kūrens smulkintą medieną, miško kirtimo atliekas, medienos perdirbimo įmonių atliekas, žievių likučius. Biokuro kokybė specifikuota 4 skyriuje.

BK turės būti prijungta prie AB „Klaipėdos energija“ priklausančių termofikacinių tinklų (esamų kolektorių), esamos katilinės vandens tiekimo ir nuotekų tinklų bei elektros tinklų. Konkretūs pasijungimo taškai turi būti detalizuojami projektavimo stadijoje.

Šios techninės sąlygos apima technines specifikacijas ir funkcinius reikalavimus įrenginių ir medžiagų tiekimui, statybos darbams ir katilo eksploatacijos pradžia, kuriuos turi įvykdyti Tiekėjas. Į šias specifikacijas yra įtraukti statybos darbai tokie kaip pamatai, kuro ūkiui reikalingo pastato statyba,

kuro padavimo ir sandėliavimo sistema, ūlų bei kamino griovimas, naujo kamino statyba, aikštelės, privažiavimo kelių (atstatymas), inžinerinių tinklų statyba ar rekonstrukcija (jei būtina).

Į Tiekėjo apimtį įeina ne tik projektavimo darbai, bet ir inžineriniai tyrinėjimai reikalingi projektavimo bei statybos darbams, atranka dėl poveikio aplinkai privalomo vertinimo ar jei bus reikalinga poveikio aplinkai vertinimas, projekto derinimai su kontroliuojančiomis institucijomis, statybą leidžiančio dokumento išėmimas (visokeriopa pagalba statytojui jį išimant), bei projekto vykdymo priežiūra.

Biokuro katilinės įrenginių projektas turi užtikrinti atskirų sekcijų lankstumą ir patikimumą. Visi procesus valdantys elementai (pagrindinė įranga, energijos tiekimo ir paskirstymo sistemos, valdymo paneliai ir centrai, duomenų apdorojimo sistemos ir t. t.) turi būti suprojektuoti numatant pakankamą atsargą. Įrenginių veikimo patikimumas turi būti užtikrintas numatant atsarginės įrangos, rezervinių pajėgumų, apylankų ir kt. panaudojimą tokiu būdu, kad įrenginiai dirbtų patikimai.

Medžiagos, darbai, projektai ir paslaugos, kurie sudaro užbaigtą projektą, turi apimti ir instaliavimą, kuris visiškai atitiktų nurodytus standartus. Tiekėjas, atlikdamas reikalaujamus įvertinimus, turi atsižvelgti į visus faktorius, kurie turės įtakos jo kainai/kainoms, o taip pat į darbo, kuris turės būti atliktas, mastą ir kokybę. Tik Tiekėjas bus atsakingas už garantijas, kad jo subrangovai ir tiekėjai būtų informuoti apie šioje techninėje specifikacijoje išdėstytus reikalavimus ir tik jis atsako už garantiją, kad visų šių reikalavimų būtų laikomasi.

Tiekėjas privalo tinkamai įvertinti esamų įrenginių/statinių ir/ar tinklų rekonstrukcijos ir/ar naujų statinių/įrangos statybos būtinumą ir esant reikalui juos suprojektuoti bei patiekti ir pastatyti.

Jeigu atliekant bet kokius su biokuro katilinės statyba susijusius darbus, kuriuos atliks Tiekėjas, atsirastų būtinybė atlikti kitus privalomus darbus, reikalingus projekto įgyvendinimui (inžinerinių sistemų perkėlimas, prijungimas ar pan.), Tiekėjas turi pasirūpinti visais reikiama leidimais ir derinimais bei tinkamai suprojektuoti ir atlikti šiuos darbus.

Tiekėjas privalės įrodyti (pateikti raštiškus dokumentuotus įrodymus – sertifikatus, pasus, standartus ir kt.), kad visi suprojektuoti, tiekiami ir montuojami įrenginiai atitinka statinio projektavimą, statybą bei pripažinimą tinkamais eksploatuoti reglamentuojančių teisės aktų bei standartų reikalavimus.

Reikalavimus techninėse specifikacijose neaprašytiems darbams, medžiagoms, įrenginiams ir kt. Tiekėjas turi susiderinti su Užsakovu savalaikiai, prieš juos užsakant.

## 2. BENDRIEJI STATINIO DUOMENYS

<b>1. Statinio pavadinimas</b> (preliminarus ir tikslinamas projektavimo stadijoje)	Katilinės (Unikalus Nr. 2196-5005-9016) remontas įrengiant biokuro katilinę, kuro sandėlio statybos, transformatorinės (Unikalus Nr. 2196-5005-9041) remonto bei kamino (Unikalus Nr. 4400-0836-0174) rekonstravimo Šilutės pl. 26, Klaipėdoje projektas.
<b>2. Statinio adresas</b>	Šilutės pl. 26, Klaipėda
<b>3. Statytojas (užsakovas)</b>	AB „Klaipėdos energija“, Šilutės pl. 26, Klaipėda, Lietuva
<b>4. Statinio paskirtis</b> pagal STR 1.01.09:2003	Gamybos ir pramonės paskirties statinys

<b>5. Statinio kategorija</b> pagal STR 1.01.06:2010	Ypatingas statinys
<b>6. Statinio statybos rūšis</b> pagal STR 1.01.08:2002	Nauja statyba, rekonstravimas ir remontas (statinio statybos rūšį parenka Tiekėjas pagal galiojančių teisės aktų reikalavimus)
<b>7. Statinio projekto stadija</b> pagal STR 1.05.06:2010	Techninis darbo projektas

### 3. BIOKURO KATILINĖS KOMPLEKSO GARANTINIAI PARAMETRAI

Numatomi pagrindiniai biokuro katilinės garantiniai parametrai, pagal šiame dokumente pateikiamas kuro sudėties, Klaipėdos CŠT ir kitų išorinių sistemų prisijungimo sąlygose deklaruojamas vertes (1 priedas):

1 lentelė. Garantiniai rodikliai

Eilės Nr.	Rodiklio pavadinimas	Rodiklio reikšmė arba aprašas
Energetiniai rodikliai		
1.	Projektinė bendra katilo(-ų) šiluminė galia (pagal komercinį apskaitos prietaisą už kurą deginančių įrenginių)	$\geq 16$ MW
2.	Kondensacinio ekonomizerio nominali projektinė galia, prie projekcinio kurą deginančių įrenginių galingumo (esant kuro drėgnumui 50 % drėgnos masės ir grįžtančio termofikacinio vandens temperatūrai 40 °C bei 300 m <sup>3</sup> /h termofikacinio vandens iš Klaipėdos CŠT debitui)	$\geq 3,8$ MW
3.	Katilo darbo diapazonas (apkrovimo reguliavimo ribos)	30 ÷ 100 %
4.	Katilo NVK dirbant maksimaliu apkrovimu ir esant maksimaliai darbinei temperatūrai (be kondensacinio ekonomizerio)	$\geq 86$ %
5.	Katilo vandens maksimali (nominali) darbinė temperatūra	120 °C
6.	Kuro sandėlio su judančiomis grindimis biokuro atsarga, katilams dirbant nominaliu režimu, priimant 80 % sandėlio užkrovimą	$\geq 3$ paros
7.	Į Klaipėdos CŠT tiekiamo termofikacinio vandens temperatūra:	
	minimali	70 °C
	maksimali	120 °C
8.	Klaipėdos CŠT termofikacinio vandens slėgis:	
	Minimalus (P2)	2,8 bar
	Maksimalus (P1), po tinklo siurblių/po sumaišymo mazgo	20 bar/9 bar
10.	Biokuro katilo metinis nepertraukiamo naudojimo laikas, įvertinant planinių prastovų laiką	$\geq 8200$ val./metus
Aplinkosauginiai rodikliai		
1.	NO <sub>x</sub> (sausieji dūmai, 6 % O <sub>2</sub> ), parametras garantuojamas už	$\leq 450$ mg/Nm <sup>3</sup>



	katilo visame darbo diapazone	
2.	CO (sausį dūmai, 6 % O <sub>2</sub> ), parametras garantuojamas už katilo visame darbo diapazone	≤1000 mg/Nm <sup>3</sup>
3.	Kietosios dalelės (sausį dūmai, 6 % O <sub>2</sub> ), parametras garantuojamas už valymo įrenginių ir kondensacinio ekonomizerio visame darbo diapazone	≤100 mg/Nm <sup>3</sup>
	prieš kondensacinį ekonomizerį	≤400 mg/Nm <sup>3</sup>

Garantinius emisijų į atmosferą bandymus turės atlikti nepriklausoma sertifikuota institucija, jų išlaidas turės apmokėti Tiekėjas. Jeigu DKE emisijos į atmosferą ir (ar) pasiekama šiluminė galia neatitiktų deklaruotos, Tiekėjas nustato priežastis ir jas šalina savo sąskaita. Tiekėjas privalės apmokėti naujų garantinių matavimų išlaidas tol, kol bus pašalintos tai lemiančios priežastys, o įrenginiai atitiks iškeltus reikalavimus. Jeigu bus nustatyta, kad priežastis yra neefektyvus DKE ar jo konstrukcija, atsiradęs dėl Tiekėjo neįvertintų veiksnių ir/ar klaidų, dėl kurių nebus pasiekti iškelti reikalavimai, Tiekėjas savo lėšomis privalės pakeisti įrenginį nauju, gebančiu pasiekti deklaruotus rodiklius bei atlyginti Užsakovui dėl to patirtus nuostolius.

#### 4. NUMATOMAS NAUDOTI KURAS

Naujai statomoje katilinėje kaip kuras bus naudojama smulkinta mediena (skiedra), miško kirtimo atliekos (kamienas, spygliai, lapai). Planuojamo deginti biokuro charakteristikos pateiktos 2 lentelėje:

2 lentelė. Biokuro charakteristikos

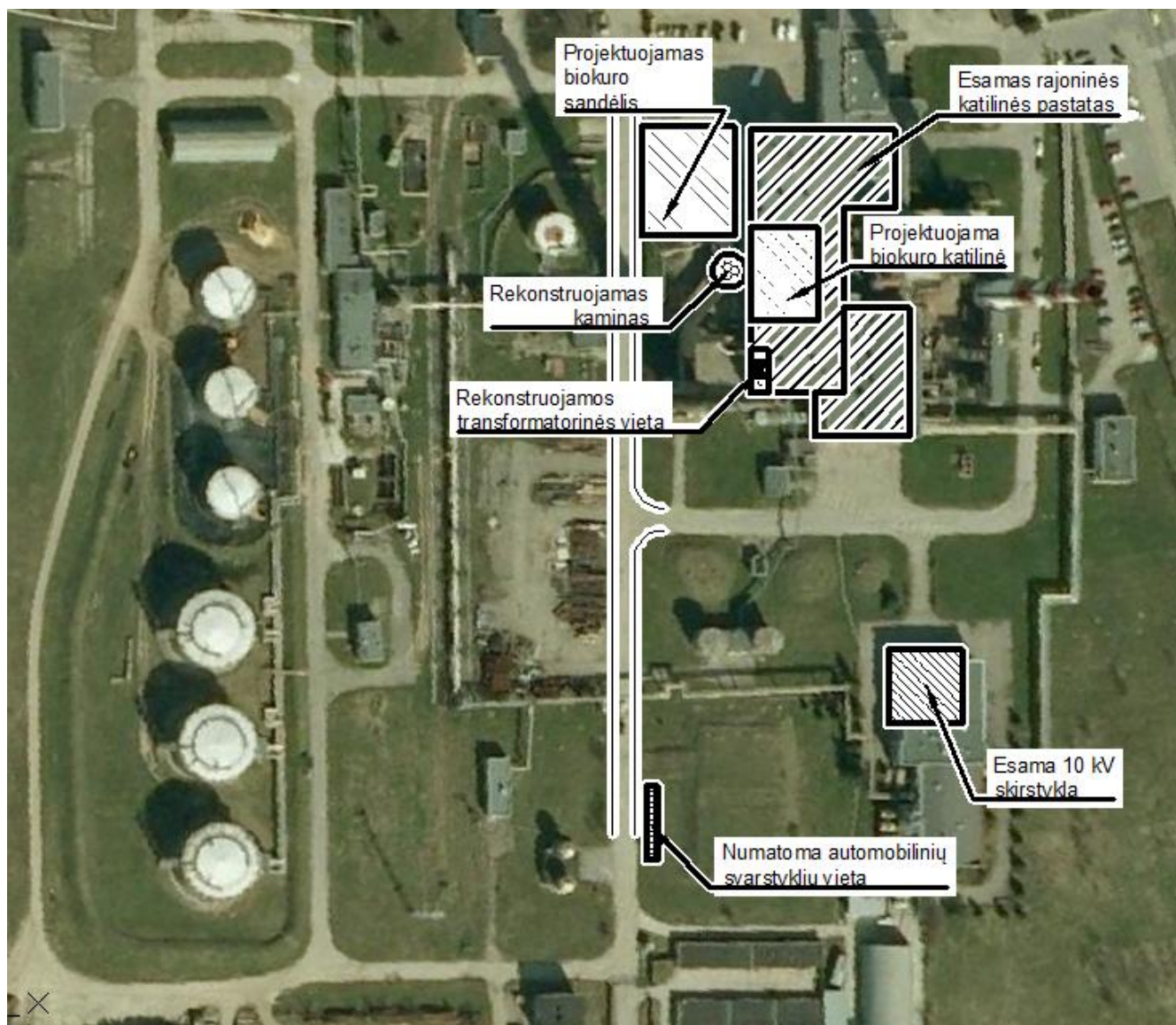
Eilės Nr.	Rodiklio pavadinimas	Rodiklio reikšmė arba aprašas
1.	▪ <b>Biokuro tipas (BK)</b>	BK1 – smulkinta mediena (skiedra); BK2 – miško kirtimo atliekos (kamienas, šakos, spygliai, lapai).
2.	▪ <b>Biokuro tipų deginimo proporcijos</b> (galimi atvejai): ○ 1 var. (skiedra) ○ 2 var. (mišinys)	BK1 100 % iki 80% BK1 + 20% BK2
3.	▪ <b>Leidžiamos priemaišos kuroi</b> (bet kuriuo variantu)	≤ 30 % medžio žievės ≤ 30 % medžio pjuvenų
4.	▪ <b>BK1 kuro parametrai:</b> ○ Ilgis (skiedros ir kt.) ○ didžiausias leidžiamas ilgis (≤ 2 – 3 % nuo bendros masės) ○ skerspjūvio plotas ○ didžiausias leidžiamas plotas (≤ 2 – 3 % nuo bendros masės) ○ santykinio kuro drėgnumo ribos (bendros masės) ○ kuro peleningumas	20 – 100 mm 150 mm 1 – 8 cm <sup>2</sup> 20 cm <sup>2</sup> 30 – 55% ≤ 2 %
5.	▪ <b>BK2 kuro parametrai:</b> ○ ilgis ○ didžiausias leidžiamas ilgis (≤ 10 % nuo bendros masės) ○ skerspjūvio plotas ○ didžiausias leidžiamas plotas (≤ 10 % nuo bendros masės) ○ santykinio kuro drėgnumo ribos (bendros masės) ○ kuro peleningumas	8 – 100 mm 200 mm 0,2 – 8 cm <sup>2</sup> 20 cm <sup>2</sup> 30 – 60% ≤ 7 %
6.	<b>Kuro žemutinis kalingumas, esant 50% drėgnumui</b>	2,2 MWh/t ±10 %

Šio projekto apimtyje rezervinis katilinės kuras nenumatomas. Kuro rezervas bus užtikrinamas esamais rajoninės katilinės katilais ir biokuro tiekimo organizacinėmis priemonėmis.



## 5. VIETA IR INFRASTRUKTŪRA

Biokuro katilinės pagrindiniai technologiniai įrenginiai bus statomi AB „Klaipėdos energija“ rajoninės katilinės pastate, esančiame adresu Šilutės pl. 26, Klaipėda, vietoje demontuojamų garo katilų Nr.3 ir Nr.6. Kuro sandėlis planuojamas statyti vakarinėje katilinės pastato pusėje, jį apie 8 m (tikslinama projektavimo stadijoje) atitraukiant nuo katilinės vakarinės sienos. Biokuro tiekimas numatomas iš Dubysos g. Preliminarus numatomas katilinės sklypo išplanavimas pateiktas žemiau esančiame paveiksle.



## 6. PROJEK TINĖS DOKUMENTACIJOS RENGIMO EIGA IR SUDĖTIS

Bendraja prasme projektavimo darbai skaidomi į šias veiklas:

- vadovavimą projektavimui bei projekto planavimą,
- statinio techninio darbo projekto rengimą,
- statinio projekto vykdymo priežiūros atlikimą,
- užsakovo pavesti darbai – statyb vietės inžineriniai geologiniai, topografiniai tyrimai ir inžineriniai geodeziniai matavimai, kurie yra reikalingi projektavimo darbams atlikti.

**Techninio darbo projekto parengimas.** Tiekėjas (Projektuotojas) paruošia biokuro katilinės statybos techninį darbo projektą (apimantį ir esamų statinių griovimą) pakankamą teisės aktų numatyta tvarka gauti statybą (griovimą) leidžiantį dokumentą bei statybos darbų atlikimui.

**Projektuotojo autorinė priežiūra/statinio projekto vykdymo priežiūra.** Projektuotojas turi atlikti statinio projekto vykdymo priežiūrą, kurios metu būtų užtikrinama, kad statybos darbai ir įrenginių montażas atitiktų statinio projektą ir įrangos gamintojo reikalavimus.

Projektavimo darbų atlikimui projektuotojas gaus atskirų organizacijų išduodamas prisijungimo sąlygas ir specialiuosius architektūrinius reikalavimus projekto rengimui (1 priedas). Tiekėjas pats įvertins išduotas sąlygas ir, esant būtinumui, inicijuos projektavimo darbų sąlygų patikslinimą ar trūkstamų sąlygų gavimą, derinant šiuos veiksmus su Statytoju.

Prieš projektavimo darbų pradžią Tiekėjas privalo sudaryti projektavimo organizacinį planą, kuris teikiamas Statytojo tvirtinimui. Organizacinį planą mažiausiai turi sudaryti projektuotojo organizacinė struktūra su vardais ir atsakomybėmis, bendravimo hierarchija su ryšiais, tame tarpe ir nurodančiais bendravimo hierarchiją su Statytoju ryšiais.

**Tiekėjas bus atsakingas už statinio techninio darbo projekto parengimą, projekto vykdymo priežiūrą, prisijungimo ar kitų specialiųjų sąlygų vykdymą ar jų tikslinimą su išdavusiomis institucijomis ir statybą (griovimą) leidžiančio dokumento gavimą.**

Ypatingo statinio projektas bus rengiamas vienu etapu: techninis darbo projektas (Tiekėjo pageidavimu, siekiant pagreitinti statybą leidžiančio dokumento išėmimą, projektas gali būti išskirtas į du etapus – techninį ir darbo projektus). Statinio projekto sudėtis bei reikalavimai jam apibrėžti STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“. Projektuotojo numatomų atlikti projektavimo darbų apimtis turi būti pakankama Statytojo sumanymo racionaliam realizavimui, atliekant galimas/būtinąs griovimo ir statybos veiklas.

#### 6.1. PROJEKTO DOKUMENTACIJA

Projektavimas ir visa projekto dokumentacija turi atitikti LR galiojančių ir šioje užduotyje nurodytų, bet nepasiribojant, statybos techninių dokumentų reikalavimus. Kiekvienoje projekto dalyje turi būti pridedama dokumentų numeravimo sistema (turinys). Spausdinta dokumentacija teikiama įprastiniame formate (A0-A5). Dokumentacija turi būti lietuvių kalba.

#### 6.2. PROJEKTO SPRENDINIŲ DERINIMAS

Projekto sprendiniai prieš atliekant detalius projektavimo darbus savalaikiai turi būti suderinti su Užsakovu. Užsakovas projekto sprendinius suderina arba pateikia pastabas raštu per 10 d. d. nuo jų pateikimo Užsakovui dienos.

#### 6.3. PROJEKTO TVIRTINIMAS

Projektas tvirtinamas – Užsakovas (Statytojas) pritaria parengtam projektui pagal STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“ reikalavimus. Užsakovas pateiktą projektą peržiūri ir pritaria parengtam ir pilnai sukomplektuotam, kaip nurodyta šiame dokumente, projektui per 15 d. d. nuo projekto pateikimo dienos. Prieš pateikiant projektą Užsakovo tvirtinimui, projekto dalių sprendiniai turi būti suderinti tarpusavyje t. y. atskirų dalių projekto dalies vadovai turi pasirašyti ant su jais susijusių dalių brėžinių (atliekamas horizontalus derinimas tarp PDV).

#### 6.4. PROJEKTO EKSPERTIZĖ

Techninio darbo projekto ekspertizė yra privaloma. Ekspertizę užsako ir už ją apmoka Statytojas.

#### 6.5. PROJEKTO EGZEMPLIORIŲ SKAIČIUS

Parengus statinio projektą ir gavus teigiamą ekspertizės išvadą Statytojui pateikiama 4 (keturios) spausdintos kopijos ir viena kompiuterinė laikmena (CD, DVD), kurioje pateikiama spausdintos kopijos skenuota pilna elektroninė versija (pagal atskiras projekto dalis ar tomus) PDF formate, o taip pat ir toje aplinkoje, kurioje ji sukurta, t. y. \*.doc, \*.xls, \*.dxf, \*.dwg ar kt.

#### 6.6. PRITARIMAS PROJEKTUI

Prieš pradėdant statybos darbus, Techninio darbo projekto brėžiniams ir Techninėms specifikacijoms turi pritarti statinio statybos techninis prižiūrėtojas, pasirašydamas ir pažymėdamas „Pritariu statyti“. Tai reiškia, kad Techninis darbo projektas atitinka keliamus jam reikalavimus, Projektas yra ekspertuotas (kai tai privaloma), pataisytas pagal privalomasias ekspertizės pastabas, patvirtintas ir tik pagal tokius Projekto dokumentus (darbo brėžinius ir technines specifikacijas) Rangovai gali vykdyti statybos darbus.

#### 6.7. SPECIALIEJI REIKALAVIMAI PROJEKTUI

Tiekėjas privalo paruošti visą reikiamą projektinę dokumentaciją, įskaitant brėžinius ir pilnas medžiagų bei įrenginių specifikacijas tokio lygio, kad statybvietyje galėtų būti vykdomi darbai. Be to, Tiekėjas privalo gauti visus reikalingus suderinimus ir leidimus iš atitinkamų valdžios institucijų. Tiekėjas privalo parengti statinio projektą, atlikti tyrimus bei statybos darbus laikydamasis LR Techninio Statybos Reglamentų (STR), Lietuvos Techninių Standartų (LST), Statybos Taisyklių (ST) ir Techninių Sąlygų (TS) nuostatų.

Tiekėjas prieš pradėdamas projektavimo darbus privalo įdėmiai išnagrinėti Užsakovo reikalavimus (technines sąlygas, nužymėjimo duomenis ir kt.), išsamiai susipažinti su statybvietyje, patikrinti pagrindinius projektinius duomenis (t. y. vandens, nuotekų, ir kt. kokybinius ir kiekybinius rodiklius), užsakyti visus reikalingus aikštelės ir statinių tyrimus. Tiekėjas, laikydamasis darbų grafike numatytų terminų, privalo parengti projektą bei organizuoti visus reikiamus suderinimus. Tiekėjas turi ištaisyti pagrįstas Užsakovo ir projekto ekspertizės pastabas. Visi projektavimo ir statybos darbai turi atitikti Lietuvos ir jei jų nėra Europos Sąjungos standartus (LST, ISO, EN ar kt.).

Projektuojant visus pagrindinius ir saugumą užtikrinančius įrenginius/mechanizmus turi būti numatyta ne mažesnė kaip 15 proc. atsarga nuo ribinių reikšmių.

Projekte priimami sprendimai turi atitikti triukšmo ir vibracijos lygių reikalavimus, nustatytus higienos normose ir tarptautiniuose standartuose, įskaitant bet neapsiribojant LST EN 25199:2001, ISO 5199.

Projektas ir darbai, kaip visuma, turi ne tik užtikrinti paprastą eksploatavimą ir priežiūrą bei patikimą įrangos veikimą, bet ir būti visiškai priimtini pagal šiuos pagrindinius kriterijus:

- užtikrintas įrangą eksploatuojančių ir prižiūrinčių darbuotojų saugumas ir normalios darbo sąlygos;
- sumažintas triukšmas ir vibracija ten, kur nuolatos dirba žmonės;
- nereikia naudoti laikinų atramų tikrinant arba eksploatuojant įrangą;
- iki minimumo sumažinta gaisro rizika;
- nėra išmetamų dūmų išvalymo reikalavimų pažeidimų grėsmės;



- efektyvi katilo ir DKE veikla;
- ekonomiška katilinės eksploatacija;
- kuo mažiau sub tiekėjų skirtingoms įrangos rūšims, siekiant standartizuoti statybvietėje reikalingą įrangą bei iki minimumo sumažinti atsarginių dalių poreikį;
- atsarginių dalių prieinamumas.

**Pakeičiamumas.** Siekdamas, kad sudedamosios dalys, įranga ir detalės būtų tiekiami iš patikimų gamintojų, Tiekėjas turi išsiaiškinti, kokios sudedamosios dalys atlieka panašią, o gal net tą pačią, funkciją ir /arba yra tos pačios paskirties, ir parinkti bendrą komponentą, tokiu būdu sumažindamas kintamųjų kiekį ir padidindamas pakeičiamumo galimybes. Tiekėjas turi užtikrinti, kad jo tiekėjai žino apie šį reikalavimą ir jis turi būti laikomas atsakingu už tai, kad užtikrins koordinuotą sudedamųjų dalių gavimą iš skirtingų gamintojų ir/arba tiekėjų.

**Metallų suderinamumas.** Kontaktuojantys metalai turi būti parinkti taip, kad nevyktų galvaninė korozija. Tiekėjo sprendimas pasirinkti atitinkamus metalus turi būti pagrįstas tarptautiniu mastu žinomais faktais ir praktika. Be Užsakovo žinios ir sutikimo negalima naudoti korozijos slopinimo priemonių.

**Prieinamumas ir efektyvumas.** Visi prietaisai, įrenginiai, mazgai ir detalės, įskaitant įtaisytuosius korpusuose arba apskritai BK, turi būti išdėstyti taip, kad galėtų būti lengvai identifikuoti ir, esant reikalui, išimti remontui arba priežiūros procedūroms atlikti. Bet kuri įrengimo dalis turi būti nesunkiai išimama, nepažeidžiant jokios kitos įrenginio dalies. Visa elektros įranga, kuri nuolatos dirbs baigus darbus, turi būti suprojektuota, pastatyta ir/arba valdoma tokiu būdu, kad praktiškai iki minimumo būtų sumažintas eksploatacijai reikalingas energijos kiekis. Visa mechaninė įranga, kuri nuolatos dirbs baigus darbus, turi būti suprojektuota ir pastatyta tokiu būdu, kuris įgalintų ekonomišką jos eksploataciją.

## 7. STATYBOS / MONTAVIMO DARBŲ APIMTYS

### 7.1. BENDRA SU OBJEKTU SUSIJUSI INFORMACIJA

Nauja BK, turės būti įrengta esamame pastate, demontuojamų katilų Nr. 3 ir Nr. 6 vietoje. Preliminari pastatymo vieta pateikiama priede Nr. 2.1. Šalia esamos katilinės pastato numatytas biokuro laikymui skirtas sandėlis. Kuras iš sandėlio į katilinę numatomas tiekti antžeminiu kuro transporteriu.

Tiekėjas bus atsakingas už vadovavimą BK projektui, darbų vykdymo grafikų sudarymą, pastatų, įrenginių, privažiavimo kelių, aikštelių dangų atstatymą ir kitos įrangos, reikalingų katilinės darbui, išdėstymą. Tiekėjas bus atsakingas už statybos aikštelės išvalymą nuo esančių nereikalingų konstrukcijų, pamatų, už komunalinių ir visų kitų inžinerinių tinklų perkėlimą ar demontavimą, jei tai neišvengiama projekto įgyvendinimui.

Tiekėjas turės paruošti statybos aikštelę tinkamą biokuro sandėlio ir katilinės įrenginių statybai. Tiekėjas bus atsakingas už papildomų privažiavimo kelių ir aikštelių, kurie bus reikalingi griovimo, demontavimo, statybos - montavimo, įrenginių pristatymo, saugojimo ar kitiems darbams ir tikslams, įrengimą ir darbų tarp Subrangovų planavimą, organizavimą, koordinavimą bei darbų „fronto“ pagal darbų grafiką užtikrinimą.

Tiekėjas privalės statybos aikštelę aptverti laikina tvora. Tiekėjas pats atsakys už savo bei Subrangovų kontorų, įrangos bei statybos aikštelės teritorijoje esančių įrenginių, medžiagų ir kt. gaminių apsaugą iki statybos užbaigimo momento.

BK naudojami įrenginiai turi atitikti Lietuvos Respublikos įstatymų nuostatas bei kitas ES direktyvų normas ir standartus, ISO, EN, DIN, TRD standartų reikalavimus bei turėti CE ženklą.

Projekte naudojamų medžiagų ir įrangos kilmės šalis neribojama, tačiau visos projekte naudojamos medžiagos, gaminiai ir įranga turi turėti įgalios institucijos patvirtinimą, kad buvo pagaminti pagal atitinkamą Europos standartą arba Europos standartą perimančią Lietuvos standartą. Jeigu nėra šių standartų, tai gaminys turi turėti tarptautinį standartą arba kitą Nacionalinės standartizacijos institucijos patvirtintą normatyvinį dokumentą. Vamzdžiai ir sklendės turi būti žymimi etiketėmis, rodančiomis srauto tekėjimo kryptį sistemoje. Etiketės dydis ir forma turi atitikti ISO standartų reikalavimus. Ant pagrindinių įrenginių, vožtuvų, plokščių turi būti nerūdijančio plieno ar kito atsparaus korozijai metalo etiketės, kuriose nurodoma: detalės numeris, gamintojas, modelis, serijos numeris, pagaminimo data ir kt. Perspėjantieji ženklai ir spalvos negali pakeisti apsauginių priemonių ir prietaisų. Perspėjamuosius ženklus ir spalvas tvirtina Užsakovas.

Visų medžiagų ir įrangos svoriai ir matmenys bei parametrai turi būti žymimi pagal metrinę/tarptautinę (SI) matavimo vienetų sistemą. Projekte turi būti naudojami standartiniai žymėjimai ir sutrumpinimai pagal tarptautinę SI matavimo vienetų sistemą. Nereglamentuotiems žymėjimams naudoti reikia gauti raštišką Užsakovo sutikimą. Standartuose pateikiami reikalavimai procesams, darbams ir įrenginiams, yra laikomi kaip minimalūs reikalavimai kokybei, kurių negalima mažinti.

Techninėje užduotyje nurodyti dydžiai (jei tokių yra) yra apytikriai. Atsižvelgdamas į tai Tiekėjas pasiūlymo rengimo metu turi savo nuožiūra įvertinti visas reikalingas atsargas minėtiems dydžiams. Vėliau, po sutarties pasirašymo, nėra numatytas kainų koregavimas, jeigu paaiškės, kad faktiniai dydžiai skiriasi.

Tiekėjas atsako už techninio darbo projekto parengimą, suderinimą, projekto pataisymą pagal gautas ekspertizės pastabas laikantis privalomų teisės aktų reikalavimų projektavimo darbams, visų statybos darbų vykdymui reikalingų leidimų gavimą, projekto vykdymo priežiūrą, faktinės pastatymo būklės brėžinių parengimą, statybos planavimą, eksploatavimo ir priežiūros instrukcijų parengimą, objekto pridavimą bei įteisinimą, naujų įrenginių registraciją (jeigu to reikalauja Lietuvos Respublikos teisės aktai, kartu dalyvaujant Užsakovui), darbuotojų, kurie prižiūrės ir eksploatuos įrenginius, apmokymą. Tik Tiekėjas yra atsakingas už BK efektyvumo rezultatus (garantinių rodiklių pasiekimą) ir konkurso metu deklaruotų techninių parametrų patvirtinimą. Statybos darbų eiliškumas turi būti nurodytas projekte ir atitinkamai suderintas.

Žemiau pateikiamas sustambintas numatomų statybos / montavimo darbų apimties aprašymas, tačiau juo neapsiribojama:

## 7.2. DEMONTAVIMO (GRIOVIMO) DARBAI OBJEKTE

Esamų statinių (45 m aukščio kamino Unikalus Nr. 4400-0836-0174 bei ūlų) ir kitų inžinerinių statinių (kiemo dangos, aikštelės, keliai, tvoros ar inžineriniai tinklai), kurie trukdo numatomiems inžinieriams sprendimams, griovimas/ardymas/iškėlimas.

Visos demontavimo darbų apimtys (paminėtos ar naujai identifikuotos) turi būti nustatytos projektavimo metu ir projekto pagrindu turi būti atlikti demontavimo darbai, utilizuotos statybinės atliekos, nustatyta tvarka priduos metalo laužas bei kitos atliekos.

## 7.3. STATYBOS / REKONSTRAVIMO / MONTAVIMO DARBAI OBJEKTE

Žemiau pateikiamas preliminarus bei sustambintas numatomų veiklų šiame projekte aprašymas:

- 7.3.1. Statybos aikštelės paruošimas ir priežiūra (statybvietės ir laikinų buitinių patalpų įrengimas, laikini privažiavimo keliai, jei tai neišvengiama statybos proceso užtikrinimui, laikinų komunikacijų įrengimas, laikinas aptvėrimas, AB „Klaipėdos energija“ transporto judėjimo organizavimas, kelio ženklai, įrangos bei medžiagų sandėliavimo bei apsaugos

- organizavimas, kranų aikštelių įrengimas, kelių bei teritorijos priežiūra statybos metu, darbų koordinavimas ir kiti su statybvietės įrengimu susiję darbai);
- 7.3.2. Esamo katilinės pastato pritaikymas naujiems vandens šildymo katilams bei ekonomizeriui su tiksliniu ergonominiu gamybinių patalpų išplanavimu, aptarnavimo aikštelėmis, grindimis, pamatais technologinei įrangai ir pagalbiniais statiniais (konstrukcijomis), ventiliacinėmis ir oro padavimo sistemomis, sveikatos apsaugos, darbų saugos ir telekomunikacinėmis priemonėmis bei apsaugos sistemomis (jų pritaikymui naujos katilinės poreikiams);
- 7.3.3. Pamatai technologinei įrangai: biokuro kūrenamiems vandens šildymo katilams su pakura, dūmų kondensaciniam ekonomizeriui, multiciklonui ar elektrostatiniam filtrui (jei jis bus numatomas), siurbliams, šilumokaičiams (jei bus) hidrostotims, elevatoriams, dyzeliniam generatoriui, kaminui, dūmtakiams, atraminėms konstrukcijoms ir jų priklausiniams (pagalbiniais įrenginiais), g/b kanalai;
- 7.3.4. Pamatai biokuro sandėliavimo ir padavimo įrangai;
- 7.3.5. Pilnai įrengtos tiltinės, automobilinės svarstyklės su pamatais, įranga svėrimui bei apskaitai, metrologiškai įteisintos ir paruoštos darbui. Planuojama svarstyklės statyti prie įvažiavimo iš Dubygos g. pusės (tikslī vieta svarstyklėms nustatoma projektavimo metu);
- 7.3.6. Naujas kuro ūkio pastatas, skirtas sukaupti 3 parų kuro atsargą, skaičiuojant nominaliam katilinės darbui (skaičiavimui priimama, kad kuras sandėliuojamas ne aukštesnėse kaip 6 m krūvose, sandėlio užkrovimas 80%);
- 7.3.7. Kietos dangos, veja, privažiavimo keliai, aikštelės, automatiniai įvažiavimo vartai ar esamų įvažiavimo vartų pritaikymas (automatizavimas ir remontas), naujos katilinės statinių bei naujai įrengiamų dangų teritorijos apšvietimas, reikalingi tiek BK statybai tiek eksploatacijai. Projekto apimtyje nenumatomas papildomų naujų dangų įrengimas, o tik esamų atstatymas.
- 7.3.8. Ne mažesnės kaip 16 MW bendros šiluminės galios biokuro kūrenamas vandens šildymo katilas(-ai) su pakura ir jiems priklausančiais įrenginiais;
- 7.3.9. ne mažesnės kaip 3,8 MW galios DKE su jam priklausančiais įrenginiais ir dūmų apvedimo linija;
- 7.3.10. Biokuro sandėliavimo ir padavimo įranga;
- 7.3.11. Kondensato valymo nuo kietųjų dalelių bei pH stabilizavimo įrenginiai ir nuotekų nuvedimo sistema (įskaitant aušinimo šulinį) bei nuotekų mėginių paėmimo vietas;
- 7.3.12. Oro paėmimo ir degimo produktų šalinimo sistema (įskaitant esamo kamino rekonstravimą);
- 7.3.13. Dūmų valymo nuo kietųjų dalelių ir šalinimo sistemos (multiciklonas ar elektrostatinis filtras);
- 7.3.14. Metaliniai dūmtakiai dūmų nuvedimui į kaminą įskaitant juos palaikančias konstrukcijas. Dūmtakiai po kondensacinio ekonomizerio turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno. Dūmai iš naujai projektuojamos katilinės turės būti nuvesti į naują kaminą, kuris rekonstruojant esamą mūrinį bus statomas jo vietoje. Kamino išorinis apvalkalas turi būti pagamintas iš COR-TEN arba lygiaverčio plieno. Į naują kaminą turės būtų nukreipiami ir esamų garo katilų Nr.1 ir Nr. 2 dūmai į tik jiems skirtą idėklą naujame kamine.
- 7.3.15. Nuolatinė pakuros aušinimo sistema (parenkama pagal pakuros gamintojo reikalavimus);
- 7.3.16. Suspausto oro tiekimo sistema katilų paviršių valymui bei katilinės pagalbinėms sistemoms. Atsižvelgiant į naujos katilinės poreikius ir reikalavimus suslėgtam orui Tiekėjas turės patiekti naują suslėgto oro sistemą (filtrus, oro resyverius bei sraigtnius oro kompresorius) ir esant galimybei integruoti juos į šiuo metu esamą suspausto oro teikimo sistemą;
- 7.3.17. Tinklo vandens papildymas katilinės apimtyse nenumatomas;
- 7.3.18. Rekonstruojamos esamos ar įrengiamos naujos katilinės technologinių patalpų (katilų salės) šildymo bei vėdinimo sistemos (tikslinti projektavimo metu);
- 7.3.19. Technologinės įrangos aptarnavimo aikštelės, turėklai, laiptai;

- 7.3.20. Sistema, skirta pakuros/katilo aušinimui avarinio stabdymo atveju, t. y. dingus elektros energijai (avarinis siurblys, aušyklės, Klaipėdos CŠT termofikacinio vandens panaudojimas ar kt. – sprendžia projektuotojas ar technologijos tiekėjas);
- 7.3.21. Kuro padavimo sistemos, hidrostotys ir kiti technologiniai įrenginiai;
- 7.3.22. Kuro transporterio mechaninės dalies automatinė tepimo sistema;
- 7.3.23. Pelenų šalinimo sistema, įskaitant ir pelenų kontenerius bei jų pritaikymą;
- 7.3.24. Kompleksinė, atitinkanti galiojančius reikalavimus vidaus gaisrų gesinimo sistema;
- 7.3.25. Kuro maitintuvų priešgaisrinė sistema;
- 7.3.26. Dyzelinis generatorius, skirtas avariniam katilų stabdymui;
- 7.3.27. Saugumo automatikos sistemos;
- 7.3.28. Katilinės SCADA - duomenų priėmimo ir proceso valdymo sistema, bei jos integravimas į esamą AB „Klaipėdos energija“ sistemą;
- 7.3.29. Komercinės apskaitos komplektas: katilo ir ekonomizerio pagamintos bei iš katilinės tiekiamos šilumos apskaita; biokuro, tiekiamo į kuro sandėlį apskaita, drėgmės tikrinimo mobili įranga; vandens, technologinių nuotekų apskaita, technologinės įrangos suvartojamos elektros apskaita;
- 7.3.30. Technologiniai vamzdiniai, cirkuliaciniai siurbliai, šilumokaičiai ir kiti pagalbiniai įrenginiai;
- 7.3.31. Sertifikuota, mobili katilų užkūrimo įranga;
- 7.3.32. Esamo 6 kV tinklo siurblio keitimas ( $500-700 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Siurblio parinkimas turi būti atliekamas projektavimo metu;
- 7.3.33. Visi darbai, įranga ir įrenginiai susiję su BK prijungimu prie AB LESTO elektros tinklų. Tiekėjas bus atsakingas už AB LESTO užsakovo nuosavybės ribose vykdomų elektros energijos tinklų įrengimo ar rekonstravimo darbus: techninio bei darbo projektų, sąmatų parengimą, derinimus, statybos darbų koordinavimą ir kitus būtinus darbus pagal AB LESTO išduotas technines sąlygas;
- 7.3.34. 10 kV kabelių linijos statybą nuo SP13 iki naujai statomo BK skirstomojo transformatoriaus, BK skirstomąjį transformatorių, 0,4kV skirstomųjų skydų tiekimą ir statybą, automatinio įtampos rezervavimo (toliau ARĮ) sistemos su esamu SI-0,4kV skydu įrengimą, TP-144 6kV skirstyklos narvelių 2, 4 ir 6 keitimą, tinklo siurblio Nr. 6 6kV kabelių linijos keitimą, 6kV tinklo siurblio pajungimą, 0,4kV BK skirstomojo elektros tinklo įrengimą, apšvietimo tinklų įrengimą, žaibosaugos bei įžeminimo sistemų įrengimą bei kitus elektros sistemos įrengimo darbus susijusiu su biokuro katilinės statyba;
- 7.3.35. Vienos 6 kV skirstyklos rekonstravimas (sienų, grindų, lubų tvarkymas, transformatoriaus bėgių keitimas, durų keitimas, vėdinimo sistemos rekonstravimas ir kt.) bei dviejų 0,4 kV patalpų remontas;
- 7.3.36. Jėgos kabeliai, įžeminimas, automatikos ir reguliavimo įrenginiai, paleidimo ir valdymo sistemos BK technologinei įrangai;
- 7.3.37. Esamų katilinės pastato elektros tinklo rekonstravimas pritaikant naujo katilo poreikiams, naujai statomų pastatų bei teritorijos elektros tinklai (pastatų bei teritorijos apšvietimo tinklai, patalpų elektros tinklas, kontroliniai el. energijos apskaitos prietaisai, elektros lizdų tinklas, magistralinio ir grupinio tinklo skydai ir kabeliai, svarstyklių maitinimas, automatinio vartų maitinimas ir kt., su elektros tiekimu susijusios apimtys), įžeminimas ir žaibosauga;
- 7.3.38. Vaizdo stebėjimo bei archyvavimo sistema, apimanti gamybinių įrenginių, hidraulų salės ir kuro sandėlio stebėjimą, vartų ir svarstyklių stebėjimo bei transporto numerių fiksavimo sistemą bei vaizdo perdavimą į centrinį valdymo pultą, užtikrinant ne mažiau kaip 10 dienų vaizdo archyvavimą.
- 7.3.39. Gaisro aptikimo ir signalizavimo sistema;
- 7.3.40. Apsaugos signalizacijos sistema;



- 7.3.41. Lauko bei pastato vidaus vandentiekio ir nuotekų tinklų sistema, įskaitant gaisrinį vandentiekį, įvadus, apskaitą. Pastate bei katilinės teritorijoje yra veikiančios vandens bei nuotekų sistemos, todėl kiek tai įmanoma turi būti stengiamasi pasinaudoti jomis;
- 7.3.42. Technologinės įrangos, įskaitant pagalbines sistemas paleidimas – derinimas, pridavimas, aptarnavimo instrukcijų bei schemų parengimas, personalo apmokymas, instruktavimas;
- 7.3.43. Kiti darbai privalomi įvykdyti objekto statybai bei jos užbaigimui (statybos darbų žurnalai, leidimai žemės darbų vykdymui, technologijos projektas, nužymėjimai, vykdomų statybos darbų išpildomoji dokumentacija, reikalingų ženklų objekte įrengimas, patalpų ženklinimas, darbų saugai reikalingų išpėjimo ženklų įrengimas, priemonių evakuacijai įrengimas, pripažinimo tinkamu naudoti komisijos organizavimas bei tam reikalingos dokumentacijos paruošimas) bei kitos Tiekėjui normatyviniais dokumentais numatytos prievolės.

## 8. ESAMŲ STATINIŲ GRIOVIMAS

Objekto (griovimo aikštelės) teritorija yra Šilutės pl. 26, Klaipėdoje. Įvažiavimas į griovimo darbų aikštelę galimas iš Šilutės plento arba iš Dubysos g. pusės.

Tiekėjas turi numatyti šių pastatų ar statinių griovimo (išardymo) darbus, tuo neapsiribojant:

- Mūrinis kamins (Unikalus Nr. 4400-0836-0174);
- Ūlos;
- Aikštelės;
- Kiti smulkūs statiniai bei inžineriniai tinklai (trapai, šuliniai, statybai trukdantys tinklai).

Sklypo ribose esantys neveikiantys elektros kabeliai vykdant naują statybą, jeigu reikia, demontuojami, veikiantys perkeliama arba apsaugomi.

Lietaus nuotekos, trapai ir šuliniai, gaisriniai hidrantai, esantys sklype, jei reikalinga demontuojami ir / arba perkeliama arba įrengiami nauji. Vamzdynai, galintys trukdyti naujai statybai, prieš pamatų įrengimą perkeliama.

Tiekėjas, atlikdamas projekte numatytus darbus, teritorijoje pasistato savo laikinus statinius (uždarą sandėlį, laikinas buitines patalpas – vagonėlius, biotualetą), suderintose vietose, per laikiną apskaitą prisijungia prie esamų elektros tinklų, sprendžia vandens tiekimą į laikiną Tiekėjo aikštelę. Įrengiant laikinus statinius, kelius ir kitas priemones, vadovaujantis „Darboviečių įrengimo bendraisiais nuostatais“.

Griovimo aikštelėje turi būti pastatytas biotualetas, įrengta vieta rūkymui, įrengtos gaisrinės saugos priemonės, sklype gali būti numatyta ratų plovimo aikštelė (transportui), pastatyti atliekų saugojimo konteineriai. Išardyto mūro sienų liekanos realizuojamos vežant į specializuotus sąvartynus, trupinant ir panaudojant kaip skaldą. Asbocementiniai lakštai, izoliacinės medžiagos gabenami į pavojingų atliekų sąvartyną. Mediena ir metalo konstrukcijos paliekami Užsakovo reikmėms.

Tiekėjas detalius griovimo darbų sprendinius ruošia vadovaudamasis griovimo technologijos projektu, įvertinęs savo technines galimybes bei turimus mechanizmus. Tiekėjas turi numatyti konkrečias priemones, užtikrinančias darbuotojų saugą ir sveikatą darbų vykdymo metu.

Griaunamų statinių konstrukcijos, įskaitant ir pamatinę dalį, tose vietose, kur vykdoma nauja statyba, turi būti pašalintos iš griovimo vietų, nepaliekant statybinio laužo grunte. Kitose vietose konstrukcijos turi būti išardytos bent 0,5 m nuo žemės paviršiaus.

Atsiradusios grunte duobės laikinai atitveriamos signalinėmis atitvaromis, pastatant išpėjamuosius ženklus „išpėjimas apie pavojų nukristi“. Pradedant naują statybą, pagal paruoštą vertikalinį aikštelės žemės darbų planą ir būsimų statinių statybos planą, likę po griovimo darbų aikštelės paviršiaus nelygumai atitinkamai likviduojami.

Ardymo – griovimo darbų atlikimui Tiekėjas privalo parengti griovimo darbų techninį projektą pagal kurį bus vykdomi griovimo darbai, gauti reikalingus leidimus (pritarimus), pasiruošti atliekamų darbų technologines korteles, apsitverti aikštelę, įrengti laikinas buitines patalpas, priešgaisrines

priemonės, sandėliavimo aikštelės, atliekų konteinerius, informacinį stendą ir t.t.. Visi Tiekėjo sprendiniai turi atitikti DT 5-00 2000-12-12 “Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje”, “Darboviečių įrengimo bendrieji nuostatai”; “Kėlimo kranų naudojimo taisyklės”.

## 9. SKLYPO PARUOŠIMAS IR ŽEMĖS DARBŲ VYKDYMAS

Tiekėjas bus atsakingas už statybos aikštelės paruošimą naujų katilinės pastatų statybai bei rekonstrukcijai, taip pat bus atsakingas už sandėlių, cechų, biurų ir t.t. įsirengimą, kurie bus reikalingi pačiam Tiekėjui ar jo subrangovams statybos etape.

Tiekėjas pasirūpins visomis parengiamosiomis priemonėmis visai statybos aikštei paruošti, taip pat tvarkys aikštelę statybos – montavimo darbų metu ir darbų pabaigoje perduos aikštelę Užsakovui.

Tiekėjas bus atsakingas už demontavimą / 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 bei žemės darbus, susijusius su jų perkėlimu.

Tiekėjas privalo:

- pradėti vykdyti žemės darbus tik po to, kai gavo statybą leidžiantį dokumentą arba įgaliotą savivaldybės ir valstybės tarnautojų raštiškus pritarimus (kai jie yra reikalingi), statinio projektą, statybos darbų žurnalą ir statinio nužymėjimo vietoje aktą su statinių nužymėjimo nuotraukomis (schemomis, planais);
- iškviesti žemės darbų vykdymo vietoje esančių požeminių statinių, susisiekimo komunikacijų savininkus (naudotojus, valdytojus) ar jų atstovus ne vėliau kaip prieš 5 dienas iki darbų pradžios pranešdamas jiems tikslų žemės darbų pradžios laiką ir vietą, taip pat, jei žemės darbus reikia vykdyti kelių (gatvių) bei kelio statinių apsaugos zonoje;
- žemės darbų vykdymo vietoje pažymėti esamų požeminių inžinerinių statinių vietas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, derlingą dirvožemį, reljefą bei želdinius nuo galimos žalos;
- prieš žemės darbų vykdymo pradžią veikiančių inžinerinių tinklų bei kitų statinių apsaugos zonose suderinti su jų savininkais (naudotojais, valdytojais) saugos priemones ir įvykdyti elektros, šilumos tinklų, dujotiekio, kitų inžinerinių tinklų savininkų (naudotojų), valstybei priklausančių melioracijos statinių valdytojo atstovo nurodymus (šie nurodymai įrašomi į statybos darbų žurnalą);

Kai statybos aikštelėje požeminių inžinerinių tinklų bei kitų inžinerinių statinių vietos tiksliai nežinomos, juos naudojančių įmonių atstovai privalo būti žemės darbų vykdymo vietoje, kol bus nustatyta tiksli tinklų bei kitų statinių vieta.

Jei kasant žemę aptinkami brėžiniuose ar geodezinėje nuotraukoje nenurodyti tinklai, inžineriniai statiniai ar archeologinės vertybės, darbai laikinai sustabdomi. Leidimą išdavusi tarnyba išsiaiškina, kam priklauso šie statiniai, pareikalauja iš naudotojų juos užfiksuoti brėžiniuose, suderina tolesnės žemės darbų vykdymo priežiūros tvarką, apie ją praneša kasėjui ir leidžia tęsti darbus.

Už inžinerinių tinklų, kitų inžinerinių statinių sugadinimą vykdant žemės darbus atsako statybos vadovas. Apie padarytą žalą surašomas aktas, dalyvaujant suinteresuotų įmonių, rangovo ir statytojo atstovams. Akte nurodomas žalos pobūdis, priežastys, kaltininkai, priemonės ir terminai žalos padariniams pašalinti.

Vykdant žemės darbus, draudžiama užversti žeme ar statybinėmis medžiagomis bei jų atliekomis želdinius, požeminių inžinerinių tinklų šulinių (kamerų) dangčius, gaisrinius hidrانتus, geodezinius ženklus, kitus įrenginius ir priešgaisrinius kelius.

Siekiant išvengti nelaimingų atsitikimų, žemės darbai turi būti vykdomi griežtai vadovaujantis suderintu statybos ar žemės darbų technologijos projektu bei saugos darbe taisyklėmis.

Visais atvejais, užbaigus žemės darbus, žemės paviršiaus lygis turi būti toks, koks buvo iki darbų pradžios, arba pakeistas pagal statinio projekto sprendinius.

Tiekėjas vykdant statybos darbus taip pat turės numatyti detalius sprendinius nustatant kranų kėlimo galią, gaminių stropavimo būdus, kranų stovėjimo ir judėjimo vietas, kelius, montavimo eiliškumą, užtikrina sumontuotų konstrukcijų pastovumą statybos metu, nustato pavoje zonas, numato asmenines ir kolektyvines saugos priemones. Ruošiant projektą, rekomenduojama vadovautis „Tipinių statybos procesų technologijos ir organizavimo reglamentais“.

Statybvietės aprūpinimas vandeniu paruošiamuoju periodu turėtų būti sprendžiamas įrengiant laikiną vandentiekio liniją vandens apskaitos mazgą nuo Užsakovo tinklų. Buitinėms reikmėms vanduo gali būti atvežamas. Tiekėjas taip pat turi pasirūpinti ir laikinu elektros energijos tiekimu statybos reikmėms, įrengiant elektros paskirstymo spintą ir laikiną apskaitą elektros energijai.

Statybos darbai gali būti vykdomi tik gavus statybą leidžiantį dokumentą. Prieš vykdydamas darbus Tiekėjas paruošia statybos darbų atlikimo technologinį projektą (STR 1.08.02:2002 „Statybos darbai“). Projekte turi būti sprendžiamos ir kokybę užtikrinančios priemonės ir numatytas kokybės kontrolės planas. Statybvietės darbų zona turi būti aptveriamą laikina signaline atitvara. Darbų vykdymo eiliškumas (etapai) turi būti numatyti Tiekėjo paruoštame techniniame darbo projekte ir pagal su Užsakovu suderintą darbų atlikimo grafiką.

Statybos bendrųjų statybinių ir specialiųjų darbų kontrolę turi atlikti tiek Tiekėjas, tiek Užsakovo techninės priežiūros atstovas ir jam priskirtos atitinkamos tarnybos.

Visi Rangovai ar Subrangovai privalo užregistruoti ir pildyti nustatytos formos statybos darbų žurnalus (STR 1.08.02:2002 „Statybos darbai“).

Laikinių statinių zonoje būtina įrengti priešgaisrinį postą (skydas su gesintuvais ir kitu priešgaisrinio inventoriu). Skydas turi būti gerai prieinamoje vietoje. Vykdydamas statybą, Rangovas atsakingas už statybos aikštelės priešgaisrinį stovį ir turi vadovautis „Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės“ (aktualia redakcija) reikalavimais taip pat „Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai“ (aktualia redakcija) punktais 7.1 – 7.3.

Statybvietėje tai pat būtina įrengti administracines – buitines patalpas vadovaujantis normomis vienam dirbančiajam: statybos vadovui (inžinieriui) – 5m<sup>2</sup>, drabužinės – 1,13m<sup>2</sup>, prausyklos – 0,26m<sup>2</sup>, džiovavimo patalpos – 0,2m<sup>2</sup>, valgymo-poilsio patalpos – 1m<sup>2</sup>, sušilimo patalpos – 0,1m<sup>2</sup> (bet ne mažesnė nei 8m<sup>2</sup>), tualetai – 1 unitas 30-čiai žmonių (1,2x0,8 m). Taip pat papildoma turi būti įrengtos patalpos Užsakovo atstovams (2 žm.) bei numatytos patalpos kasavaitinių susirinkimų pravedimui.

Visi statybos mechanizmai turi būti tvarkingi. Degalų ir tepalų nutekėjimas ir patekimas į gruntą neleistinas. Tiekėjas turi užtikrinti, kad privažiavimo keliai, praėjimo vietos būtų visuomet švarios bei be kliūčių. Rangovai atsako už žalą, padarytą tokiems keliams, praėjimo vietoms.

Tiekėjas rangos sutarties galiojimo metu privalo prižiūrėti ir užtikrinti tvarką grunto kasimo ir supylimo darbų vietose, transportavimo keliuose, atliekų naikinimo vietose. Privalo saugoti aplinką nuo dulkių, dūmų, cheminės taršos, triukšmo. Statybinės atliekos, šiukšlės saugomos: susikaupus atitinkamam kiekiui, išrūšiuojamos, pakraunamos į konteinerius ir išvežamos į atitinkamus sąvartynus ar atliekų perdirbimo įmones Tiekėjo sąskaita. Pavoje atliekoms, jų laikymui ir saugojimui išskiriama atskira zona statybvietėje. Sąskaitos – faktūros, gautos išvežant statybines atliekas, saugomos iki komplekso pridavimo ir pateikiamos komisijai.

Visa aplinka tiek darbo zonoje, tiek greta, jeigu ji statybos proceso metu buvo pažeista (esami grioviai, šlaitai, dangos, šaligatviai, medžiai, krūmai, vejos), turi būti atstatyta į pirmąją padėtį arba medžiai ir krūmai atsodinti ir t.t.

Tiekėjas privalės statybos aikštelę aptverti laikina tvora ir įrengti naujus rakinamus arba panaudoti esamus vartus, kad į ją negalėtų patekti pašaliniai asmenys. Tiekėjas pats atsakys už savo bei Subrangovų kontorų, įrangos bei statybos aikštelės teritorijoje esančių įrenginių, medžiagų ir kt. gaminių apsaugą iki statybos užbaigimo momento.

## 10. STATYBOS DARBAI

Nauja BK, turės būti įrengta esamame pastate. Katilo(-ų) bei jo įrenginių pastatymo vieta bei išplanavimas turės būti apspręsti projekto metu ir suderinti su Užsakovu. Prie esamos katilinės pastato numatytas biokuro laikymui skirtas sandėlis.

Tiekėjas turės paruošti statybos aikštelę tinkamą naujo biokuro sandėlio ir katilinės įrenginių statybai. Tiekėjas bus atsakingas už papildomų privažiavimo kelių ir aikštelių, jei jie bus reikalingi griovimo, demontavimo, statybos - montavimo, įrenginių pristatymo, saugojimo ar kitiems darbams ir tikslams, įrengimą ir darbų tarp Subrangovų planavimą, organizavimą, koordinavimą bei darbų fronto pagal technologinės įrangos tiekėjo darbų grafiką užtikrinimą (aikštelės paruošimą, pamatus, komunikacijas ir t.t.). Tuo atveju jeigu Užsakovas nutartų papildomai pasitelkti kitus Subrangovus darbams, tiekimams ar kitoms paslaugoms, BK Tiekėjas bus atsakingas už visų Subrangovų veiklą objekte.

Į pirkimo dokumentus įtraukta pirminė informacija apie statybos aikštelę, kuri projektavimo metu, dėl nenumatytų priežasčių gali koreguotis. Tiekėjas turi savalaikiai patikrinti pateiktą informaciją ir pateikti pastabas ar komentarus jai.

Tiekėjas turi galutinai užbaigti visus pastatus su jų įranga, kad jie būtų pilnai paruošti nuolatinei eksploatacijai prieš perduodant juos Užsakovui.

Pristatytina įranga turi būti su visomis terpe 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 specifikaciją turi būti sudaryta, atkreipiant dėmesį, kad pastatui pakaktų nedidelio techninio aptarnavimo ir valymo lygio. Pastato konstrukcijoje turi būti kuo mažiau vietų kaupis dulkėms ir nešvarumams.

## 11. PASTATAI IR ARCHITEKTŪRA

Projektuotojas privalo laikytis Lietuvoje galiojančių statybos bei mechaninius darbus reglamentuojančių įstatymų bei reglamentų, teisinių aktų ir nutarimų, o taip pat su priešgaisrine sauga, darbų sauga bei nusikalstamos veikos prevencija susijusių standartų ir taisyklių. Norminiuose dokumentuose neapibrėžtus aspektus bei tuo susijusias procedūras būtina atskirai suderinti su atitinkamomis valdžios institucijomis.

Pastatai turi atitikti reikalavimus pramoninės paskirties pastatams kaip yra nurodyta LR normatyviniuose dokumentuose.

Šilumą generuojančių įrenginių ir pagalbinių įrenginių išdėstymas Katilinės pastate (atstumai tarp įrenginių ir statybinių konstrukcijų, takų plotis), aikštelių ir laiptų įrengimas priklausomai nuo šilumos nešėjų parametų parenkamas pagal „Garo ir vandens šildymo katilų saugios eksploatacijos ir įrengimo taisyklių“, Lietuvos standarto LST EN 12953:2003, įrenginių gamintojų reikalavimus ir pasiteisinusią praktiką.

Sprendiniai turi užtikrinti statinio mechaninį patvarumą ir pastovumą statybos ir ilgalaikio naudojimo metu.

Medžiagų, kurių sudėtyje yra asbesto, naudojimas, yra griežtai draudžiamas, kaip ir halogeninių medžiagų naudojimas bei produktų, kurių sudėtyje yra CFC ir HCFC.

Visos projekte numatomos naudoti medžiagos ir gaminiai turi būti sertifikuoti.

Iš pastato patalpų turi būti numatyta evakuacija tiesiai į lauką. Gaisrų gesinimui turi būti projektuojamos gaisrinės kopėčios.

### 11.1. KONSTRUKTYVAS IR BENDRASTATYBINIAI DARBAI

Visi pamatai turi būti izoliuoti ar kitaip apsaugoti nuo grunte susikaupiančios drėgmės. Pirmieji aukštai turi turėti kapiliarų nutraukimo sluoksnius bei garą sulaikančius sluoksnius.

Įrenginių pamatai turi būti projektuojami poliniai gręžtiniai su g/b rostverkais arba tik monolitiniai rostverkai ant paruošrų pagrindų, projektuojant būtina atsižvelgiant į esamą padėtį katilinės pastate bei norminių dokumentų reikalavimus. Kuro saugyklos statinio konstrukcijų pamatai būti projektuojami poliniai gręžtiniai su rostverkais, konkretus tipas turi būti tikslinamas atlikus inžinerinius geologinius tyrinėjimus bei įvertinus esamos katilinės pamatus bei laikančiąsias konstrukcijas.

Poliniai pamatai apjungiami monolitiniais rostverkais, paliekant inkarinius varžtus g/b kolonų pastatymui. Katilinės įrenginių pamatų kontūrus būtina atskirti nuo grindų deformacinėmis siūlėmis. Hidraulų patalpų rostverkai apjungiami g/b monolitinėmis cokolinėmis sijomis bei nuo grindų atskiriamos deformacinėmis siūlėmis. Po pagrindinėmis g/b konstrukcijomis numatyti paruošiamąjį betono sluoksnį. Visoms konstrukcijoms turi būti įrengta horizontali hidroizoliacija. Esant reikalui įrengti drenažą.

Sprendžiant konstrukcijas iš monolitinio gelžbetonio būtina įvertinti papildomas apkrovas nuo temperatūros. Didesnių angų (>12m) denginiams projektuoti metalines laikančias konstrukcijas.

Visų konstrukcijų atsparumas ugniai turi atitikti tarptautinės draudimo kompanijos saugumo standartus (pvz. AXA), o taip pat atitinkamos šalies standartus.

Laikančiųjų konstrukcijų (kolonų) žingsnis turi būti parinktas projektavimo metu.

Statinio konstrukcijos turi būti suprojektuotos, įvertinant apkrovas pagal galiojančius statybos techninius reglamentus.

#### **Apkrovos.**

Būtina pažymėti, kad vertinant apkrovas, turi būti įvertinta 6 kN/m<sup>2</sup> paskirstytą apkrovą katilinės grindų dangai.

Konstrukcijos, be normalaus apkrovimo, turi būti suprojektuotos specialiems apkrovimams nuo instaliacijų ant stogų bei perdangų ir pakabintiems po ar paklotiems ant plokščių. Projektavimo etape turi būti išsiaiškintos pastato zonos, kuriose numatomi specialieji apkrovimai ir šių apkrovimų dydžiai.

#### **Aukštis.**

Pastatų aukštingumas jokių būdu negali viršyti detalizajame plane nustatyto aukštingumo. Jei detaliojo plano nėra, projektuojamas aukštingumas negali viršyti esamų statinių aukštingumo. Pastatų vidaus aukščiai turi būti projektuojami atsižvelgiant į technologijos reikalavimus.

### 11.2. ARCHITEKTŪRA IR APDAILA

#### 11.2.1. Išorės sienos

**Katilų salė.** Katilų salės išorinė siena, kurioje bus padaryta montažinė anga pamatų įrengimui bei technologinės įrangos įvežimui turi būti atstatyta į buvusią padėtį, išskyrus stiklo blokelius, kurie turi būti pakeisti į plastikinius langus.

**Kuro sandėlis.** Kuro sandėlis projektuojamas iš surenkamų gelžbetoninių kolonų ir metalinių santvarų. Tarpatramius projektuoti iš surenkamų g/b plokščių, o esant projektiniam būtinumui galima įvesti g/b monolitinį ruožą visu perimetru. Reikiamą monolitinės konstrukcijos aukštį būtina susiderinti su Užsakovu. Hidraulų patalpos sienos turi būti iš metalo konstrukcijų, dengiamos profiliuotos plieno lakštais padengtais aliumcinku, gruntu bei polimerine PVDF arba puralo danga ne mažesne kaip 27 mikronai. Sienos lakštų bei visų lankstinių storis ne mažesnis kaip 7 mm.



Santvaros ir stogo sijos su kolonomis jungiamos šarnyriškai. Ryšiai tarp g/b kolonu iš uždaru metalinių kvadratinų profilių.

Projektuojamos skardos spalvą bei orientaciją derinti su užsakovu.

Medžiagos naudojamos fasadų apdailai turi atitikti ilgaamžiškumo bei atsparumo drėgmei ir šalčiui reikalavimus keliamus tokio tipo apdailos medžiagoms. Visos medžiagos turi būti sertifikuotos.

Bet kuriuo atveju pastatų fasadai turi būti projektuojami taip, kad parenkamos apdailos medžiagos ir architektūriniai fasadų sprendimai neprieštarautų priešgaisrinių normų reikalavimams.

Apdailos medžiagas pagal galimybes rekomenduojama rinktis vietines ar iš netolimų regionų, siekiant maksimaliai sumažinti transportavimo išlaidas.

**Elektros skirstyklos, transformatorinės.** Elektros skirstyklos sienoms turi būti atliktas remontas atsižvelgiant į tokioms patalpoms keliamus reikalavimus (reikalavimai paviršiams dėl atsparumo drėgmei, vidaus temperatūrai ir kt.) bei projektavimo stadijoje numatytas sienų modifikacijas.

6kV SĮ TP-144 (apie 315 m<sup>2</sup>), 0,4kV (apie 210 m<sup>2</sup>), transformatoriaus kameros (apie 100 m<sup>2</sup>) sienos ir lubos išlyginamos, gruntuojamos ir dažomos akrilo emulsija.

#### 11.2.2. Grindys

**Katilų salė.** Esamos katilinės grindys atstatomos iš gelžbetonio su hidroizoliaciniu sluoksniu ir termoizoliacija pagal išorinį pastato perimetrą. Grindys iš gelžbetonio turi būti liejamos su plėtimosi kompensatoriais prie įrenginių pamatų ir esamo pastato pamatų terminiam plėtimuisi, grunto nusėdimui kompensuoti ir triukšmo perdavimui apriboti. Grindys turi būti suprojektuotos taip, kad išlaikytų apkrovas, numatomas įrenginio eksploatavimo ir techninio aptarnavimo metu ir turi atitikti LR standartų reikalavimus. Grindų sluoksnis turi taip pat būti estetiškas, lygus ir lengvai valomas, reikalaujantis minimalios priežiūros.

Naujai projektuojamos katilinės grindys turi būtinai išlaikyti pastovią paskirstytą apkrovą 6 kN/m<sup>2</sup>, bet suprojektuotų betoninių grindų storis turi būti ne mažesnis kaip 10 cm.

Projektuotojas gali numatyti ir didesnes apkrovas jeigu tai apsprendžia jo numatomi projektiniai sprendiniai arba techniniai normatyvai. Bet kuriuo atveju projektinė grindų apkrova turi būti numatyta priklausomai nuo patalpos funkcijos ir Lietuvos standartų reikalavimų.

Katilinės grindų atstatomuose plotuose paviršius dengiamas Master top arba lygiaverte sistema. Galimi ir kiti variantai, kurie atitiktų pramoninei kokybei keliamus reikalavimus, parinktą sistemą bei spalvą būtina susiderinti su Užsakovu.

**Kuro sandėlis.** Kuro sandėlio grindys turi būti projektuojamos betoninės ne žemesnės kaip C30/37 klasės, šukuotos, būtina įvertinti, kad grindys bus eksploatuojamos lauko sąlygomis, veikiant šalčiui, druskoms, sunkiasvorio transporto apkrovoms (priimti bendrą maksimalų svorį 50t), frontalinio krautuvo darbo (kuro stumdymo kaušu). Grindis tarp grėblių būtina užgeležinti.

Visos g/b įdėtinės detalės kampuočiai loviams, pakuros bei katilo pamatų aprėminimo detalės turi būti cinkuotos.

**Elektros skirstyklos, transformatorinės.** Elektros skirstyklos grindys turi būti pritaikytos skirstyklos patalpoje esančių įrenginių saugiam aptarnavimui. Transformatoriaus kameroje demontuoti senus ir sumontuoti naujus bėgius transformatoriaus įvežimui. Bėgiai privalo būti numatyti taip, kad nenaudojant papildomų priemonių būtų galima išvežti transformatorių remontui. Transformatoriaus alyvos duobė nemažinama, pripildyta skaldos bei įrengta pagal Elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Transformatoriaus kameros grindyse užtaisomos skylės ir išliejamas išlyginamas grindų paviršius. Betoninės grindys dažomos antistatiniais akriliniaisiais dažais. Visos kabelinės konstrukcijos turi būti karšto cinkavimo. Kabelių praėjimai privalo būti sandarinami guminiiais sandarikliais bei padengti priešgaisrinėmis mastikomis.

6kV SĮ TP144 (apie 90 m<sup>2</sup>) ir dviejų 0,4kV SĮ (apie 25 m<sup>2</sup>) grindis numatyti iš pakeliamų grindų plokščių. Jos privalo būti antistatinės, nedegios ir atitikti A atsparumo degumui klasę. Plokštės

turi būti pritaikytos jungtuvų vežimėliams. Grindų perdanga – trijų sluoksnių. Apatinis sluoksnis 1,5 mm cikuotos skardos lakštai, užpildas 100 mm šilumos izoliacinė medžiaga (akmens vata). Nuo galimo atmosferos poveikio grindys dengiamos garo kondensacine plėvele. Viršutinis sluoksnis – kalcio sulfato grindų plokštės padengtos antistatine danga. Grindų rėmas turi išlaikyti ne mažiau kaip  $2 \text{ kN/m}^2$  svorį.

### 11.2.3. Stogai

Stogo konstrukcija: profiliuota skarda montuojama ant metalinių priešgaisrinius reikalavimus atitinkančių denginio konstrukcijų. Šlaitinio stogo nuolydis turi būti ne didesnis kaip 7 laipsniai.

Vandens nuvedimui turi būti suformuotas reikiamas nuolydis, griežtai prisilaikant galiojančių teisės aktų bei stogo dangos gamintojo rekomendacijų. Stogo dangai turi būti suteikta ne trumpesnė kaip 10 metų gamintojo garantija. Lietvamzdžius pajungti į esamą lietaus kanalizaciją.

Visi sistemos įrenginiai ant stogo (jei tokių bus) turi būti ant pagrindo ir jų aukštis virš stogo paviršiaus turi būti mažiausiai 400 mm.

Tarp laikančiųjų denginio konstrukcijų turi būti įrengiami horizontalūs metaliniai ryšiai. Santvarų viršutinės juostos stabilumą turi užtikrinti denginio laikantysis paklotas.

### 11.2.4. Durys, vartai

Naujai projektuojamos durys hidraulų patalpoje, o taip pat pakeičiamos esamos katilinės išorinės durys, esančios fasade prie naujai statomo kuro sandėlio bei elektros skirstykloje. Prie pagrindinių įėjimų į pastatus turi būti numatytos kojų valymo priemonės.

Duris projektuoti pagal paskirties reikalavimus, jos turi būti tvirtos konstrukcijos, aukštos kokybės, atsparios drėgmės ir vandens poveikiui, vienodais apkaustais ir užraktais. Taip pat turi būti atsparios mechaniniams pažeidimams, apšildintos, danga atspari atmosferos poveikiui.

Numatyti savaiminio uždarymo mechanizmus. O taip pat – aukštos kokybės durų furnitūra, kad būtų garantuojamas spynų ilgaamžiškumas, patikimumas ir ypač didelis saugumas. Visų durų furnitūra turi būti projektuojama su pagrindinio raktų sistema. Pagrindinio raktų sistemos projektavimo užduotį Rangovas turi suderinti su Užsakovu.

Projektuojamų durų spalva turi atitikti pastato architektūrinius sprendinius.

Transformatorinių, 6 kV bei 0,4 kV skirstyklų durys išmontuojamos ir keičiamos į naujas metalines, apšildintas, su apvadais ir poliesterio danga, antipanikinėmis rankenomis. Numatyti ne mažiau kaip 10 vnt. raktų vienai spynai arba pagrindinio raktų sistema.

### 11.2.5. Langai

Pastatai turi būti su langais, užtikrinančiais normatyviniuose dokumentuose numatytą dienos šviesos lygį. Kad padidinti šviesos pralaidumą ir užtikrinančius pakankamą dienos šviesos lygį visose darbo vietose, katilinės fasade kuro sandėlio užstatymo riboje esančius stiklo blokelių pakeisti mediniais arba plastikiniais langais (sprendinius ir tipą derinti su Užsakovu). Hidraulų patalpos išorinėje sienoje numatyti langą iš polikarbonato.

Langams turi būti numatytos atsparios drėgmei palangės.

Projektuojami langų spalva turi atitikti pastato architektūrinius sprendinius.

Tarpas tarp sienos ir rėmo turi būti užpildytas tokia medžiaga, kuri būtų atspari visoms nepalankioms sąlygoms.



### 11.2.6. Praėjimo takai

Pagrindinius maršrutinius takus katilinės pastate būtina suprojektuoti įvertinant esamą padėtį bei pasinaudojant esamais evakavimo keliais bei išėjimais taip pat atsižvelgiant į Lietuvoje galiojančius reikalavimus. Evakavimo keliai ir išėjimai turi atitikti norminius reikalavimus ir būti pakankamo pločio žmonėms su neštuvais apsisukti aplink visus kampus. Evakuacinio išėjimo laiptai turi būti iš statybinių elementų, kurių atsparumas ugniai ne mažesnis nei R45, kaip numatyta Lietuvoje galiojančiuose standartuose.

Pėsčiųjų takai turi būti suprojektuoti mažiausiai 1,5 kN sutelktajai apkrovai. Darbinėms platformoms (ten kur eksploatacijos metu gali prireikti remti didesnę apkrovą nei 150 kg) priimti 3 kN koncentruotą apkrovą. Turėklų viršutinė dalis bus suprojektuota horizontaliai linijinei apkrovai min. 1,0 kN/m.

Aukštyje esančios pėsčiųjų zonos turi turėti oro sąlygoms atsparius neslidžius paviršius ir nemažesnio kaip 100 mm aukščio bortelius. Aptarnavimo aikštelėms, kuriose bus montuojami technologiniai vamzdiniai bei įrenginiai, paklotą projektuoti iš rifliuotos skardos lakštų, kurių storis ne mažesnis kaip 4 mm.

### 11.2.7. Laiptai, turėklai, laiptatakliai

Laiptai turi turėti bent vieną rankinį turėklą iš apvalaus profilio, o laiptinės kopėčios – du. Perėjimo takai ir darbinės platformos turi būti suprojektuotos bei sukonstruotos taip, kad jie būtų saugūs naudoti, o visos dalys turi būti taip suprojektuotos ir taip pagamintos, kad operatorius būtų apsaugotas nuo sužalojimo. Perėjimo takai ir darbinės platformos turi būti suprojektuotos ir pagamintos taip, kad ėjimo paviršiai turėtų ilgalaikės atsparumo slydimui savybes. Katilinės įrenginių dalys, ant kurių operatoriai vaikščios ar stovės, turi būti suprojektuotos ir įrengtos taip, kad neleistų darbuotojams nuo jų nukristi. Rankų turėklai ir kitos atramos turi būti taip suprojektuotos, pagamintos ir išdėstytos, kad jomis pasinaudotų instinktyviai. Jei techniškai įmanoma, mažiausias laisvasis aukštis virš darbinės platformos ir perėjimo takų turi būti 2100 mm, tačiau ne mažiau kaip 1900 mm. Darbinės platformos turi būti išdėstytos taip, kad leistų žmonėms dirbti ergonominėje padėtyje, jei įmanoma, nuo 500 mm iki 1700 mm nuotoliu virš darbinės platformos paviršiaus.

Apsauginiai turėklai turi būti įrengti visur, kur lipimo aukštis yra  $\geq 500$  mm ir kai greta su laiptais jie yra šoninė erdvė, kuri yra  $\geq 200$  mm. Aukštyje esantys darbuotojų judėjimo takeliai, tilteliai, aikštelės turi būti su oro sąlygoms atspariais neslidžiais paviršiais ir  $\geq 1100$  mm apsaugančiais nuo kritimo šoniniais apsaugais su apsauginiais turėklais. Vertikalus rankinio turėklo aukštis laiptuose turi būti 900 - 1000 mm virš pakopos iškyšos laiptatakyje. Tarpas tarp rankinio turėklo ir tarpinės sijos, lygiai kaip ir tarp tarpinės sijos ir grindjuostės, neturi būti  $\geq 500$  mm. Jeigu vietoj tarpinės sijos naudojami vertikalūs turėklų strypai, tai tarp tų strypų laisvasis horizontalus atstumas turi būti  $\leq 180$  mm. Turėklo skersmuo turi būti tarp 25 mm ir 50 mm arba turi turėti tolygų profilį, kad ranka būtų galima gerai sugriebti. Tako ar laiptatakio laisvasis plotis turi būti  $\geq 800$  mm. Laiptų konstrukcija ir pakopos turi būti suprojektuotos taip, kad gerai atlaikytų numatytas užkrauti apkrovas. Laipto plotis  $g$  ir pakopos aukštis  $h$  turi tenkinti lygtį  $600 < g + 2h < 660$  (mm), o pakopos užlaida  $r$  turi būti  $> 10$  mm ir turi būti viename lygyje su aikštelėmis ir grindimis. Tame pačiame laiptatakyje pakopos aukštis, kur tik galima, turi būti pastovus. Visos aptarnavimo aikštelės, laiptatakliai, takai gaminami iš cinkuotų gaminių. Porankiai bei aikšteles laikančios konstrukcijos – dažomos. Porankių spalva derinama su Užsakovu projektavimo stadijoje.

## 12. PRIVAŽIAVIMO KELIAI IR AIKŠTELĖS

Objekte bus naudojamos esamos kietos dangos automobilių įvažiavimui. Kuras į kuro sandėlį bus pristatomas autotransportu turinčiu šoninį ir / arba galinį iškrovimą, tai būtina įvertinti

projektuojant kuro sandėlį. Autotransporto gabaritai: ilgis – 21 m, plotis – 2,6 m, aukštis – 4,25 m, tuščio vilkiko su priekaba svoris 15 tonų. Talpa 90 m<sup>3</sup>. Autotransporto apsisukimo radiusas 40-50 m (optimalus) ir ne mažiau kaip 30 m, esant galimybei manevruoti pirmyn - atgal.

Projektuojant kuro sandėlį ir jo vietą sklype numatyti, kad kietų dangų plotai aplink pastatus, įskaitant įvažiavimą į šiuos plotus iš kitų vidaus kelių, būtų tokio dydžio, kad užtikrintų aptarnavimui ir avarijos atvejams reikalingą privažiavimą prie pastatų. Kuro iškrovimo zonoje (po sandėlio stogu) danga turi būti betoninė, likusi asfaltbetonis ir žali plotai. Žemiau pateikiamos darbų apimtys, kurios nėra galutinės ir turi būti tikslinamos projektavimo stadijoje:

- 12.1.1. Suprojektuoti ir įrengti automatinis vartus (arba modernizuoti esamus), įvažiavimui į biokuro katilinės teritoriją su automobilių numerių atpažinimo sistema, stebėjimo kameromis ir signalizacija (su pasikalbėjimo funkcija), vaizdą perduodant į centrinį valdymo pultą (numatyti vaizdo stebėjimo ir pasikalbėjimo įrangą esamame rajoninės katilinės valdymo pulte), užtikrinant 10 parų duomenų archyvavimą. Kameros skaičius ir pastatymo vieta turės būti suderinta su Užsakovu. Vartai turi būti automatiškai valdomi iš centrinio katilinės valdymo pulto;
- 12.1.2. Biokuro pristatymas į mechanizuotą sandėlį numatomas autotransportu su šoniniu ir / arba galiniu iškrovimu;
- 12.1.3. Biokuro sandėlio vietą parinkti taip, kad būtų patogų autotransportui nuvažiuoti į biokuro sandėlį, išpilti kurą ir apsisukus išvažiuoti.
- 12.1.4. Kelias iki/iš biokuro sandėlio turi būti padengtas asfaltu (numatomas tik esamų dangų atstatymas), iškrovimo zona betoninė (sandėlio dalis po stogu).

### 13. BIOKURO PRISTATYMO SISTEMA

Biokuras bus vežamas savivarčiais sunkvežimiais ir išpilamas tiesiai į biokuro sandėlį ar šalia jo ir jei reikalinga išstumdomas frontalinio krautuvo pagalba.

Biokuro sandėliavimo ir iškrovimo aikštelės vieta parenkama atsižvelgiant į esamą rajoninės katilinės teritorijos infrastruktūrą ir suderinus su Užsakovu.

Biokuro sandėliavimo ir iškrovimo aikštelė turi būti projektuojama ir įrengiama vadovaujantis statybos techniniu reglamentu STR 2.02.07:2004 „Gamybos įmonių ir sandėlių statiniai. Pagrindiniai reikalavimai“ ir kitais Lietuvos Respublikoje galiojančiais teisės aktais.

Kuro, tiekiamo į katilinę, apskaita numatyta vykdyti sveriant ir matuojant kuro drėgmę. Katilinės teritorijoje (įvažiavime nuo Dubysos g.) turi būti įrengtos 60 tonų keliamosios galios automobilinės svarstyklės. Svarstyklės turi būti tiltinės (visai transporto priemonei sverti, svarstyklių ilgis ne mažiau 22 metrų, plotis ne mažiau 3 metrai). Prie svarstyklių turi būti numatyti šviesoforai bei autotransporto numerių ir švieslentės duomenų fiksavimo sistema, informuojanti vairuotoją apie autotransporto priemonės svorį bei duomenis perduodanti duomenis į sistemą.

Svarstyklės turi būti metrologiškai įteisintos Lietuvos Respublikoje. Svėrimo paklaida turi būti ne didesnė, negu nurodyta galiojančiuose teisės aktuose bet ir ne didesnė kaip  $\pm 0,5 \%$ .

Kuro kiekio nustatymui, autotransportas, pristatantis kurą, turi būti sveriamas du kartus - įvažiuojant su kuru ir išvažiuojant be kuro. Automobiliui su kuru atvykus ant svarstyklių, numerių atpažinimo sistema automatiškai nuskenuoja automobilio valstybinius numerius, svarstyklės automatiškai pasveria automobilį ir priskiria svarstyklių duomenis konkrečiam automobiliui. Sistemoje turi būti numatyta galimybė automobilio identifikacinius numerius įvesti rankiniu būdu. Automobilis iškraunamas (iškrovimas atliekamas automatiškai be pagalbinės įrangos), automobilis vėl atvažiuoja ant svarstyklių ir numerių atpažinimo sistema automatiškai nuskenuoja automobilio valstybinius numerius. Svarstyklės automatiškai pasveria tuščią automobilį ir perduoda duomenis į centrinį valdymo pultą, kur automatiškai apskaičiuojamas atvežto kuro kiekis. Projektavimo metu suderinus su Užsakovu prie svarstyklių arba operatorinėje turi būti įrengtas spausdintuvas atspausdinantis duomenis apie patiektą kuro kiekį. Galimos kuro ataskaitos – už dieną, už parą, už kiekvienu automobiliu atvežtą

kuro kiekį per užduotą periodą. Svarstyklės privalo būti suderintos su katilinės SCADA sistema, t. y. kuro kiekio apskaitos duomenys turi būti perduodami į katilinės SCADA sistemą. Suderinus su Užsakovu galima naudoti ir kitokią automatinio kuro fiksavimo sistemą (pvz., vairuotojams naudojant identifikacines korteles ar kt.). Užsakovo suderinimui turi būti pateiktas kuro apskaitos sistemos (nuo įvažiavimo iki išvažiavimo iš teritorijos) veikimo algoritmas.

Svarstyklėms keliami minimalieji reikalavimai:

- Metrologiniai sertifikatai: EB tipo patvirtinimo sertifikatas D01-09-017, D04-09-026; EB tipo patvirtinimo sertifikatas DK 0199.120; daviklių sertifikatai: D09-99.09, TC6586 arba lygiaverčiai.
- Europos teisės normų reikalavimai: Direktyva 90/384/EEB “Neautomatinių svarstyklių techninis reglamentas”, Direktyva 89/336/EEB “Elektromagnetinis suderinamumas”, Direktyva 73/23/EEB “Žemos įtampos įranga” arba lygiaverčiai.
- Standartai: LST EN 45501+AC:1998 – Metrologiniai neautomatinių svarstyklių aspektai arba lygiaverčiai.
- Svarstyklių minimali svėrimo riba – ne mažiau 400 kg;
- Svarstyklių maksimali svėrimo riba – ne mažiau 60 t (tonų);
- Svarstyklių tikslumo klasė – III;
- Svarstyklių svorio daviklių kiekis – ne mažiau kaip 8;
- Svarstyklių ilgis – ne mažiau kaip 22 metrai;
- Temperatūros diapazonas svorio davikliams ne mažiau – (minus)40°C ...60°C;
- Svorio daviklių apsaugos klasė – ne mažiau IP68;
- Sujungimo dėžučių apsaugos klasė – ne mažiau IP67;
- Indikatorių apsaugos klasė – ne mažiau IP65;
- Svarstyklės turi būti su elektroniniu svėrimo duomenų rodikliu ir hermetiška skirstymo dėžute;
- Elektroninis duomenų rodiklis turi būti įrengiamas su Užsakovo suderintoje vietoje;
- Elektroninis svėrimo duomenų rodiklis turi turėti pilnai konfigūruojamą programinę įrangą;
- Elektroninis svėrimo duomenų rodiklis turi turėti vidinę bateriją, užtikrinančią veikimą nutrūkus elektros tiekimui;
- Turi būti užtikrinta svėrimo procedūros stebėsena naudojant vaizdo kameras;
- Svarstyklių svėrimo paklaida turi būti ne daugiau kaip  $\pm 1$  proc.

Biokuro tvarkymui sandėliavimo aikštelėje ir transportavimui nuo sandėliavimo aikštelės iki kuro padavimo sandėlio Tiekėjas turės pateikti naują kuro krautuvą.

Ratiniam frontaliniam krautuvui keliami minimalieji reikalavimai:

- Naujas, ne ankstesnės kaip 2012 metų gamybos, atitinkantis gamyklos gamintojos technines sąlygas, pilnai sukomplektuotas, pritaikytas darbui -30°C - +35°C aplinkos temperatūroje, atitinkantis ISO ir/ar EN arba lygiaverčius standartus tokio tipo krautuvams gamybos, eismo saugumo, gamtosaugos, saugos darbe srityse.
- Variklio galia (pagal ISO 9249, SAEJ1349 arba lygiaverčius standartus) ne mažiau 120 kW.
- Išmetimų emisija atitinkanti ne žemesnius kaip IIIA etapo/Tier 3, EU Emisijos direktyvos 97/68/EC (arba lygiaverčius) reikalavimus.
- Važiuklės rėmas – pusiau besilankstantis vairuojantis rėmas arba lygiavertis.
- Ašys - Priekinė ašis fiksuota, galinė su pasvirimu.
- Tiltai – priekinis ir galinis varomieji tiltai.
- Hidraulinė sistema – reaguojanti į apkrovą su kintamo našumo stūmokliniu siurbliu bei svyravimų slopinimo sistema.
- Pavarų dėžė su automatinio pavarų perjungimu.

- Ne mažiau kaip 2 kėlimo hidrocilindrai.
- Tiesios mašinos su siūlomu statinė apvertimo apkrova ne mažesnė kaip 7000 kg;
- Minimalus strėlės kėlimo aukštis – ne mažiau, kaip 6,0 m;
- Autokrautuvai turi būti sukomplektuoti su gamintojo (arba autokrautuvo gamintojo sertifikuotu) kaušu, tinkančiu krauti medienos biokurą (pjuvenas, birias medienos atliekas ir pan.);
- Kuro krautuvo kaušo, skirto krauti medienos biokurą, tūris turi būti ne mažesnis, kaip 6,0 m<sup>3</sup>;
- Krautuvai turi turėti galimybę montuoti papildomą įrangą (palečių šakes, šluotą, rąstų griebtuvą) „greitojo keitimo“ ar panašiomis jungtimis leidžiančiomis papildomą įrangą greitai pakeisti darbų vietoje be gamintojo techninės priežiūros pagalbos.
- Operatoriaus kabina apšildoma, su oro ventiliavimo ir papildomo filtravimo sistema, atitinkanti ISO 3471 arba SAE ROPS/FOPS arba lygiaverčius standartus.
- Aptarnavimo ir priežiūros programa leidžianti Užsakovui atlikti garantinį remontą, gauti atsargines dalis, turėti apmokytą personalą ir mobilias priemones remontuoti techniką jos darbo vietoje.
- Įrankių dėžė su reikalingų raktų komplektu; eksploatacijos, aptarnavimo bei priežiūros ir saugaus darbo instrukcijos lietuvių kalba.

#### 14. BIOKURO PRIĖMIMO, SANDĖLIAVIMO, RŪŠIAVIMO IR TIEKIMO ŪKIS

Tiekėjas biokuro sandėliavimui turi įrengti uždara, dengtą ir mechanizuotą antžeminį biokuro sandėlį, galintį sukaupti minimalią 3 parų biokuro atsargą vandens šildymo katilui(-ams) dirbant nominaliniu apkrovimu. Kuro sandėlio atsarga turi būti vertinama esant 80% sandėlio užkrovimui. Kuras negali būti sandėliuojamas aukštesnėmis kaip 6 m krūvomis. Sandėlis turi apsaugoti biokurą nuo atmosferos poveikio.

Biokuro sandėlio atraminės sienelės turi būti iš gelžbetoninių plokščių arba monolitinės, jų aukštis bei sprendiniai turi būti suderinti su Užsakovu.

Turi būti įrengtas lietaus vandens nuvedimas iš biokuro sandėlio į kanalizaciją, taip pat numatytos priemonės, kad biokuras nepatektų ir neužkimštų lietaus kanalizacijos.

Kuro transportavimo sistema turi veikti automatiškai, dozuodama kurą į katilą, priklausomai nuo katilo apkrovimo. Kuro padavimo sistema turi būti apsaugota nuo negabaritinių priemaišų didesnių negu 200x100x30 mm.

Projektuojant biokuro aikštelę ir sandėlį bei visus jos įrenginius numatyti galimybę integruoti biokuro sandėlį ir visus jo įrenginius į bendrą biokuro katilinės sistemą esant komplekso išplėtimui ir atliekant kuo mažiau esamos sistemos pertvarkymo darbų ir tuo pačiu nepabloginant bendro sistemos darbo.

Kuro padavimas atliekamas hidraulinių-mechaninių judančių grindų pagalba. Judančių grindų kuro sandėlyje plote turi tilpti bent 2 parų kuro atsarga.

Kuro transportavimui iš sandėlio į katilinę turi būti numatytas antžeminis transporteris. Kuro transporterio našumas nuo 30 iki 200 % nominalios katilinės galios su galimybe integruoti transporterį į bendrą biokuro katilinės sistemą esant komplekso išplėtimui ir atliekant kuo mažiau esamos sistemos pertvarkymo darbų ir tuo pačiu nepabloginant bendro sistemos darbo. Transporterio aptarnavimui per visą jo ilgį turi būti numatytos aptarnavimo aikštelės.

Biokuras iš sandėlio turi būti mechanizuotai tiekiamas į pakurą kuro transporterio pagalba. Visa mechanizuota biokuro tiekimo į pakurą sistema turi būti suprojektuota ir įrengta taip, kad veiktų patikimai, o esant sistemos ar kurio nors iš sistemos elementų gedimui, visus remonto darbus būtų galima atlikti per kiek galima trumpesnę laiką.

Biokuro padavimo į pakurą sistema (maitintuvas) negali būti nei sraigtinis nei grandininis ir įrenginiai turi būti atsparūs karščiui.

Kuro sandėlyje turės būti numatytas ir įrengtas sušalusių kuro luitų smulkintuvas su apsauga nuo sugadinimo (užsikirtus, įsukus didesnio gabarito kūrą ir pan.).

Turi būti numatyta kuro rūšiavimo nuo didesnių gabalų nei yra duota kuro specifikacijoje, sistema – vibro sietas.

Kuro padavimo sistemoje, kuri privalo atitikti priešgaisrinės saugos keliamus reikalavimus, tarp šaltosios ir karštosios zonų turi būti sumontuoti priešgaisriniai įrenginiai, taip pat apsaugos nuo atgalinio liepsnos pliūpsnio įrenginiai.

Kuro tiekimo sistema turi būti apsaugota nuo atmosferos poveikio.

Katilų maitinimo bunkeris turi būti tokio dydžio, kad sustojus transporteriams, užtikrintų nepertraukiamą vandens šildymo katilo darbą nominaliu galingumu ne mažiau kaip 10 min.

Numatyti priemonės, kad biokuro trakte būtų užtikrinta priešgaisrinė sauga. Gaisro aptikimo įranga privalo būti licencijuota Lietuvoje. Daviklių signalai paduodami į bendrą centrą montuojamą centriniame valdymo pulte.

## 15. INŽINERINIŲ TINKLŲ PRIJUNGIMAI

Užsakovas pateikė informaciją dėl prisijungimo prie esamų inžinerinių tinklų. Tiekėjas bus atsakingas už visų objekto statybai reikalingų, bei prisijungimo sąlygose nurodytų inžinerinių tinklų nutiesimą, iškėlimą ar rekonstravimą iki jų prisijungimo vietų statybos sklype bei už jo ribų. Taip pat Tiekėjas atliks tinklų prijungimą prie veikiančių tinklų, vykdys esamų tinklų iškėlimą bei laikinų įvadų ar tinklų įrengimo darbus. Detalios inžinerinių tinklų prijungimo vietos turės būti apspręstos projektavimo metu.

### 15.1. VANDENTIEKIS

Geriamojo vandens tinklas naujai statomoje katilinėje nenumatomas, nes numatoma naudotis esamos katilinės buitinėmis patalpomis.

Numatomas katilinės darbo režimas 24 val. per parą ištisus metus (išskyrus remonto metu). Vandens poreikiai technologijai bei vamzdynų skersmenys turi būti nustatyti projektavimo metu.

Tiekėjas turi nutiesti reikiamus techninio vandentiekio tinklus iki naujai statomo BK bei įrengti gaisrinį vandentiekį (jei jis bus reikalingas). Vanduo numatomas tiekti iš esamų katilinės vandentiekio tinklų. Jei projektavimo metu paaiškės, kad esami katilinės vandentiekio tinklų pralaidumai yra nepakankami, Tiekėjas savo sąskaitą turės rekonstruoti tinklus iki reikalingos pasijungimo vietos.

Vandentiekio vamzdžiai turi būti tiesiami su 0,002 nuolydžiu. Žemiausiose vamzdyno vietose turi būti numatyti čiaupai vamzdyno ištuštinimui.

Vandens apskaitai turi būti numatytas apskaitos mazgas su dvisraučiu vandens skaitikliu ir stacionariu skaitiklio laikikliu. Vandens apskaitos duomenys turi būti SCADA pagalba perduodami į kompiuterį.

### 15.2. PRIEŠGAISRINIS VANDENTIEKIS

Tiekėjas atsako už objekto atitiktį priešgaisriniais reikalavimams, todėl atliekant projektavimo darbus, turi įvertinti esamo priešgaisrinio vandentiekio su hidrantaus tinkamumą BK teritorijoje ir esant poreikiui modernizuoti esamą priešgaisrinio vandentiekio sistemą taip, kad ji atitiktų priešgaisrinių normų reikalavimus. Jei bus reikalinga Tiekėjas įrengs reikalingus lauko hidrantaus, priešgaisrinio vandens vamzdynus nuo jų iki prisijungimo taškų prie veikiančio vandentiekio vamzdyno ir prijungs juos.

Remiantis norminiais reikalavimais gaisrų gesinimui turi būti numatytas reikiamas kiekis gaisrų gesinimo čiaupų. Čiaupai su gaisrinėmis žarnos talpinami į spinteles, kuriose įrengiamos



vėdinimo angos ir įtaisai plombavimui. Vandeniui tiekti turi būti naudojamos plokščios žarnos ar ritės, kurių ilgis turi būti 20 m. Plokščiosios žarnos skersmuo turi būti ne didesnis kaip 52 mm. Uždorinio purkšto skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 11,0 mm. Gaisriniai čiaupai turi būti montuojami gerai prieinamuose vietose, t. y. prie išėjimų, laiptų aikštelėse arba koridoriuose.

Priešgaisrinio vandentiekio sistema turi būti montuojama iš juodų plieninių vamzdžių. Vamzdynai montuojami atvirai, tvirtinant prie kolonų arba sienos. Magistraliniai vandentiekio tinklai turi būti izoliuojami.

### 15.3. BUITINIŲ NUOTEKŲ, KONDENSATO IR LIETAUS NUOTEKŲ SISTEMOS

BK nuotekos turi būti pajungiamos į esamus katilinės ūkio bei lietaus nuotekų tinklus. Tiekėjas yra atsakingas už ūkio buities ir lietaus nuotekų sistemų projektavimo bei montavimo darbus.

Reikalavimai nuotekoms, išleidžiamoms į komunalines nuotekų tvarkymo sistemas bei reikalavimai paviršinėms nuotekoms, išleidžiamoms į aplinką ir į nuotekų sistemą tvarkyti yra apibrėžti LR galiojančiuose norminiuose dokumentuose. Tiekėjas privalo užtikrinti, kad BK teritorijoje susidarančios nuotekos atitiktų LR galiojančiuose norminiuose dokumentuose ir prisijungimo sąlygose nustatytus reikalavimus.

Visos nuotekos viršijančios užterštumo reikalavimus turi būti išvalomos. Jei nuotekos neviršija užterštumo reikalavimų, jos gali būti nukreipiamos į esamus buitinių nuotekų lauko tinklus, prieš tai atlikus esamų tinklų pralaidumų skaičiavimus. Kondensatas po DKE turi būti išvalomas iki leistino užterštumo. Išleidžiamų šių nuotekų apskaita turi būti vykdoma už valymo, įrengiant impulsinį skaitliuką.

Tiekėjas bus atsakingas už technologinių nuotekų bei užteršto kondensato valymo įrenginių sumontavimą, siekiant sumažinti teršalų koncentraciją iki LR galiojančiuose reikalavimuose nurodytų leistinų ribų nuotekoms, kurios bus išleidžiamos į nuotekų sistemą arba taip, kaip nustatė vietinės valdžios institucijos ir už nuotekų sistemos tvarkymą Klaipėdoje atsakinga įmonė.

Jei projektavimo metu paaiškės, kad esami katilinės teritorijoje ūkio buities ar lietaus nuotekų tinklų pralaidumai yra nepakankami, Tiekėjas savo sąskaitą turės rekonstruoti tinklus iki nuotekų tvarkytojo nurodytos pasijungimo vietos.

Nuo pastato surenkamos lietaus nuotekos nukreipiamos į esamus lietaus nuotekų šalinimo tinklus.

### 15.4. ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMAS

Tiekėjas atsakys už elektros energijos tiekimo tinklo BK projektavimo bei statybos / montavimo darbus. Į Tiekėjo apimtį įeina ir elektros energijos tiekimo tinklų bei transformatorinės rekonstrukcija / pritaikymas BK darbui.

Tiekėjas bus atsakingas už AB LESTO nuosavybės ribose vykdomų elektros energijos tinklų įrengimo ar rekonstravimo darbus: techninio ir darbo (jei bus reikalinga) projektų, sąmatų parengimą, derinimus, statybos darbų koordinavimą ir kitus būtinus darbus pagal AB LESTO išduotas technines sąlygas.

Preliminariai numatoma nuosavybės ir turto eksploatavimo riba 10 kV skirtyklos SP13, esančios rajoninės katilinės teritorijoje, 10 kV narvelyje ant vartotojo 10 kV kabelių prijungimo gnybtų.

Taip pat Tiekėjas bus atsakingas už elektros tinklo įrengimą bei pridavimą Valstybinės energetikos inspekcijai prie Energetikos ministerijos.

Aprūpinimo elektros energija patikimumo kategorija - pirma (I), pagal esamą ribų aktą. Elektros įrenginių įrengtoji naudoti turės būti nustatyta projektavimo metu.

### 15.5. ŠILUMOS TINKLAI

Katilas(-ai) statomas esamoje katilinėje, todėl šilumos tiekimo lauko trasa projekte nenumatoma. Projektuojamos katilinės šilumos tiekimo tinklai turės būti pajungiami į esamus katilinės kolektorius, esančius katilinėje tiesiogiai arba per šilumokaičius (sprendimas tikslinamas projektavimo stadijoje).

Prisijungimo taškuose numatyti rutulinę uždarančiąją armatūrą (pagal vamzdyno skersmenis) bei, kur reikia, nuorinimo ar drenavimo armatūrą.

Šilumos tinklų projektinis slėgis prisijungimo vietoje 20 bar po tinklo siurblių arba 9 bar po sumaišymo mazgo, temperatūra – 120 °C.

Projektuojant nepriklausomą schemą numatyti surenkamo, kitus lituoto tipo šilumokaičius. Visi šilumokaičiai iš nerūdijančio plieno. Šilumokaičio plokštėms draudžiama naudoti anglinį plieną. Šilumokaičiams numatyti gamyklinę izoliaciją.

Siekiant išvengti katilų, reguliavimo armatūros, siurblių ir šilumokaičių gedimų suprojektuoti savaime išsivalantį termofikacinio vandens filtrą Klaipėdos miesto tinklų pusėje prieš išvardintus technologinius įrenginius.



## 16. KATILINĖ BEI JOS ĮRANGA

Naujai statomoje biokuru kūrenamoje katilinėje pagaminta šilumos energija bus tiekiama į Klaipėdos CŠT bei naudojama saviems katilinės poreikiams. Planuojamas naujai projektuojamos katilinės išdirbis nominaliu apkrovimu, be priverstinių prastovų, ne mažiau kaip 8000 val./metus. Per metus katilinė turėtų patiekti ne mažiau kaip 153 000 MWh šilumos energijos. Naujai statomos katilinės prijungimas prie Klaipėdos miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklo turi būti numatytas ir suprojektuotas pagal priklausomą pajungimo schemą.

BK valdymas turi būti pilnai automatizuotas, t. y. numatytas pilnai automatiniam veikimui. Katilinė turi būti valdoma iš centrinio valdymo pulto (operatorinės), tam tikslui esamoje operatorinėje numatant reikiamą įrangą. Katilinę eksploatuojantis personalas stebės valdymo centro prietaisų veikimą ir į reguliavimo procesą įsiterps tik tuomet, kai pastebės eksploatacijos nukrypimus. Budintis pamainos personalas apeis ir apžiūrės BK įrenginius vieną kartą per parą. Iškrauto iš autotransporto biokuro sandėliavimas ir padavimas į katilus turi būti numatytas taip, kad nereikala būtų nuolatinės priežiūros.

Pagrindinis naujai statomos BK šilumos gamybos įrenginiai yra biokuru kūrenami ne mažesnės kaip 16 MW bendros šiluminės galios vandens šildymo katilai, komplektuojamas su pasvirusio judančio ardymo pakura. Katilams turi būti numatytas bendras ne mažesnės kaip 3,8 MW galios DKE.

Pasirinkta projektavimui technologija (pakura, katilas, ekonomizeris) ir jų pagalbiniai įrenginiai turi būti aukščiausios klasės, gerai žinomi ES, modernūs ir patikimi, pagaminti laikantis ES standartų, techninių reglamentų ir direktyvų. Degimo procesas turi būti pilnai automatizuotas kintant kuro sudėčiai ir galiai visame darbo diapazone.

Biokuro katilinėje turi būti užtikrinta technologinių procesų kontrolė ir valdymas, tiksli šiluminės energijos apskaita bei darbų sauga. Projektuojant technologinius vamzdinius 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.

Pasirinktas projektavimui vandens šildymo katilas ir susiję įrenginiai turi tenkinti techninėje specifikacijoje numatytus garantinius parametrus ir užtikrinti 1.1 priede nurodytus reikalavimus. Dalis jų pateikiami žemiau esančioje 3 lentelėje:

3 lentelė. Reikalavimai tiekiamai šilumai

Eilės Nr.	Rodiklio pavadinimas	Rodiklio reikšmė arba aprašas
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Leistinos temperatūros nuokrypio ribos į Klaipėdos CŠT</b></li> <li>○ Nešildymo sezono metu</li> <li>○ Šildymo sezono metu</li> </ul>	2 °C (15 min vidurkis) 2 °C (15 min vidurkis)

Projekte numatyti sertifikuotą, saugią, mobilią vandens šildymo katilo užkūrimo sistemą, katilų užkūrimui naudojant skystą ar dujinį kurą.

Numatyti priemonės katilo šildymo paviršių ir vidinių sienų apsaugai nuo abrazyvinio pažeidimo.

Numatyti pneumatinę katilo konvektyvinių paviršių valymo nuo suodžių sistemą su programiniu automatinio valdymu.

Suprojektuoti ir įrengti visą būtiną vandens šildymo katilų pagalbinę įrangą:

1. kuro tiekimo sistemą;
2. pelenų šalinimo sistemą;
3. suspausto oro tiekimo sistemą;

4. pūtimo ir traukos ventiliatorius su dažnio keitikliais;
5. oro/dūmų kanalus, vamzdynus, atramas, sklendes, vožtuvus, drenažus, nuorintojus, aptarnavimo aikštes, laiptus ir kt.

Visame katilo darbo diapazone kenksmingų medžiagų koncentracija neturi viršyti LAND-43-2001 normų ir ES reikalavimų. Suprojektuoti ir įrengti biokuro katilo dūmų kanalų prijungimą prie naujai statomo kamino ir DKE apėjimo liniją. Numatyti reikalingas dūmų užsklandas bei laikančiąsias konstrukcijas. Dūmai turės būti nuvedami į vietoj esamo mūrinio kamino statomą naują kaminą su ne mažiau kaip dviem nerūdijančio plieno dėklais. Kamino išorinis apvalkalas turi būti pagamintas iš COR-TEN arba lygiaverčio plieno arba esant specifiniams architektūriniais reikalavimams kaminas turi būti nudažytas ilgaamžiais dažais 15-ai metų, spalva turi būti suderinta su Užsakovu pagal architektūrinių reikalavimų specifiką. Kamino apačioje numatyti kondensato šalinimo sistemą ir valymo angas. Kamino aukštis turi būti parinktas pagal išmetamų degimo produktų sklaidos skaičiavimus.

Suprojektuoti ir įrengti kaip rankinę taip ir visiškai automatizuotą katilų valdymo sistemą.

Suprojektuoti ir įrengti vandens šildymo katilui bei ekonomizeriui pagamintos šilumos ir suvartotos elektros energijos apskaitą. Apskaita turi būti numatyta taip, kad būtų galimybė apskaityti visos BK: kiekvieno katilo, pakuros ir jo priklausinių (cirkuliacinių siurblių, elektrinių pavarų ir kt.) bei DKE ir jo priklausinių suvartojamą elektros energiją.

Suprojektuoti ir įrengti automatizuotą pelenų šalinimą iš pakuros ir dūmų valymo nuo kietųjų dalelių sistemos į standartinį konteinerį ar į automobilinę priekabą su sandariu konteineriu galinčiu mechanizuotai išpilti pelenus sąvartyne. Katilinės teritorijoje numatomas konteinerių kiekis turi būti pakankamas ne mažiau kaip 3 paroms.

Pelenų surinkimo sistema turi būti patikimai izoliuota (apskardintos ar kt.), užkertant kelią dulkių patekimui į aplinką. Pelenai turi būti šalinami "sausuoju" būdu. Pelenų šalinimo iš pakuros sistema negali būti sraigtinio tipo.

Suprojektuoti ir įrengti elektrotechninius įrenginius elektros energijos tiekimui katilo įrenginiams. BK eksploatavimui Tiekėjas turės nurodyti atsargines dalis, numatomas ir galimai reikalingas garantiniam laikotarpiui (vykdant garantinį aptarnavimą). Taip pat, Tiekėjas turi numatyti ir į pasiūlymą įtraukti atsarginių dalių sąrašą (pvz., ardymo dalys, filtrai ir pan.), kurios bus reikalingos 2 metų laikotarpiui nuo garantinio termino pabaigos. Šios atsarginės dalys turi būti patiekios sukomplektuotos ir supakuotos taip, kad jas galima būtų saugoti sandėlyje ilgą laiką.

Visi tiekiami įrenginiai, įranga ir mechanizmai turi būti nauji ir nenaudoti, pagaminti ne anksčiau kaip 2012 m.

Visų įrenginių paviršiai turi būti nudažyti antikoroziniais dažais arba padengti antikorozine danga. Sausos antikorozinės dangos storiai turi atitikti paviršiaus šiurkštumo, dažų/dangos aprašymo techninius reikalavimus. Paviršiai turi būti nuvalyti pagal technologinius reikalavimus. Metalinių konstrukcijų paviršių padengimas priešgaisriniais dažais turi būti užtikrintas pagal galiojančių normatyvinių dokumentų reikalavimus.

Visų pagrindinių įrenginių (katilo, pakuros su ardynu, DKE ir dūmų valymo sistemos) garantija turi būti nemažesnė kaip 24 mėnesiai, skaičiuojant nuo statinio statybos užbaigimo datos.

Kitiems įrenginiams turi būti taikoma ne mažesnė kaip 12 mėnesių garantija.

Tuo atveju, jei atskiriems elementams teisės normos nustatytų privalomuosius reikalavimus garantiniam laikotarpiui (pvz. Statybos įstatyme numatyti garantiniai laikotarpiai), Tiekėjas privalės tokiems elementams suteikti garantiją, ne trumpesnę nei reikalaujama pagal tokių teisės normų nuostatas.

Tiekėjas neturi teisės skaidyti garantinių išipareigojimų pagal kitas nei numatyta šiame skirsnyje dalis (pvz. judančioms, besidėvinčioms, papildomoms, įrengtoms lauke ar patalpose dalims).

## 16.1. KATILAS IR PAKURA

16 MW bendro našumo vandens šildymo katilas(-ai) su pritaikyta kūrenti biokurą pakura(-omis) ir DKE turi būti suprojektuotas ir pagamintas laikantis LST EN 12953 „Kaitravamzdžiai katilai“, taip pat katilų ir jų priklausinių įrengimą bei eksploatavimą reglamentuojančių teisės aktų (įskaitant bet neapsiribojant: Garo ir vandens šildymo katilų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės, patvirtintos 2007 m. sausio 9 d. LR Ūkio ministro įsakymu Nr. 4-6, ar jas pakeitęs teisės aktas; Katilinių įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos 2006 m. sausio 18 d. LR Ūkio ministro įsakymu Nr. 4-15, ar jas pakeitęs teisės aktas; Vandens garo ir perkaitinto vandens vamzdinių įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės, patvirtintos 2009 m. birželio 10 d. LR Energetikos ministro įsakymu Nr. 1-82, ar jas pakeitęs teisės aktas; Slėginių indų naudojimo taisyklės DT 12-02 patvirtintos 2002 m. lapkričio 15 d. LR Ūkio ministro įsakymu Nr. 403, ar jas pakeitęs teisės aktas) ir kitų Lietuvos Respublikos teisės aktų reikalavimų šio tipo katilams. Katilas turi atitikti Europos Bendrijos Tarybos direktyvos 97/23/EEB „Slėginiai įrenginiai“ bei Europos Bendrijos aplinkos apsaugos vadybos ir audito sistemos (EMAS) reikalavimus arba atitinkamą ir lygiavertį aplinkos apsaugos vadybos standartą.

Pakura parenkama atsižvelgiant į katilo našumą, n.v.k. ir biokuro charakteristikas, bet ne mažesnė kaip 10 MW šiluminės galios.

Ardyno šiluminė apkrova - ne didesnė kaip  $480 \text{ kW/m}^2$ ; pakuros turį skaičiuoti įvertinant, kad pakuros šiluminis įtempimas - ne daugiau kaip  $200 \text{ kW/m}^3$  iki pirmų aušinimo paviršių ribos.

Katilo agregato n.v.k. privalo būti ne mažesnis kaip 86 % kūrenant biokuru (biokuro mišinio drėgmė 40-55 %) maksimaliu bendru apkrovimu (16 MW), kai vandens temperatūra už katilo  $120^\circ\text{C}$ .

Katilas turi būti pagamintas pagal EN 12953 arba lygiavertį standartą iš EN 10028-2 arba geresnės kokybės plieno, kaitriniai vamzdžiai iš P 265GH arba geresnės kokybės plieno.

Katilui dirbant pilnu apkrovimu, išeinančių dūmų temperatūra už katilo - ne didesnė kaip  $180^\circ\text{C}$ .

Priėjimui prie vandens ertmės turi būti įrengti apžiūros liukai.

Katilo termoizoliacijos sluoksnis turi užtikrinti katilo išorinio paviršiaus temperatūrą ne aukštesnę kaip  $45^\circ\text{C}$ .

Katilo vandens recirkuliacijos sistema turi užtikrinti ne žemesnę nei rasos taško temperatūra paduodamo į katilą vandens temperatūrą visame katilo darbo našumo intervale dirbant prie esamų šiluminės katilinės termofikacinio vandens parametrų. Recirkuliacijos reguliavimas vyksta dažnio keitiklio pagalba, automatiškai, priklausomai nuo vandens temperatūros prieš katilą.

Katilui dirbant ar esant rezerve, turi būti užtikrinta, kad nevyks katilo paviršių kondensacija.

Katilo drenavimui turi būti įrengtas rankinis uždarymo vožtuvas su padėties fiksacija.

Turi būti užtikrintas kaitrinių vamzdžių išorinių paviršių automatinis valymas (pneumo impulsiniu būdu), kuris turi užtikrinti vandens šildymo katilo darbą 16 MW galia ne mažiau kaip 8000 valandų per metus, neviršijant  $180^\circ\text{C}$  išeinančių dūmų temperatūros.

Katilas turi būti suprojektuotas mažiausiai su 2 apsauginiais vožtuvais: 1 kontrolinis ir 1 veikimo apsauginis vožtuvas, tačiau gamintojas jų gali būti numatęs ir daugiau.

Kartu su katilu turi būti pateikiami konstrukciniai brėžiniai, galiojantys metalų sertifikatai (cheminė sudėtis, mechaninės savybės, terminis apdirbimas ir kt.), hidraulinio bandymo aktai, katilo korpuso atsparumo bandymo rezultatai, suvirinimo sujungimų kontrolės dokumentacija.

Visose įrenginio eksploatacijai, priežiūrai ar remontui reikalingose vietose būtinos prieigos durelės ar liukai su sandariais dangčiais.

Prieigos durelės ir liukai su dangčiais įrengtini taip, kad ilgainiui neprarastų formos (neišsiklaipytų). Prieigos durelės ir liukų dangčiai turi būti užsandarinti su karščiui ir rūgščiai atspariu kamšalu, užtikrinančiu visišką pakuros hermetiškumą. Prieigos liukų dangčiai, durelės ir kt. angų dangčiai turi būti su jų atskira izoliacija ir ugniai atspariu sluoksniu, kadangi jos turi būti varstomos nepažeidžiant ištisinės izoliacijos ir ugniai atsparaus sluoksnio.

Ugniai atsparus aptaisas turi būti iš dėvėjimuisi bei karščiui atsparių medžiagų, neleidžiančių prasiskverbti ir nusėsti šlakams.

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.).

Biokuro deginimo pakura – slankiojančio ardyno, dirbanti dujų generacijos principu su aušinamu rėmu arba tokios konstrukcijos, kad katilui veikiant maksimaliu apkrovimu, išorinio rėmo temperatūra neviršytų 45°C.

Pakuros karkasas turi būti visiškai hermetiškas ir turi turėti matavimams, stebėjimui, davikliams ir kt. reikalingas movas.

Pakura, ardyno pagalba, turi užtikrinti pilnai automatizuotą biokuro transportavimą kūrykloje ir užtikrinti, kad biokuras būtų gerai sumaišytas ir pilnai sudegtų.

Ardyno judėjimas turėtų būti atliekamas hidraulinės pavaros pagalba, o ardynas turi būti toks, kad galėtų dirbti su įvairios šiluminės vertės, savybių biokuru ir tuo pačiu užtikrinti gerą šlakų kokybę.

Ardelių metalo cheminėje sudėtyje turi būti ne mažiau kaip 25 % chromo.

Pakura su judančiu, atskirai valdomu, ardynu turi būti aprūpinta automatizuota temperatūros palaikymo ir kontrolės sistema. Temperatūra turi būti palaikoma žemesnė už pelenų lydymosi temperatūrą (ne daugiau 1000-1100°C). Temperatūros matavimai turi būti atliekami ne mažiau, kaip 2 taškuose. Pirminis oras po ardynu (ais) paduodamas zonose, kurios yra atskirtos viena nuo kitos. Kiekvienos zonos oro kiekis turi būti reguliuojamas atskirai.

Pakura su judančiu ardynu turi būti aprūpinta paduodamo į pakurą oro pašildymo sistema arba sukonstruota taip, kad atskiras oro pašildymas pakurai nebūtų būtinas.

Pakura turi turėti automatinės kontrolės ir reikalingo kuro lygio atskirose ardyno zonose palaikymo sistemą.

Pakura su judančiu ardynu turi turėti kuro galutinio sudegimo kamerą.

Kuro padavimo sistema ir maitintuvas turi būti atsparus mechaniniams ir terminiams pažeidimams, o biokuras pakuroje paskleidžiamas tolygiu sluoksniu. Kuro padavimo į pakurą sistema (maitintuvas) negali būti sraigtinė ar grandininė. Maitintuvas turi turėti kuro lygio vizualinę kontrolę.

Kuro padavimo sistema turi užtikrinti tolygų kuro padavimą į pakurą.

Apmūrijimo medžiagos neturi turėti geležies oksido priemaišų.

Degimo procesas turi būti valdomas paduodamo oro kiekio (O<sub>2</sub>) pagalba. Į pakurą paduodamo oro kiekio reguliavimui turi būti naudojami dažnio keitikliai bei užsklandos. Nustatytas deguonies kiekis dūmų dujose turi būti palaikomas automatiškai.

Degimo procese dalyvaujantys įrenginiai turi būti suprojektuoti lanksčiai, t. y. pritaikyti įvairių kieto biokuro mišinių deginimui. Įrenginių konstrukcija turi užtikrinti ne didesnę nei leistina Lietuvos Respublikoje teršalų susidarymo normą ir Užsakovo reikalavimus.

Davikliai, signalų keitikliai, indikatoriai, naudojami slėgio, lygio ir temperatūros matavimams, turi būti instaliuoti ten, kur to reikalauja veikimo principas ir katilo valdymas. Slėgio davikliai ir manometrai turi būti su vožtuvu (trieigių čiaupu), kuris leistų nudrenuoti, prapūsti ir uždaryti. Temperatūros davikliai ir termometrai turi būti su gilžėmis. Visi naudojami prietaisai turi būti sertifikuoti ir atitikti Lietuvos Respublikoje šioms prietaisams keliamus reikalavimus; rutulinės sklendės turi būti tinkamos montavimui centrinio šildymo sistemoje - jų medžiaga turi būti atspari sistemoje cirkuliuojančio vandens savybėms (kokybės parametrams).

Aukščiausiuose taškuose, stengiantis užtikrinti patikimą sistemos eksploatavimą ir atsižvelgiant į technologinius procesus, turi būti įrengta nuorinimo armatūra.

## 16.2. DŪMŲ KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO ĮRENGIMAS, KONDENSATO VALYMAS

Numatyti DKE, kurio šiluminė galia būtų ne mažesnė kaip 3,8 MW, esant bendrai 16 MW katilų šiluminei galiai. Įrenginys skirtas išeinančiuose dūmuose esančios šilumos panaudojimui šilumos tinklų vandeniui šildyti, taip pat jis atliktų dūmų valymą nuo juose esančių kietų dalelių.

Prieš DKE numatyti multicikloną ir esant techniniam būtinumui, siekiant užtikrinti aplinkosauginius reikalavimus, elektrostatinį filtrą ar kt. įrangą. Multiciklono išvalymo laipsnis turi būti ne mažesnis kaip 85 %.

Degimo produktų kanaluose turės būti įrengtos reikiamos matavimo ir mėginių paėmimo angos, Tiekėjui tinkamai suderinant tai su Klaipėdos RAAD atsakingais asmenimis.

Skirtumas tarp dūmų temperatūros po DKE ir termofikacinio vandens temperatūros prieš DKE neturi viršyti 3°C.

Kondensacinis dūmų ekonomizaizeris ir visi paviršiai besiliečiantys su agresyviomis terpėmis privalo būti pagaminti iš medžiagų, atsparių korozijai, dūmų ir kondensato poveikiui. Naudoti rūgštims atsparų plieną AISI 316 arba geresnį.

Numatyti dūmsiurbį su dažnio keitikliu. Jei dūmsiurbis statomas po dūmų kondensacinio ekonomizaizerio, jis turi būti atsparus korozijai.

Numatyti kondensato ir dūmų mėginių paėmimo vietas. DKE turi būti atsparus užsikišimui kietomis dalelėmis esančioms dūmuose, to užtikrinimui turi būti numatyta šilumos mainų paviršių automatinė valymo sistema.

DKE turi būti su dūmų apvedimo linija, kurioje sumontuota sklendė su automatine pavara. Apvedimo pavara turi turėti galinių padėčių indikaciją.

Kondensato valymui nuo kietųjų dalelių ir kitų teršalų suprojektuoti valymo įrenginius, po kurių nuotekose esančių teršalų koncentracijos atitiktų LR teisės aktų reikalavimus. Kondensato pH išlyginimui suprojektuoti neutralizavimo įrenginį. Išleidžiamo į kanalizaciją, kondensato pH=6,5 – 8,5. Kondensato liniją montuoti iš nerūdijančio plieno vamzdžių.

Numatyti termofikacinio vandens vamzdynų sujungimą su DKE. Numatyti pilnai automatinę DKE valdymo sistemą. Numatyti DKE pagamintos šilumos energijos apskaitą ir suvartotos elektros energijos apskaitą.

Nuosėdos iš kondensato valymo įrangos turi būti automatiškai nusaustos ir pašalinamos į numatytą atskirą pelenų konteinerį. Visa pelenų šalinimo sistema turi būti projektuojama taip, kad neužšaltų prie (minus) 40°C lauko oro temperatūros.

Po kondensato susidarančių nuotekų užterštumas neturi viršyti LR galiojančių norminių dokumentų bei žemiau nurodytų koncentracijų:

- Temperatūra (ne didesnė kaip 40°C);
- pH (6,5–8,5);
- BDS7 ( $\leq 238$ );
- ChDS ( $\leq 125$ mg/l);
- Skendinčios medžiagos ( $\leq 270$  mg/l);
- Naftos produktai ( $\leq 5$  mg/l);
- Sulfatai ( $\leq 300$  mg/l);
- Chloridai ( $\leq 100$  mg/l);
- Amonis ( $\text{NH}_4$ )  $\leq 6,43$  mg/l;
- Nitritai ( $\text{NO}_2^-$ )  $\leq 1,5$  mg/l.

Nuotekų kiekio apskaitai turi būti įrengtas ekonomizaizerio kondensato poveikiui atsparus apskaitos prietaisas, atitinkantis meteorologinius reikalavimus, o kokybės kontrolei palaikyti, turi būti numatytos išleidžiamų nuotekų mėginių paėmimo vietos: prieš ir po valymo renginį (-ius). Nuotekų mėginių ėmimo vietos turi būti įrengtos taip, kad būtų sudaryta galimybė kontroliuoti skendinčių medžiagų ir kitus projekte nustatytus teršiančių medžiagų parametrus.



### 16.3. DŪMTAKIŲ STATYBA

Katilų dūmai praėję multicikloną ir esant poreikiui papildomus valymo įrenginius turi būti nuvedami į kondensacinį ekonomaizerį. Iš kondensacinio ekonomaizerio atvėsinti degimo produktai per projektuojamus dūmtakius šalinami į projektuojamą kamina.

Projektavimo metu turi būti numatytas ir tiesioginis dūmų šalinimas į kamina apeinant kondensacinį ekonomaizerį. Po kondensacinio ekonomaizerio degimo produktų kietųjų dalelių koncentracija turi būti ne didesnė kaip nurodyta garantuojamuose parametruose, likusių teršalų koncentracijos turi tenkinti LAND 43-2001 reikalavimus tokio tipo ir galingumo katilinei. Dūmtakiuose numatyti ir suprojektuoti reikiamą skaičių užsklandų (sklendžių). Apibendrinant žemiau pateikiama dūmtakių projektavimo darbų apimtis, tačiau ji nėra baigtinė ir tikslinama projektavimo darbų eigoje:

- Suprojektuoti metalinį kamina, kuriame numatomi ne mažiau kaip du izoliuoti atskiri dėklai. Vienas skirtas esamiems garo katilams, o kitas biokuro katilui(-ams). Projektavimo stadijoje, esant specifiniams technologiniams sprendimams, numatyti ir trečią dėklą „karšties“ dūmams iš biokuro katilų. Dėklai, kuriais šalinami dūmai po kondensacinio ekonomaizerio turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno ir ne mažesnio kaip 2 mm.
- Kamino išorinis apvalkalas turi būti pagamintas iš COR-TEN arba lygiaverčio plieno arba esant specifiniams architektūriniais reikalavimams kaminas turi būti pagamintas iš laikančiosios metalinės konstrukcijos ir nudažytas ilgaamžiais dažais 15-ai metų, spalva turi būti suderinta su Užsakovu pagal architektūrinių reikalavimų specifiką.
- Dūmtakių laikančioji konstrukcija turi būti cinkuota karšto cinkavimo būdu arba nudažyta ilgaamžiais dažais 15-ai metų. Spalva projektavimo metu turi būti suderinta su Užsakovu, pagal architektūrinių reikalavimų specifiką.
- Dūmtakiai privalo būti su šilumine izoliacija.
- Kamino apačioje numatyti kondensato šalinimo sistemą ir valymo angas.
- Prie kamino jungiami dūmtakiai turi turėti nuolydį, kad juose nesikaupytų kondensatas, o žemiausioje vietoje, turi būti numatyta kondensato šalinimo sistema.
- Dūmų kanalų ruožuose, kur gali susikaupti pelenų, būtina palikti landas šiems kanalams išvalyti.
- Numatyti pamatus laikančiosioms dūmtakio konstrukcijoms.
- Numatyti kondensato neutralizavimą ir nuvedimą į kanalizacijos tinklus.
- Turi būti numatytos priemonės, kad visi kondensato drenažai neužšaltų prie  $-40^{\circ}\text{C}$  lauko oro temperatūros.

Dūmų valymui turi būti naudojamas valymo įrenginys (multiciklonas ar, esant poreikiui, elektrostatinis filtras). Iš valymo įrenginio kietosios dūmų dalelės patenka į pelenų surinkimo talpą arba per pelenų dozatorių išleidžiamos į pelenų kanalą.

Turės būti suprojektuota ir įrengta dūmų valymo sistema, su ne žemesniu kaip 85 proc. išvalymo laipsniu bei ne didesniu kaip  $400 \text{ mg/m}^3$  kietųjų dalelių išmetimu iki DKE ir ne didesniu kaip  $100 \text{ mg/m}^3$  už DKE (deginant patį blogiausią kuro mišinį (4 skyriuje nurodytoje lentelėje, kai drėgnumas 60 %)). Eksploatavimo metu matavimai Tiekėjo sąskaita turės būti atlikti nepriklausomos tinkamai akredituotos laboratorijos.

Dūmų kanale už katilų įrengti automatizuotas užsklandas dūmų srautų valdymui į kamina ir DKE, integruojant DKE valdymo procesus ir nepabloginant kitų nominalių darbo charakteristikų.

Katilinės dūmų ir oro kanalų projektas turi atitikti katilinių įrangos aerodinaminio skaičiavimo metodikos reikalavimus. Oro ėmimo grotelių skerspjūvis parenkamas toks, kad oro greitis būtų ne didesnis kaip 1,0 m/s.

Degimo produktų dūmtakiai turi būti pagaminti iš medžiagų, parinktų atsižvelgiant į numatomą naudoti biokurą, jo cheminę sudėtį, degimo produktų temperatūrą ir drėgnumą, bei turi būti tinkami siūlomiems statyti įrenginiams.

Degimo produktų dūmtakių gamybos medžiagos turi turėti atitikties sertifikatus.

Degimo produktų dūmtakiai turi turėti izoliacinę medžiagą ir dangą. Dūmtakių paviršiaus temperatūra neturi viršyti 45 °C esant 25 °C aplinkos temperatūrai. Dūmtakio danga turi būti atspari korozijai, iš pakankamo mechaninio tvirtumo cinkuotos skardos arba iš aliuminio plieno lakštų.

Degimo produktų dūmtakiai turi būti su visa reikalinga armatūra, montažo ir atraminėmis konstrukcijomis, kurios užtikrintų dūmtakių stabilumą terminio išsiplėtimo atvejais. Turi būti užtikrinama, kad dūmtakiuose nesusidarys triukšmas dėl rezonanso dūmtakių dalyse ir triukšmas nebus pernešamas į kitas konstrukcijas.

Dūmtakyje už katilo ir dūmtakyje už valymo įrenginių turi būti numatytos ir įrengtos degimo produktų pavyzdžių paėmimo angos.

Dūmtraukiai ir dūmų valymo sistema turi užtikrinti stabilų visos sistemos pakura-katilas-DKE darbą.

Turės būti suprojektuota ir įrengta automatizuota pelenų šalinimo sistema iš pakuros ir valymo įrenginių. Pelenai turės būti surenkami į sandarų konteinerį arba priekabą su sandariu konteineriu.

Turės būti įrengta pelenų kaupimo vieta ir privažiavimas prie jos.

#### 16.4. SIURBLIAI, DŪMSIURBĖS, ŠILUMOKAIČIAI IR VENTILIATORIAI

Siurbliai, dūmsiurbės, šilumokaičiai ir ventiliatoriai parenkami vadovaujantis LR ir ES norminių dokumentų bei standartų reikalavimais.

Siurbliai, dūmų traukos ir oro pūtimo įrangą (dūmsiurbės ir oro pūtimo ventiliatoriai), šilumokaičiai įrengiami pagal gamintojo technines sąlygas.

Parinkant pūtimo ir traukos įrenginius, atsargos koeficientus reikia nustatyti pagal slėgį ir našumą vadovaujantis šių „Katilinių įrenginių įrengimo taisyklių“ 2 priedu.

Traukos ir pūtimo ventiliatoriai turi būti pritaikyti veikti esant maksimaliam dūmų kiekiui, prilygstančiam nominaliai apkrovai su 20% apkrovos priedu (atsarga) deginant garantinį kurą, kad pakuroje, katile ir degimo produktų sistemoje visomis eksploatacijos sąlygomis būtų užtikrintas pakankamas vakuumo-slėgio palaikymas.

Reikia numatyti įrengti traukos ir pūtimo įrenginių našumo reguliavimo kreipiamuosius aparatus, indukcinės movas, dažnio keitiklius, kurie užtikrintų ekonomišką ir patikimą veikimą.

Kiekvienam siurbliui ir ventiliatoriui, jei jam numatytas našumo reguliavimas, numatyti po vieną atskirą dažnio keitiklį, rezerviniams įrenginiams gali būti nenumatomas atskiras dažnio keitiklis, tačiau būtina numatyti remontinį tiesioginio pajungimo įrenginį apeinant dažnio keitiklį (angl. bypass). Siurbliai turi būti parinkti vandens debitui ir slėgio perkričiui sistemoje, kad būtų užtikrintas projektinis šilumos perdavimas. 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. Prieš siurblius turi būti numatyti mechaniniai filtrai.

Siurbliai montuojami ant virpesius slopinančių sistemų (jei tai numato įrenginių tiekėjų rekomendacijos) ir turi būti užtikrinamas patogus priejimas ir aptarnavimas. Siurbliai turi būti tos pačios markės.

Pasirenkant siurblių elektros variklius, užtikrinti, kad srovė, režimas ir sukimosi momentų charakteristikos atitiktų apkrovos charakteristikas. Variklio galia turi būti 10% didesnė už reikalaujamą hidraulinę galią, kad padengtų našumo kritimą dėl susidėvėjimo.

Elektros variklių aušinimas – orinis, aušinimo ventiliatoriaus sparnuotė privalo būti sumontuota ant rotorius IC411 oras pučiamas iš variklio galo link išeinančio veleno aušinant korpusą, pagal standarto LST EN 60034-6 arba lygiavėčio reikalavimus. Privaloma apsauga nuo perkrovimo ir apsauga nuo siurblio “sausio” režimo.



Projektuojant nepriklausomą schemą numatyti ne mažiau kaip du išardomus šilumokaičius su ne mažesne kaip 20 % galios atsarga (kiekvienas iš jų) ir reguliavimo automatika (debitas, temperatūra) kuri skirta nustatytam temperatūriniam režimui palaikyti.

Projektiniai parametrai pagrindiniams tinklo šilumokaičiams:

- Slėgis 25 bar;
- Temperatūra 120 °C.

Kitų šilumokaičių galia ir kiekis parenkami projektavimo metu pagal šioje užduotyje pateiktus reikalavimus, atlikus termohidraulinius skaičiavimus ir išlaikant STR leistinus (rekomenduotinus) slėgio nuostolius pirminėje ir antrinėje šilumokaičio pusėje bei numatant ne mažesnę kaip 10% rezervą.

#### 16.5. UŽDARYMO IR REGULIAVIMO ARMATŪRA

Armatūra turi būti parenkama atsižvelgiant į rekomenduotinas tekančio fluido greičius ir neturi sukelti nepriimtino triukšmo ir neleistinių (viršijančių gamintojo rekomenduotinus) slėgio nuostolių.

Rutulinės sklendės termofikacinio vandens trakte turi būti privirinamos arba flanšinės, rutulinės sklendės termofikacinio vandens trakte, kurio skersmuo  $DN > 150$ , turi būti su elektropavaromis arba rankiniu reduktoriumi. Rutulinės sklendės rutulio medžiaga – nerūdijantis ar dar aukštesnės kokybės plienas. Rutulinės sklendės korpuso medžiaga – plienas ar aukštesnės kokybės medžiaga.

Elektrifikuotų sklendžių ir reguliatorių valdymas – vietinis, iš valdymo spintos prie katilo ir iš centrinio valdymo pulto.

Termofikacinio vandens kiekio per katilą reguliatorius - rutulinis, plieninis, privirinamas reguliatorius  $P_n \geq 25$ , reguliavimo charakteristika – tiesinė, slėgio perkrytis per reguliatorių ne daugiau kaip 1 bar.

Daviklių, signalų keitiklių, indikatorių naudojamų slėgio, lygio ir temperatūros matavimams armatūra (gilzės ir kt.) turi būti instaliuoti ten, kur tai reikalinga efektyviam ir saugiam technologinio proceso monitoringui bei valdymui. Slėgio davikliai ir manometrai turi būti su vožtuvu (triegiu čiaupu), kuris leistų nudrenuoti, prapūsti ir uždaryti. Temperatūros davikliai ir termometrai turi būti su gilzėmis. Gilzės iš nerūdijančio plieno (AISI 316 SS arba jam lygiavertis, kur tinkama) ir prie vamzdžių bei parinktų įrenginių tvirtinamos flanšais.

Uždaromoji, reguliavimo ar kita armatūra turi būti eksploatacijoje pasitvirtinusi kaip patikimai veikianti, kokybiška, neišsidėvinti, nepraleidžianti terpės į išorę ir skirta konkrečiai nurodytai paskirčiai. Uždaromoji, reguliavimo ar kita armatūra turi būti su flanšiniais arba virinamais pajungimais išskyrus armatūrą atjungiančią manometrus, slėgio daviklius ar kitus automatikos prietaisus.

Uždaromajai armatūrai termofikacinio vandens trakte turi būti naudojama išskirtiniai tik rutulinė armatūra. Kito tipo armatūros naudojimas galimas tik suderinus su Užsakovu. Prieš galutinai parenkant armatūrą (projektavimo stadijoje), jų sąrašas su tipais ir kiekiais turi būti pateiktas Užsakovo patvirtinimui.

Priklausomai nuo pastatymo vietos, visi vožtuvai ir armatūra turi būti suprojektuoti taip, kad galima būtų juos sumontuoti vertikaliai arba horizontaliai. Sandarinimai turi būti hermetiški ir atitikti ISO arba lygiavertis standarto reikalavimus. Visa armatūra turi būti sertifikuota.

#### 16.6. VAMZDYNAI

Projektuojant katilinės vamzdynus laikytis „Slėginių vamzdynų naudojimo taisyklių“ ir „Slėginių įrenginių techninio reglamento“ reikalavimų.

Vamzdynai turi būti parenkami atsižvelgiant į greičius, triukšmas ir slėgio nuostoliai neturi viršyti leidžiamų reikšmių.

Sumontuotiems vamzdynams turi būti atlikti visi norminiuose dokumentuose reikalaujami techniniai tikrinimai. Sumontuotam vamzdynui privalo būti taikoma baigiamojo patikrinimo procedūra, kurią atliekant vamzdynas yra apžiūrimas ir patikrinami pateikti vamzdyno dokumentai siekiant nustatyti, ar vamzdynas atitinka jam privalomų taisyklių, teisės akto (Slėginių įrenginių techninis reglamentas) reikalavimus ir standartą (LST EN 13480-5:2003 „Metaliniai pramoniniai vamzdynai“). Kai to reikia dėl priežasčių, susijusių su sauga, baigiamasis bet kurios vamzdyno dalies patikrinimas turi būti atliekamas iš išorės arba iš vidaus gamybos proceso metu, jeigu apžiūrėti per baigiamąjį patikrinimą nėra galimybės.

Termofikacinio vandens vamzdynai turi būti su izoliacija ir danga. Paviršiaus temperatūra neturi viršyti 45 °C esant 25 °C aplinkos temperatūrai. Danga turi būti iš pakankamo mechaninio tvirtumo cinkuotos skardos arba iš aliuminio plieno lakštų. Flanšinių jungčių, armatūros ir periodiškai kontroliuojamų vamzdynų ruožų (suvirinti sujungimai, iškyšuliai valkšnumui matuoti ir kiti) izoliacija turi būti lengvai ir greit nuimama (surenkamos konstrukcijos).

Šilumos izoliacijai būtina naudoti nedegias ir nelakias medžiagas, nesukeliančias vamzdyno korozijos. Izoliacinėse medžiagose negali būti asbesto.

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

Visi vamzdynai turi būti išdėstyti racionaliai: turi būti užtikrintas reikalingas aukštis ir tarpai, pakankami techniniam saugumui, eksploatacavimo palengvinimui, tikrinimui, techniniam aptarnavimui ir išmontavimui. Vamzdynams turi būti numatytos tinkamos atramos ir tvirtinimai. Vamzdynai turi turėti visą reikalingą armatūrą, kad esant reikalui būtų galima atjungti atskirus vamzdynų ruožus, reikalingus remonto darbams atlikti.

Projektuojant technologinius vamzdynus numatyti technologinių procesų kontrolės ir šiluminės apskaitos matavimo priemonių įrengimo vietas taip, kad būtų įvykdyti matavimo priemonės gamyklos gamintojos įrengimo ir eksploatacavimo taisyklių bei atitinkamų standartų reikalavimai (pvz., vamzdžio tiesaus ruožo atstumas iki siaurinančio įtaiso ar srauto jutiklio ir kt.).

Dengiant vamzdynus antikorozinėmis medžiagomis, vamzdynai turi būti paruošti pagal antikorozinės dangos gamintojo reikalavimus ir nurodymus.

#### 16.7. SUSPAUSTO ORO SISTEMA

Katilų valymui įrengiama katilo valymo (prapūtimo) suspaustu oru sistema. Sistemos slėgis ne mažiau kaip 8 bar (tikslinama projektavimo metu pagal technologinės įrangos reikalavimus). Tam tikslui katilinėje įrengiamas sraigtinis oro kompresorius su resyveriu, tepalo separatoriumi, oro valymo filtrais ir jei reikalinga oro sausinimas. Katilo viršuje įrengiami suspausto oro kolektoriai, kuriuose sumontuojami elektromagnetiniai suspausto oro prapūtimo („apšaudymo“) vožtuvai, kurie atitinkamas katilo zonas apipučia suspaustu oru. Apipūtimo algoritmas turi būti pateiktas projekto procesų valdymo dalyje. Suspaustas oras katilo prapūtimui (valymui) turi būti tiekiamas iš naujai projektuojamo suspausto oro resyverio. Į resyverį oras tiekiamas projektuojamu sraigtiniu oro kompresoriumi. Oras turi būti išvalomas nuo kietų dalelių, drėgmės ir tepalo filtrais. Filtrai turi būti keičiami ir utilizuojami pagal LR galiojančias normas. Suspausto oro sistemos našumas bei resyverio tūris paskaičiuojami projektavimo metu, pagal konkrečios įrangos poreikius. Projekte turi būti pateiktas suspausto oro vartotojų sąrašas su reikalingais poreikiais, periodiškumu bei reikalingais parametrais (išvalymo laipsnis, slėgis, kiekis, periodiškumas). Oro kompresoriaus darbinis slėgis ne mažiau kaip 10 bar, aplinkos darbo temperatūra ne mažiau 40 °C. Suspausto oro resyveris projektuojamas ir gaminamas pagal direktyvą 97/23 EEB. Resyverio tarnavimo laikas ne mažiau kaip 200 000 valandų.

#### 16.8. INVENTORINĖS KĖLIMO PRIEMONĖS

Numatyti reikiamas inventorines kėlimo priemones. Inventorinių kėlimo priemonių zona – biokuro vandens šildymo katilas, kondensacinis ekonomaizeris ir jų pagalbiniai įrengimai. Minimali inventorinių kėlimo priemonių keliamoji galia turi būti ne mažesnė kaip sunkiausias, biokuro katilo, kondensacinio ekonomaizerio ar technologinių įrenginių (dūmsiurbių, ventiliatorių elektros variklis ar darbo ratas) elementas su 30 % atsarga. Kėlimo įrenginiai gali būtų nestacionarūs, tačiau projektavimo metu turi būti numatytos kėlimo įrenginių (gervės ir kt.) tvirtinimo vietos jas pakabinant ar pastatant ant grindų. Statinio konstrukcijos ar grindys turi tenkinti ne mažesnę kaip 30 % atsargą planuojamai maksimaliai apkrovai.

## 17. VALDYMO SISTEMA

Katilinės (BK ir jo pagalbiniai įrenginiai) valdymas turi būti projektuojamas pilnai automatiniam darbui su šiuolaikišku kompiuterizavimo lygiu. Katilinė turi būti valdoma visiškai lygiavertiškai iš Operatoriaus darbo stoties esamame centriniame katilų valdymo pulte ir iš grafinio operatoriaus pultelio prie katilo.

BK ir jos technologinių procesų valdymo sistemą (toliau – valdymo sistema) turi sudaryti programuojamas loginis valdiklis (toliau – PLV), grafinis, lietimui jautrus operatoriaus pultelis prie katilo, operatoriaus darbo stotis bei visi komponentai reikalingi šioms sudedamosioms dalims apjungti.

Valdymo sistema turi turėti automatinį - rankinį valdymą.

Centriniame valdymo pulte be Operatoriaus darbo stočių turi būti įrengta ir viena Inžinerinė darbo stotis skirta valdymo sistemos aptarnavimui, eksploatavimui. Operatoriaus darbo stoties LCD monitorių įstrižainė ne turi būti mažesnė kaip 22 coliai. Kiekvienai valdymo sistemai turi būti numatyta po atskirą LCD monitorių. Darbo stočių kompiuteriai turi būti pramoninio naudojimo. Valdymo sistemos kompiuteriai turi būti maitinami per sinusinius „on-line“ tipo nepertraukiamo maitinimo šaltinius, užtikrinančius valdymo sistemos veikimą rezervinio maitinimo šaltinio (generatoriaus) pasileidimo laikotarpiui. Valdymo sistema turi būti realizuota taip, kad būtų užtikrintas katilo ir ekonomizerio darbas esant trumpalaikiams (iki 2,5s.) elektros energijos tiekimo sutrikimams.

Katilinės valdymui turi būti numatytos mažiausiai trys nepriklausomos valdymo sistemos:

- Katilinės bendrųjų įrenginių;
- Vandens šildymo katilų su pakuromis ir jų pagalbiniais įrenginiais (kuro padavimo ir pelenų šalinimo);
- DKE ir dūmų valymo nuo kietųjų dalelių.

Katilinės bendrųjų įrenginių valdymo sistema taip pat turi apjungti kitų atskirų įrenginių valdymo sistemas:

- Biokuro priėmimo, svėrimo, sandėliavimo ir paruošimo ūkį;
- Suspausto oro tiekimo sistemą;
- Elektros energijos tiekimo sistemą;
- Kitus įrenginius pagal technologijų tiekėjų reikalavimus.

**BK turi būti pilnai automatizuota, jos įrenginiai turi turėti loginį tarpusavio ryšį ir sudaryti vieningą valdymo sistemą.**

### 17.1. BENDRI REIKALAVIMAI VALDYMO SISTEMAI

Katilinės (BK ir jos pagalbinių įrenginių) 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.

17.1.1. Projektuojami automatizacijos įrenginiai turi būti skirti pramoniniam naudojimui.

17.1.2. Visi matavimo prietaisai turi būti projektuojami ir tiekiami pagal Biokuro katilinės įrenginių išdėstymo schemas ir turi tikti darbui visame apkrovimo reguliavimo diapazone.

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

- 17.1.4. 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.
- 17.1.5. Visi BK įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, numatyti įrengti statomame objekte turi atitikti Europos normas ir standartus bei turi būti sertifikuoti ir nustatyta tvarka įteisinti Lietuvos Respublikoje.
- 17.1.6. Visi pateikti kontroliniai matavimo, indikavimo ir registravimo prietaisai, signalų keitikliai turi turėti CE atitikties sertifikatą ir vadovaujantis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymu įrašyti į Lietuvos matavimo priemonių registrą. Užsakovui turi būti pateikti visų išvardintų prietaisų Lietuvos valstybinės metrologinės patikros sertifikatai. Matavimo prietaisams naudoti tarptautinės vienetų sistemos (SI) vienetus.
- 17.1.7. BK įrenginių: biokuro vandens šildymo katilų, biokuro ūkio, dūmų ūkio valdymo aprūpinimą naujomis kontrolės ir matavimo priemonėmis bei vykdymo mechanizmais vykdyti pagal techninėse specifikacijose nurodytų standartų ir kitų norminių dokumentų reikalavimus.
- 17.1.8. BK vietinės ir distancinės valdymo ir kontrolės priemonės turi užtikrinti saugų jai priklausančių įrengimų eksploatavimą ir turi atitikti LST EN 12953, LST EN 45510 arba kitus lygiaverčius, bet ne prastesnius reikalavimus ir turi būti atskirai derinama su Užsakovu.
- 17.1.9. BK valdymo sistema privalo būti valdoma naudojant programuojamos loginės kontrolės (angl. ProgrammableLogicControl, PLC) sistemą. Programuojamos loginės kontrolės sistemoje turi būti įdiegta matavimų signalinė įranga, nuoseklioji logika, saugos ir eksploatacijos sąryšis bei uždaros grandinės kontrolės mechanizmai, susiję su BK valdymo sistema. Programinis loginis valdiklis (PLV) turi atitikti EN 61131-2 standartus. PLV turi būti suteikta 5 metų gamintojo garantija. Programuojamas loginis valdiklis ir SCADA programinė įranga turi būti to paties gamintojo.
- 17.1.10. Baigus darbus turi būti užtikrintas 20% PLV visų tipų signalų rezervas (analoginiai įėjimai ir išėjimai, diskretiniai įėjimai ir išėjimai).
- 17.1.11. BK įrenginių valdymui, parametrų nuskaitymui, kontrolei, atvaizdavimui, apdorojimui ir archyvavimui duomenis perduoti į BK centrinio valdymo pulto valdymo sistemų kompiuterius.
- 17.1.12. BK darbo, technologinių procesų ir parametrų kontrolės bei valdymo sistemų monitoringui naudoti naujausios versijos vizualizacijos (SCADA sistemos) programinę įrangą.
- 17.1.13. Darbo stočių kompiuteriuose įdiegtos operacinės sistemos ir kitų reikalingų taikomųjų programų versijos turi būti suderintos darbui su SCADA programine įranga. Derinant vadovautis SCADA programinės įrangos kūrėjų (gamintojo) reikalavimais ir rekomendacijomis, kurias reglamentuoja SCADA programinės įrangos gamintojo įdiegimo ir eksploatavimo instrukcijos.
- 17.1.14. Sąsaja (os) tarp valdiklio (ių) ir darbo stočių turi būti pasirinkta profibus/profinet protokolo tipo. Vizualizacijos programos paketas turi būti suderinamas su OPC foundation architektūra. Vizualizacijos programos paketo duomenų bazių valdymas turi būti suderinamas su ODBC, ADO architektūromis. Vizualizacijos programos paketas turi turėti galimybę rašyti paprogrames (skriptus) ANSI C, VBS kalbomis. Taip pat turi turėti galimybes kurti papildomus ekranus, kurti archyvus, kaupti bazėse ir keisti avarinius pranešimus, būti "atviras" prijungti kitų gamintojų įrenginius pramoniniais protokolais kaip modbus, opc.
- 17.1.15. Operatoriaus darbo stotyse turi būti realizuotas visų matuojamų parametrų stebėjimas, grafinis jų atvaizdavimas ir kaupimas (archyvavimas), Mnemo technologinė ir apskaitos schemas, įvykių ir aliarmų archyvai, ataskaitų formavimas ir eksportavimas į MS Excel arba

kt. Duomenų archyvavimo periodas 6 mėn. operatyviai peržiūrai ir 12 mėn., duomenis perkeliant iš PC į optines laikmenas.

17.1.16. Atvaizdavimo formą, metodus, kiekius, darbų metu, papildomai derinti su Užsakovu. BK SCADA sistemai keliami papildomi reikalavimai:

- 17.1.16.1. Priėmimo/perdavimo metu pateikti programinės įrangos, licencijų bei licencinių raktų pilną komplektą, pirkimo SF, garantinius dokumentus bei pardavėjo kontaktinius duomenis. Pateikti įdiegtų licencijų sąrašą su programinės įrangos pavadinimu, versija, licencijos numeriu, rakto numeriu bei komentaru.
- 17.1.16.2. Priėmimo/perdavimo metu pateikti vizualizacijos SCADA programinį projektą.
- 17.1.16.3. Priėmimo/perdavimo metu pateikti BK (visumos) valdymo sistemos programuojamojo valdiklio (PLV) projektą su valdymo algoritmu ir komentarais.
- 17.1.16.4. SCADA ir OP programiniuose projektuose kintamųjų simboliai, signalų ir objektų pavadinimai turi būti vienodi.
- 17.1.16.5. Numatyti SCADA ir OP sistemose PID reguliatorių pagrindinių parametru keitimo galimybę.
- 17.1.16.6. Numatyti SCADA ir OP sistemose galimybę keisti analoginių signalų skalės ribas naudojant vartotojų apsaugos lygius.
- 17.1.16.7. Numatyti SCADA ir OP sistemose galimybę keisti avarinės ir perspėjamosios signalizacijos ribas naudojant vartotojų apsaugos lygius.
- 17.1.16.8. Numatyti SCADA sistemoje vartotojų prisijungimo langą, galimybę kurti vartotojus, keisti jų teises.
- 17.1.16.9. Numatyti SCADA sistemos paleidimo ir išjungimo galimybę naudojant vartotojų apsaugos lygius.
- 17.1.16.10. SCADA sistemoje numatyti automatinį kasmetinį, mėnesinį archyvų kopijų atlikimą.
- 17.1.16.11. Jei į kompiuterį instaliuojama papildoma įranga (programinė, kontrolieriai), pateikti operacinei sistemai skirtas tvarkykles bei susijusią su įranga dokumentaciją.
- 17.1.16.12. Numatyti pilną kompiuterinę katilo šiluminę apskaitą. Šiluminė apskaita vykdoma pagal užsakovo duotas formules ir lenteles. Apskaitos duomenis saugoti SCADA programos duomenų bazių sistemoje. SCADA vizualizacijos „langų“ išpildymą derinti su užsakovu.
- 17.1.16.13. Numatyti pakankamą PLV analoginių ir diskretinių įėjimų bei išėjimų kieki, kad užtikrinti maksimalų informatyvumą apie parametrų, procesų pokyčius, įrenginių būsenas, gedimus ir padėtis (informaciniai ir išpėjamieji pranešimai apie nutrūkusia matavimo ar maitinimo grandinę ir kt., vizuali bei garsinė signalizacija, spalvinė ir mirksinti indikacija ir kt.).
- 17.1.16.14. Numatyti avarinės, perspėjamosios signalizacijos ir informacinių pranešimų archyvą fiksuojant datą ir laiką (laiko ir datos šampas derinamas su Užsakovu), katilo darbo laiko apskaitą. Archyve turi būti matoma įvykio pradžia, pabaiga, kada operatorius patvirtino (kvitavo) pranešimą. Šie sąrašai turi turėti spausdinimo galimybę.
- 17.1.16.15. SCADA sistemoje parametrų atvaizdavimą, avarinių ir perspėjamųjų pranešimų spalvas sąrašuose, technologinių parametrų ir įrenginių būsenų bei padėčių indikaciją derinti su užsakovu.
- 17.1.16.16. SCADA sistemoje numatyti „pirmos stojimo (avarijos) priežasties“ langą su laiko ir datos šampu.
- 17.1.16.17. Visų, naujai sumontuotų ant katilo, įrenginių, prietaisų techniniai aprašymai, jų veikimo ir valdymo instrukcijos turi būti pateiktos lietuvių kalboje.
- 17.1.16.18. Visos programos, numatytos naudoti projekte, turi turėti licencijas.



- 17.1.17. Valdymo sistema turi turėti Profibus protokolą arba MODbus protokolą arba MODbus TCP protokolą arba kitą analogišką ir plačiai naudojamą protokolą.
- 17.1.18. Visose valdymo sistemose nuotolinio vizualizacijos ir vietinio valdymo įrenginiais turi būti naudojamos fiziškai nepriklausomos ryšio linijos su programuojamu valdymo įrenginiu.
- 17.1.19. Komunikacijos tarp įrenginių turi būti realaus laiko (deterministinės). Procesų duomenys turi būti surenkami ir atvaizduojami realiu laiku.
- 17.1.20. Procesų valdymo bei automatizavimo dalies projekto apimtyse turi būti pateiktos struktūrinės schemos, signalų lentelės (žymėjimas, adresai, signalų tipai, paskirtis, būsenos ir kt.) skydų brėžiniai, ir kt.

## 17.2. ĮRENGINIŲ VALDYMO SISTEMOS SUDĖTIS

- 17.2.1. Įrenginių valdymo sistemos turi susidėti iš:
  - 17.2.1.1. Programinio loginio valdiklio ir grafinio lietimui jautraus operatoriaus pultelio įrenginio valdymui;
  - 17.2.1.2. Vietinio valdymo įrenginio (šalia įrengimo);
  - 17.2.1.3. Vizualizacijos ir nuotolinio valdymo įrenginio (valdymo pulte);
  - 17.2.1.4. Duomenų perdavimo ir monitoringo sistemos;
  - 17.2.1.5. Telemechanikos komutacinės įrangos;
- 17.2.2. Biokuro katilinės įrangos projektavimas apima ir visus matavimo prietaisus ir baigiamosios kontrolės elementus, įskaitant kabelius, kontrolės sistemą su valdymo panele.
- 17.2.3. Į valdymo sistemos projektavimo apimtį taip pat įeina ši įranga:
  - 17.2.3.1. Vietinės kontrolės spintos ir grafiniai operatoriaus pulteliai;
  - 17.2.3.2. Avariniai išjungėjai, apribojimo jungikliai;
  - 17.2.3.3. Kontroliniai prietaisai, tokie kaip apribojimo jungikliai, jutikliai ir fotoelementai;
  - 17.2.3.4. Terminalo dėžės bei mašinų ir įrangos vidiniai laidai.

## 17.3. 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).

Parinkant 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.

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

Rangovas įsipareigoja atlikti pilną pateiktos įrangos garantinį ir pogarantinį aptarnavimą. Garantinis laikotarpis negali būti trumpesnis nei 24 (dvidešimt keturi) mėnesiai – esant įrengimų defektams. Jeigu Teisės aktai nustato ilgesnius garantinius terminus, taikomi Teisės aktų nustatyti terminai. Pateiktai įrangai turi būti užtikrinamas atsarginių bei komplektuojančių dalių tiekimas ne mažiau kaip 10 metų.

#### 17.4. FUNKCINIAI REIKALAVIMAI

Biokuro katilinės vieninga valdymo sistema turi užtikrinti galimybę greitam įrengimų paleidimui.

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

Visos automatinės saugos sistemos turi būti suprojektuotos tokiu būdu, kad avarinės situacijos atveju Biomasės katilinės įrengimų atjungimas būtų atliekamas numatyta veiksmų seka. Avarinės situacijos atveju biomasės katilinės įrengimų atjungimo algoritmas, kaip ir visi kiti turi būti pateiktas abipusiam derinimui ir tvirtinimui kartu su užsakovu.

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. Avarinis aliarmo signalas turi būti vientisas, o perspėjamasis ar informacinis turi būti trūklus.

BK prie katilo, katilinės valdymo pulte ir valdymo sistemų kompiuteriuose numatyti katilų ir jų pagalbinių įrenginių avarinę ir perspėjamąją garsines signalizacijas. Katilo valdymo skyde įrengti visų apsaugų šviesinę signalizaciją (indikacinės raudonos spalvos lemputės su atitinkamos apsaugos pavadinimu) arba suderinus su Užsakovu tokią informaciją pateikti pultelyje.

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

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

Rangovas turi pateikti ir prijungti visus kabelius nuo naujai sumontuotų įrengimų iki vietinio valdymo spintų, ir nuo valdymo spintų iki centrinio valdymo pulto.

#### 17.5. BIOKURO ŪKIO VALDYMO SISTEMA

Valdymo sistema turi užtikrinti nepertraukiamą automatinį kuro tiekimą į vandens šildymo katilo pakurą. Turi būti įrengta duomenų perdavimo sistema į centrinį valdymo pultą, kuri leistų matyti ir analizuoti įrenginių darbo parametrus, šalinti netinkamą kurą.

Turi būti numatytas biokuro lygio matavimas tarpiniame bunkeryje. Biokuro lygio matavimas turi būti atliekamas nekontaktiniu radariniu (mikrobangų aukštadažnis) lygio matavimo prietaisu biriems produktams. Pastovus lygio matavimas leidžia operatoriui realiu laiku matyti, kaip yra pildomas ar tuštinamas bunkeris. Papildomai bunkeryje turi būti sumontuoti avarinio lygio signalizatoriai (aukštas ir žemas) lygis. Automatinis bunkerio užkrovimo biokuru valdymas tik nuo lygio signalizatorių yra nepakankamas. Projektuotojas turi pateikti kontroliuojamų parametrų ir signalizacijos sąrašus.

#### 17.6. BIOKURO VANDENS ŠILDYMO KATILŲ VALDYMO SISTEMA

Biokuro katilas ir jo pagalbiniai įrenginiai turi būti valdomi ir automatinio ir rankinio (nuotolinio) režimu, palaikant vandens temperatūrą po katilo (pagal užduotį) arba į miesto šilumos tinklus (pagal aplinkos temperatūrą ar nustatytą temperatūrinį grafiką) pasirinktinai. Projektavimo turėtų būti derinama su esama temperatūrinio grafiko palaikymo sistema.

Biokuro vandens šildymo katilų valdymo sistema turi užtikrinti stabilų ir patikimą reguliavimą visame apkrovimų diapazone ir saugų katilų stabdymą suveikus numatytoms apsaugoms.

Valdymo sistema turi užtikrinti nustatytus darbo parametrus visame biokuro katilo apkrovimo diapazone nuo minimalaus leistino iki 100 procentų, bet nemažiau kaip 30÷100%.

Priklausomai nuo kuro drėgmės turi būti galimybė valdymo sistemos pagalba keisti katilo režiminius nustatymus kas 10% kuro drėgmės, išlaikant optimalų degimo procesą.

Valdymo sistema turi automatiškai reguliuoti:

- Degimo procesą priklausomai nuo O<sub>2</sub>.
- Trauką kūrykloje.
- Vandens temperatūrą po katilo ir tiekimo į Klaipėdos CŠT sistemą.

Vandens šildymo katilas turi turėti sertifikuotą, mobilią rankinę katilo užkūrimo sistemą. Katilų apsaugos turi atitikinti parinktiems katilams numatytus reikalavimus. Turi būti įrengta duomenų perdavimo sistema, kuri leistų matyti ir analizuoti įrenginių darbo parametrus.

Projektuotojas turi pateikti kontroliuojamų parametrų, apsaugų ir signalizacijos sąrašus.

#### 17.7. DŪMŲ KONDENSACINIO EKONOMAIZERIO VALDYMO SISTEMA

DKE valdymo sistema turi užtikrinti stabilų darbą visame apkrovimų diapazone ir apsaugoti įrengimus nuo sugadinimo.

Turi būti įrengta duomenų perdavimo sistema, kuri leistų matyti ir analizuoti įrenginių darbo parametrus.

Projektuotojas turi pateikti kontroliuojamų parametrų ir signalizacijos sąrašus.

#### 17.8. APSKAITOS SISTEMA

Turi būti numatyta ir įrengta sekanti suvartotos elektros ir pagamintos šilumos energijos apskaita:

- Elektros energijos suvartojimas naujos katilinės savoms reikmėms ir atskirai senųjų elektros skirstomųjų įrenginių, kurie prisijungs prie naujai statomo įvadinio paskirstymo skydo. Elektros energijos apskaitai turi būti numatyti keturių tarifų zonų elektros energijos apskaitą, su pajungimu į esamą AB "Klaipėdos energija" elektros energijos apskaitos programą įdiegtą UAB "Sigmatelas", išplečiant generuojamas ataskaitas. Skaitiklių duomenų perdavimo protokolas turi būti srovės kilpos tipo pagal LST EN62056-31 standartą (arba lygiavertį) arba analogiškas, tinkamas prisijungimui prie esamos apskaitos įrenginių.
- Vandens šildymo katilo pagaminta šilumos energija;
- DKE pagaminta šilumos energija.

Būtinai atitikimas šilumos energijos ir šilumnešio kiekio apskaitos taisyklių reikalavimams (Žin., 1999, Nr.424).

Šilumos apskaita turi būti atliekama su ultragarsiu debitomačiu.

Šilumos skaitiklis turi atitikti EN1434 (arba lygiavertį) standartą.

Turi būti laikomasi debitomačio montavimo į vamzdyną reikalavimų. Jei neįmanoma išlaikyti montavimo reikalavimų, būtina numatyti srauto išlygintuvą, kaip nurodoma EN 1434 standarte.

#### 17.9. REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS

Kabelių instaliavimo metu reikia užtikrinti, kad būtų išvengtas „vandens kišenės“ susidarymas.

Signaliniai kabeliai ir duomenų mainų šynų kabeliai ( $U < 60V$ ) turi būti klojami atskiruose kanaluose arba pynėse. Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių susikirtimo, jie turi persikirsti stačiu kampu.

Kabliai praėjimuose per perdangas, sienas turi būti užsandarinti nedegia, lengvai pramušama medžiaga.

Valdymo įrangos ir matavimo keitiklių apsauga nuo elektromagnetinių trikdžių poveikio turi būti realizuojama taikant „vienataškio“ žeminimo principą. Matavimo keitiklių ir kontrolinių kabelių nuo trikdžių saugantys ekranai turi būti prijungiami prie valdiklio skydo signalinio žeminimo TE šynos. TE šyna skirta prietaisų signaliniam žeminimui ir turi būti elektriškai izoliuota nuo gaubto. TE šynos skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 50 mm<sup>2</sup>.

Prie apsauginio žeminimo šynos (PE) turi būti prijungti:

- Skydų prietaisų gaubtai;
- Metaliniai kabelių loviai ir laikikliai;
- Žeminimo grandinės neturi sudaryti kontūrų, į kuriuos galėtų įtakoti induktyvaus pobūdžio trikdžiai.

Sistemos valdiklis turi būti sumontuotas spintose, kuriose turi būti numatyta oro filtravimo ir vidaus aušinimo įranga. Naujai įrengtų įrenginių valdymo ir maitinimo spintos privalo būti sandarios (IP 55), turėti vidaus apšvietimą. Spintose turi būti įrengti kištukiniai 220 V įtampos lizdai. Kištukų lizdai turi būti prijungti prie patalpų apšvietimo tinklo. Spintų durelės turi būti rakinamos ir privalo turėti aiškius paskirties užrašus lietuvių kalba bei saugos išpėjamuosius ženklus. Valdymo ir maitinimo spintų durų vidaus paviršiuose turi būti įrengti laikikliai techninės priežiūros dokumentacijai.

Naujai projektuojamoje valdymo sistemoje tolimesniam išplėtimo galimybes užtikrinimui turi būti palikta laisvai:

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

Kiti reikalavimai:

- BK turi būti užtikrinta korektiška technologinių procesų kontrolė ir valdymas, tiksli šiluminės 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.);
- 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;
- Matavimo prietaisai turi būti montuojami tokiu būdu, kad jie nebūtų sužaloti, atliekant technologinių įrenginių planinius aptarnavimo darbus arba šalinant įrenginių gedimus;
- Kur tai tikslinga matavimo prietaisai turi būti grupuojami į standus. Jie turi būti montuojami vietose prieinamose techninei priežiūrai, neveikiamose vibracijos, neblokuojančiose praėjimo takus arba trikdančiose kitų įrenginių techniniam aptarnavimui. Matuokliai stenduose turi būti išdėstyti ne aukščiau kaip 2 m ir ne žemiau kaip 90 cm aukštyje nuo grindų, kad jų rodmenys būtų lengvai įskaitomi technologijos operatoriams;
- 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;
- Termofikacinio vandens vamzdynų slėgio ir diferencinio slėgio matavimo prietaisai, kurie bus įrengiami lauko sąlygose, turi būti įrengti tokiose vietose, kur jie būtų maksimaliai apsaugoti nuo užšalimo žiemos metu, saulės spindulių, nuo greta esančių

vamzdynų skleidžiamo karščio, lietaus, atsitiktinai išsiliejančio ar plovimui naudojamo vandens žalingo poveikio. Minėtų matuoklių impulsinės linijos taip pat turi būti apsaugotos nuo užšalimo žiemos metu.

Bandymais montavimo metu turi būti patikrinta, kad:

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

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

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

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

Laidų montažo sistema:

- Termoporų jutiklių prijungimui naudojamas kompensacinis kabelis NiCrNi 2x1,5 ekranuotas ir su silikono izoliacija. Jei kompensacinis kabelis naudojamas iš tarpinių dėžučių perduoti šiuos mV signalus kiekviena magistralinė pora turi būti ekranuota atskirai;
- Specialius kabelius, t. y. koaksialinius ir optinio pluošto kabelius naudoti tik esant būtinybei;
- Laidai ir kabeliai turi būti pravedami kabelių magistralėse, klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Visos laidų ir kabelių pynės turi būti tvirtinamos specialiais kabelių laikikliais, atskiriamos grupėmis ir markiruojamos;
- Laisvai pakloti ir ištiesinti kabeliai ant horizontalių lovelių nesurišami ar kitokiu būdu netvirtinami;
- Kampuose, atsišakojimo taškuose, kilimo/leidimosi vietose kabeliai tvirtinami prie lovelio plastikiniais dirželiais 40-60 cm tarpais 1,0-1,5 m atstumu nuo netolydumo taško;
- Vertikalaus pakilimo vietose kabeliai tvirtinami kiekvienoje pakopoje lankiniu gnybtu. Po vienu gnybtu galima sumontuoti kelis kabelius;
- Kabelių susikirtimuose, praėjimuose per sienas, perdangas ar pertvaras kabeliai turi būti sužymėti;
- Laidai vidinėje spintų instaliacijoje taip pat turi būti sužymėti;

- Daugiagysliai kabeliai tarp gnybtų skydo, įrengimų valdymo spintos ir valdymo pulto turi būti vytų porų tipo, su bendru ekranu. Kabelių ekranai turi būti sujungti su prietaisų žemėjimo šyna;
- Valdymo pulto montažinių laidų skerspjūvis turi būti ne mažesnis  $0,75 \text{ mm}^2$  arba didesnis, priklausomai nuo srovės. (Maksimalios apkrovos srovės neturi viršyti reikšmių, nurodytų normatyviniuose dokumentuose). Visi signalų laidai turi būti numatyti darbui su 250 V įtampa. Visi kiti laidai turi būti numatyti 750 V įtampai ir turėti izoliaciją, kuri būtų atspari karščiui iki  $70^\circ\text{C}$  temperatūros;
- Kabelių ir gnybtų išdėstymas turi būti sutvarkytas tokiu būdu, kad tarp atskirų kabelių grupių būtų išlaikomi reglamentuojami atstumai. Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių suartėjimo iki leistinų atstumų, jie turi persikirsti stačiu kampu.

Kabeliai turi būti instaliuojami pagal kabelių žiniaraščius. Kabelių žiniaraščiai kartu su signalų sąrašais turi būti pateikti projektavimo metu. Kabelių žiniaraščiuose pateikiama ši instaliavimo informacija:

- kabelio numeris;
- kabelio tipas ir matmenys (jei įmanoma, pagal kodą);
- kabelio paskirties vietos adresai (iš ir į);
- laisva vieta ženklavimui susijusiam su instaliavimu.

Kiti reikalavimai:

- maitinimo kabeliai ( $U > 60\text{V}$ ) negali būti instaliuojami tame pačiame lovelyje ar vamzdyje su kontroliniais ir signaliniais kabeliais ( $U < 60\text{V}$ );
- kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad nesusidarytų susisukimai ar kilpos. Kabelis turi būti apsaugotas nuo trinties ir kitų pažeidimų;
- kabeliai turi būti klojami taip, kad lovelyje gulėtų lygiagrečiai ir tiesiai, būtų vienodo kietumo, ir jei būtina, keliais sluoksniais;
- priimtina 0,5 m tolerancija abiejuose kabelio galuose papildomai prie galutinio kabelio ilgio;
- kabeliai klojami ištisai be sujungimų.

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

#### 17.10. TECHNOLOGINIŲ PROCESŲ KONTROLĖS IR VALDYMO ĮRENGINIŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

##### Slėgio skirtumo matavimo keitikliai:

- turi atlaikyti slėgius, siekiančius 150 % nuo maksimalios vardinės reikšmės;
- slėgio skirtumo jutiklis privalo būti atsparus pilnam matuojamo parametro maksimaliam slėgiui, kai vienas proceso prijungimas yra uždarytas;
- darbinė aplinkos temperatūra  $-40..+80^\circ\text{C}$ ;
- paklaida nedaugiau  $\pm 0,2\%$  per nustatytą matavimo ribą;
- maitinimo įtampa 24VDC;
- išėjimo signalas 4...20 mA;
- apsaugos klasė nemažiau IP65;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį.



- elektroniniai diferenciniai slėgio davikliai turi būti pateikiami su HART adresavimo ir parametrizavimo funkcija.

#### **Šilumos skaitiklis:**

- diametras parenkamas pagal projektinius duomenis, t. y. darbinį debitą ir vamzdino diametrą;
- pajungimas į procesą – flanšai;
- tikslumo reikalavimai debitomačiui – antra tikslumo klasė;
- leistina maksimali šilumnešio temperatūra 150 °C;
- dinaminis debito (m<sup>3</sup>/h) matavimo diapazonas ne mažiau nei 1:50;
- temperatūros jutiklių poros tipas Pt500;
- duomenų perdavimo protokolas Mbus;
- maitinimo įtampa 24VDC;
- šilumos skaitiklio korpuso apsaugos klasė nemažiau IP65;
- debitomačio korpuso apsaugos klasė nemažiau IP67;

#### **Slėgio matavimo keitikliai:**

- skirti naudoti su skysčiais, oru, alyva, dujomis ir kt.;
- darbinė aplinkos temperatūra -40..+80°C;
- paklaida nedaugiau ±0,2% per nustatytą matavimo ribą;
- maitinimo įtampa 24VDC;
- išėjimo signalas 4...20 mA;
- apsaugos klasė nemažiau IP65;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį.
- nulinio taško ir viršutinės ribos nustatymo (derinimo) funkcija.

#### **Nekontaktinis radarinis lygio matavimo prietaisas:**

- skirtas matuoti birius produktus;
- darbinė aplinkos temperatūra -40..+80°C;
- paklaida nedaugiau ±0,25% per nustatytą matavimo ribą;
- sklaidos kampas nedaugiau 5°;
- maitinimo įtampa 24VDC;
- išėjimo signalas 4...20 mA;
- LCD grafinis ekranas;
- galimybė programuoti vietoje mygtukais arba nuotoliniu pulteliu (turi būti komplekte);
- apsaugos klasė nemažiau IP68;
- lygio radarai turi būti pateikiami su HART adresavimo ir parametrizavimo funkcija.

#### **Temperatūros jutikliai:**

- varžinis privalo atitikti IEC 751 (1983) su IEC 751 AMD 1 (1986) ir IEC 751 AMD 2 (1995) standartus;
- termoporos jutiklis privalo atitikti šiuos standartus:
  - IEC 584-1 (1995);
  - IEC 584-2 (1982) su IEC 584-2 AMD 1 (1989);
  - IEC 584-1 (1995).
- atsparumas mechaninėms vibracijoms pagal IEC 485 standartą;

- varžinio jutiklio tikslumas privalo atitikti DIN A reikalavimus, termoporos jutiklio tikslumas privalo atitikti DIN A reikalavimus;
- varžinio jutiklio tipas PT100;
- temperatūros jutikliai jungiami tiesiai į pagrindinę valdymo sistemą arba per keitiklius į analoginių įėjimų (AI) modulius;
- temperatūros jutiklis su prailgintu kakleliu iki galvutės ne mažiau 120 mm,
- galvutės apsaugos klasė nemažiau IP54.

#### **Temperatūros keitikliai:**

- visur kur galima naudoti matavimo prietaisus su integruotais keitikliais;
- išėjimo signalas dvilaidis 4..20mA;
- darbinė aplinkos temperatūra -20..+80°C;
- paklaida nedaugiau  $\pm 0,2\%$  per nustatytą matavimo ribą;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį;
- apsaugos klasė nemažiau IP20 (montuojant skyduose);
- nulinio taško ir viršutinės ribos nustatymo (derinimo) funkcija.

#### **Daugiafunkciniai srauto kompiuteriai**

- veikimo temperatūra 0...+50°C;
- su LCD ekranu ir valdymo mygtukais priekinėje dalyje;
- panelinio montavimo;
- prietaiso maitinimas: 230V AC, 50Hz;
- matavimų prijungimai iš srauto, slėgio temperatūros jutiklių;
- galimi signalų tipai : 0-10 VDC, 0-5 VDC, 1-5 VDC, 4-20 mA, 0-20 mA, Pt100;
- analoginiai išėjimo signalai : 2, 0-20mA arba 4-20mA, 16bit;
- komunikacijos : RS-485 Modbus, MBus;
- apsaugos laipsnis IP54.

#### **O<sub>2</sub> analizatoriai:**

- analizatoriaus funkcija: O<sub>2</sub> kiekio dūmuose nustatymas;
- antrinio prietaiso maitinimas: 230V AC, 50Hz;
- matavimo ribos: pagal matuojamo parametro dydį;
- montavimo elemento ilgis parenkamas pagal kamino diametrą;
- didžiausia leistina matavimo paklaida:  $\pm 0,2\%$ ;
- duomenų perdavimas: 2 analoginiai sroviniai signalai 4...20mA;
- apsaugos klasė: IP65.

#### **Manometrai:**

- universalus spyruoklinis Burbono vamzdelio manometras vandeniui nepralaidžiamame korpuse;
- dalys, besiliečiančios su matavimo terpe, turi būti iš nerūdijančio plieno arba turėti atskyrimo membraną;
- tikslumo klasė 1%;
- manometras turi atlaikyti faktinę matuojamos terpės temperatūrą arba būti apsaugotas nuo jos poveikio;
- korpusas nerūdijantis plienas, skersmuo 100mm (esant reikalingumui 160mm);
- montuojamas patogioje aptarnavimui vietoje;
- esant poreikiui vienas arba du magnetiniai kontaktai. Apkrova: 230VAC – 120mA; 24VDC – 400mA;

- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį;
- apsaugos klasė nemažiau IP54.

**Rodantys termometrai:**

- bimetalinis termometras;
- korpuso skersmuo 100mm (esant reikalingumui 160mm);
- tikslumo klasė 1%;
- apsauginė gilzė PN pagal slėgį;
- montažinis ilgis pagal vamzdino diametrą;
- esant poreikiui vienas arba du magnetiniai kontaktai. Apkrova: 230VAC – 120mA; 24VDC – 400mA;
- statomas patogioje aptarnavimui vietoje;
- matavimo ribos pagal matuojamo parametro dydį;
- apsaugos klasė nemažiau IP54.

**Tarpinės relės:**

- funkcijos – loginių – funkcinių schemų realizavimas;
- grandinių įtampa – 230V AC, 50Hz arba 24V DC;
- montavimas ant 35mm DIN bėgelio;
- apsaugos laipsnis IP20 pagal IEC144 normas;
- laidų prijungimas – užsukant arba prispaudžiant;
- darbo aplinkos temperatūra  $-40...+60^{\circ}\text{C}$ ;
- kontaktų skaičius – 2..8 NO arba NC kontaktai; laiko relė – 1..2 NO arba NC kontaktai.

**Kabelių ir laidų prijungimo gnybtai:**

- laido prijungimo skersmuo pagal pareikalavimą;
- apsaugos klasė IP20;
- laidų prijungimas prisukant;
- darbo aplinkos temperatūra  $-25...+50^{\circ}\text{C}$ ;
- spalva – pilka; žemėjimo – žalia/geltona.

**Maitinimo šaltiniai:**

- įėjimo įtampa 230V AC  $\pm 20\%$ ;
- įėjimo įtampos dažnis 50...60Hz  $\pm 5\text{Hz}$ ;
- įėjimo galios koeficientas 0,98;
- išėjimo įtampa 24V DC  $\pm 5\%$ ;
- išėjimo srovė – pagal pareikalavimą A;
- apsaugos klasė IP20.

**Signalizacijos ir valdymo aparatai:**

- funkcijos – signalizacija ir valdymas įvairių technologinių procesų;
- grandinių įtampa – 24..600V AC, 50Hz, 24..300V DC;
- montavimas panelinis;
- kontaktinis elementas iki 4 NO arba 4 NC kontaktų;
- šviesos elementas – lempa 24V..250V AC, 2W;
- darbo temperatūra –  $25...+70^{\circ}\text{C}$ ;
- apsaugos laipsnis IPxx, priklausomai nuo aplinkos;
- operacijų skaičius – min. 0,3 mln;
- maksimali srovė – 10A;

- spalva priklausomai nuo paskirties.

### **Skydai:**

- projektuojama komutacinė aparatūra montuojama skyduose;
- kabeliai į skydą jungiami iš apačios;
- skyduose turi būti visa reikalinga įranga ir apšvietimas;
- su užraktu;
- skydai turi atitikti Europos standartus;
- minimalus apsaugos laipsnis IP54;
- visos plieninės skydo dalys turi būti padengtos antikorozinio sluoksniu.

### **Vaizdo stebėjimo sistema:**

Įrengti katilinėje vaizdo stebėjimo sistemą ir perduoti vaizdą į centrinį katilinės valdymo pulką, užtikrinant 10 parų duomenų archyvavimą. Kamrų skaičius – 5 vnt. Kamrų pastatymo vietas derinti su Užsakovu projekto rengimo metu.

Techniniai reikalavimai vaizdo stebėjimo kameroms:

- dieninio/naktinio matymo 3 Megapixel IP kamera;
- kameros jautrumas ne daugiau kaip 0,1Lux, kai eksp. tr. 1/60s ir ne daugiau kaip 0,005Lux, kai eksp. tr. 1s, (naktiniam matymui) ir ne daugiau kaip 1Lux, kai eksp. tr. 1/60s ir ne daugiau kaip 0,05Lux, kai eksp. tr. 1s, (dieniniam matymui);
- skiriamoji geba ne mažiau kaip 2048 x 1536;
- matymo kampas 90°;
- judesio detekcija kameroje, galinti atpažinti automobilio atvažiavimo faktą;
- galimybė generuoti loginį TCP/IP, NC, NO arba RS232 signalą, suprantamą numerių atpažinimo programinei įrangai privažiavus automobiliui;
- galimybė naudoti dalį vaizdo matricos “iškerpant” tą nuotraukos dalį, kurioje yra automobilis. Likusios vaizdo dalies (matricos) signalas negali būti siunčiamas programinei įrangai;
- kadru skaičius per s., ne mažiau kaip 10, kai skiriamoji geba ne mažiau kaip 1280 x 960;
- nuotolinė priežiūra ir visų programinių funkcijų valdymas per internetą;
- darbo temperatūros intervalas – -30...+60 °C, be šildymo;

Techniniai reikalavimai infraraudonųjų spindulių prožektoriams:

- švietimo kampas 30° , švietimo atstumas 20 m;
- bangos ilgis 850 nm;
- maitinamas iš Power over Ethernet IEEE802.3at standartą atitinkančių komutatorių (arba lygiavertis);
- prognozuojamas šviestuvo tarnavimo laikas 5-10 metų, tarnavimo laikas patvirtintas gamintojo garantija - ne mažiau kaip 3 metai.

### **Registratorius**

- registratoriaus tipas – grafinis;
- dabinė įtampa 230VAC (įtampos ribos nuo 85 iki 265VAC; 47 – 63 Hz);
- 12 izoliuotų kanalų;
- įėjimo signalas 4...20mA;
- aplinkos ir laikymo sąlygos: nuo 0°C iki +50°C;
- apsaugos klasė: IP20;
- spalvotas valdomas lietimui jautriu ekranu;
- LCD rezoliucija 1024 x 768 pikselių;

- registratoriaus matmenys 292mm x 292mm.

### **Operatoriaus stotis / Serveris:**

Techninės charakteristikos ne prastesnės kaip:

- procesorius Intel Xeon (2,66 GHz) (arba lygiavertis);
- operatyvioji atmintis – 4GB;
- 2x tinklo jungtys;
- RAID kontrolieris;
- kietieji diskai – 2x500 GB;
- optinis įrenginys: DVD+-RW;
- „19“ RACK mount“ išpildymo korpusas;
- oro vėdinimo įranga;
- klaviatūra, optinė pelė, garso kolonėlės;
- gamybinės paskirties kompiuteris (Industrial PC) turi užtikrinti patikimą funkcionavimą nepertraukiamai veikiant 24 h per parą, 365 dienas per metus, esant:
  - aplinkos temperatūros svyravimams nuo + 5 iki + 40 °C;
  - aplinkos oro santykinio drėgnumo svyravimams nuo 5 iki 80 % prie 25 °C;
  - vibracijoms:
    - iki 0.015 mm dažnių diapazone nuo 20 iki 58 Hz;
    - 2 m/sec<sup>2</sup> dažnių diapazone nuo 58 iki 200 Hz;
  - elektromagnetiniams trikdžiams, būdingiems pramonės aplinkai (LST EN 50082-2 (arba lygiavertis);
- sudaromo triukšmo lygiui < 45 dB(A)

### **Kompiuterinės darbo vietos monitorius:**

- LCD monitorius, įstrižainė - 22“;
- skiriamoji geba – 1680x1050;
- stebėjimo kampas 1600/1600;
- ryškumas 250cd;
- kontrastas 3000:1.

### **„Ethernet“ tinklo skirstytuvas:**

- įėjimo/išėjimo kanalų skaičius - 20;
- optinių (FO) įėjimo/išėjimo kanalų skaičius - 4;
- valdomas;
- VLAN palaikymas;
- maitinimas 230 V AC.

### **Valdymo konsolė:**

- „19“ RACK mount“ išpildymo korpusas;
- konsolės aukštis – 1U;
- klaviatūra – monitorius.

### **Keitiklis „Optika – varis“:**

- optinė sąsaja;
- varinė sąsaja;
- maitinimas 230V AC / 24V DC.

### **Optinio krosavimo modulis:**



- paskirtis – optinio kabelio (FO) skaidulų išskaidymas „Patch“ kabelių prijungimui;
- modulis turi būti skirtas 8 skaidulų multimodiniam optiniam (FO) kabeliui.

#### **Optinis (FO) kabelis:**

- optinio ryšio kabelis skirtas lauko sąlygoms;
- multimodinis 50/125, 8 skaidulos.

#### **Kompiuterinio tinklo kabelis:**

- 4 vytų porų lankstus ekranuotas „Ethernet“ tinklo kabelis (S-FTP);
- Kabelio kategorija – 5e.

#### **Spausdintuvas:**

- spausdinimo formatas – A4 ir A3;
- spausdintuvo tipas – lazerinis;
- A4 formato spausdinimo greitis – ne mažiau 18 kopijų/min;
- A3 formato spausdinimo greitis – ne mažiau 15 kopijų/min
- skiriamoji geba – 1200x1200 dpi;
- spausdintuvo atmintis – ne mažiau 256 MB;
- sąsajos – Ethernet (100Base-TX/10Base-T), USB 2.0;
- maitinimas 230V AC.

#### **Kabeliai:**

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

Rekomenduojama naudoti tokius kabelius:

- 2x2x0,75+0,75 signalinis kabelis;
- 16x0,75+0,75 kontrolinis/signalinis kabelis;
- 12x1,0+1,0 kontrolinis/signalinis kabelis;
- 9x1,5+1,5 kontrolinis/signalinis kabelis;
- 4x0,75+0,5 kontrolinis/signalinis kabelis;
- 7x1,5 kontrolinis kabelis;
- 3x1,5 kontrolinis kabelis.

Priklausomai nuo kabelio montavimo vietos ir ypatumų gali būti naudojami ir kitokie signaliniai bei kontroliniai kabeliai. Jų naudojimas privalo būti suderintas su Užsakovu.

## 18. ELEKTROS ENERGIJOS SISTEMA

Tiekėjas turės pasirūpinti visais darbais susijusiais su naujai statomos BK pajungimu prie elektros tinklų, įskaitant, bet neapsiribojant 10/0,4 kV ir 6kV elektros tinklų tiekimo, statybos ir rekonstravimo darbais. Projekto apimtyje turi būti numatyti šie darbai ir tiekiamą įrangą: naujos 10kV kabelių linijos statyba nuo SP13 iki naujai statomo BK skirstomojo transformatoriaus, BK skirstomojo transformatoriaus, 0,4kV skirstomųjų skydų tiekimas ir statyba, automatinio įtampos rezervavimo (toliau ARI) sistemos su esamu SI-0,4kV skydu įrengimas, TP-144 6kV skirstyklos narvelių 2, 4 ir 6 keitimas, tinklo siurblio Nr. 6 6kV kabelių linijos keitimas, 6kV tinklo siurblio pajungimas, 0,4kV biokuro katilinės skirstomojo elektros tinklo įrengimas, apšvietimo tinklų įrengimas, žaibosaugos bei įžeminimo sistemų įrengimas, esamos transformatorinės pastato rekonstrukcija bei kiti elektros sistemos įrengimo darbai kiek tai susiję su BK statyba.

Elektros energijos tiekimas turi užtikrinti nepertraukiamą BK technologinių procesų darbą. Vartotojo skirstomasis tinklas turi būti suprojektuotas ir įrengtas vadovaujantis AB LESTO prisijungimo sąlygomis, Užsakovo technine specifikacija, EIT ir kitais norminiais aktais bei taisyklėmis.

BK pajungimui prie AB LESTO skirstomojo elektros tinklo parengiamas atskiras techninis projektas. Techninis projektas parengiamas vadovaujantis AB LESTO galiojančiomis prijungimo sąlygomis ir galiojančių teisės aktų reikalavimais. Jei reikės Tiekėjas turės patikslinti išduotas AB LESTO sąlygas. Projektas ir projekcinė samata numatomiems bendrovės elektros tinklams ir įrenginiams (iki nuosavybės ir turto eksploatavimo ribos) turi būti suderinti su AB LESTO ir su kitais asmenimis, įstaigomis ir organizacijomis, su kuriomis, pagal galiojančių teisės aktų reikalavimus turi būti suderinti. AB LESTO parinkus rangovą, turi būti parengtas elektros įrenginių montavimo darbo projektas rangos darbams vykdyti.

BK bus prijungiama iš AB LESTO 10kV SP13 skirstyklos narvelio per naujai statomą 10kV kabelinių liniją. Tiekėjas turi papildomai įvertinti BK ir su ja susijusių įrenginių galią bei įrengti atitinkamo skerspjūvio kabelių liniją, bet nemažesnio skerspjūvio kaip 1000kVA transformatoriaus užmaitinimui, skirto energijos pralaidumo įvertinant ir leistiną transformatoriaus perkrovą. Kartu su nauja kabelių linija numatoma įrengti naują skirstomąją transformatorių. Transformatorių galingumas turi būti parinktas atsižvelgiant į naujai statomos katilinės galingumą, bet ne mažesnis nei 1000kVA. Transformatorius statomas esamos transformatorinės patalpoje. Turi būti pilnai suremontuota statybinė dalis, vadovaujantis EIT, tenkinanti transformatoriaus bei 0,4kV skirstomojo skydo eksploatavimą.

BK elektros tinklui užmaitinti esamoje transformatorinėje SI-0,4kV projektuojamas 0,4kV skirstomasis skydas. Skydas turi būti sujungtas su esamu SI-0,4kV dviem 0,4kV kabelių linijomis. Naujai projektuojamame skyde turi būti numatyti reikiamo srovės pralaidumo automatiniai jungikliai, o esamame skyde pakeičiami seni orapūtės 1 ir orapūtės 2 automatiniai jungikliai naujais (dėl vietos stokos) ir įrengiami remontiniai kirtikliai naujojo skydo prijungimui.

Tiekiamos elektros linijos patikimumui užtikrinti tarp naujai statomo ir senojo SI-0,4kV skydų turi būti įrengiamas automatinis rezervavimo įrenginys (toliau ARI). ARI turi būti suprojektuotas ir įrengtas taip, kad dingus įtampai vienoje šynų sekcijoje ją rezervuotų viena iš dviejų likusių, laisvai pasirenkant skirtingą veikimo algoritmą.

Iš naujai projektuojamo SI-0,4kV skirstomojo skydo užmaitinami atskiri skydai maitinantys BK technologinio proceso įrenginius, pastato gamybinių patalpų apšvietimą, lauko apšvietimo tinklus, vėdimo ir kondicionavimo sistemas, elektrinio šildymo ar kitus vartotojus.

Kritiniams BK įrenginiams užmaitinti, užtikrinantiems saugų katilinės užgesinimą ir aušinimą dingus įtampai, turi būti numatytas dyzelinis generatorius. Generatoriaus galingumas ir pastatymo vieta turi būti sprendžiama projektavimo metu derinant su Užsakovu.

Operatyvinės automatikos įrenginių grandinės maitinamos iš naujai projektuojamų sinusinių „Online“ tipo nepertraukiamo maitinimo šaltinių (toliau UPS) užtikrinančių nepertraukiamą įrenginių

maitinimą panaudojant esamas akumuliatorių baterijas. Įrenginiai maitinami iš operatyvinės įtampos skydo turinčio ARI ir UPS apėjimo jungtis (angl. bypass).

6kV skirstykloje kečiami naujais 2-os šynų sekcijos KRU K-III-U tipo narveliai trys vienetai: 2 (K-7 Dūmsiurbė I), 4 (K-7 Dūmsiurbė II) ir 6 (Tinklo siurblys 6), numatant pereinamos jungties – srovėlaidžio narvelį prisijungimui prie likusių 2-os šynų sekcijos, kiek tai susiję su BK saugiam ir efektyviam darbui. Narvelių Nr. 2 ir 4 esami kabeliai užvedami į naujai sumontuotus narvelius, esamų alyvinių kabelių galūnės keičiamos į sauso tipo kabelius, panaudojant užtvartines sujungimo movas. Sausų kabelių perkomutavimas atliekamas skirstykloje TP 144 ar už jos ribų, tikslinama projektavimo stadijoje. Tinklo siurblio Nr.6 maitinimo kabelis keičiamas nauju sauso tipo 6kV kabeliu. Narveliai keičiami į analogiškus jau rekonstruotus 6kV narvelius.

Rangovas turi numatyti naujai rekonstruojamų 2 šynų sekcijos relinės apsaugos terminalų duomenų perdavimą, valdymą ir monitoringą į elektros įrenginių MARTEM SCADA sistemą per naujai projektuojamą teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginį (toliau TSPĮ). TSPĮ turi būti suprojektuotas taip, kad galima būtų perspektyvoje pajungti likusių narvelių RA terminalus be papildomos įrangos sumontavimo.

Tiekėjas turi pateikti programinę įrangą skirtą relių konfigūravimui, testavimui, įvykių analizei. Visa programinė įranga relinės apsaugos ir informacijos surinkimo bei perdavimo sistemos diegimui, eksploatavimui ir aptarnavimui turi būti pateikta su licencijomis.

#### 18.1. BENDRI NURODYMAI

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 LESTO vėliausiomis techninėmis sąlygomis;
- IEC – tarptautinės elektrotechninės komisijos (angl. International Electro-technical Commission);
- IEE – Elektros ir elektronikos inžinerijos instituto (angl. The Institute of Electrical and Electronics Engineers);
- EMC – elektromagnetinio suderinamumo direktyva (angl. Electromagnetic compatibility directive);
- ISO – tarptautinės standartizacijos organizacijos (angl. International Organisation for Standardisation);
- Kitais standartais nurodytais pagrindinių normatyvinių dokumentų sąrašė (22 skyrius).

#### 18.2. 6 IR 10 kV SKIRSTOMASIS TINKLAS

##### 18.2.1. 6 kV narveliai

Pateikiami reikalavimai taikomi vidaus tipo 6kV skirstomiesiems įrenginiams.

6kV skirstomųjų narvelių jungtuvo ir RAA gamintojas turi būti tas pats, analogiškai jau sumontuotiems įrenginiams TR-144, tinkamumą įrenginių atskirai tvirtina Užsakovas.

Įranga turi būti modulinio tipo ir tenkinti žemiau išvardintus kriterijus:

- lengvai plečiami;
- lengvai montuojami;
- saugiai ir lengvai valdomi;
- kompaktiškas dizainas;
- nereikalaujantys priežiūros.

### Reikalavimai projektavimui ir konstrukcijai

Narveliams turi būti atlikti tipiniai bandymai akredituotoje laboratorijoje vadovaujantis IEC 62271-200, nurodant jungtuvo tipą bei kitus pagrindinius narvelio elementus. 10kV narvelių pagrindinė šynų izoliacija turi būti oras, tipinių bandymų protokolų kopijos turi būti pateikiamos konkurso medžiagoje.

Visi naudojami kabelių linijų narveliai turi būti su ištraukiamais jungtuvais.

6kV jungtuvo tipas negali skirtis nuo tipiniuose bandymuose naudojamo jungtuvo tipo. Narveliams negali būti atliekami tipiniai bandymai su jungtuvo muliažu. Narveliams turi būti atliktas vidinio elektros lanko (angl. internal arcing test) bandymas.

Visi narveliai gamykloje turi būti išbandomi vadovaujantis IEC 62271-200, papildomai atliekant narvelių srovėlaidžių (6kV šynų ir šynų atvadų pereinamųjų varžų) varžos matavimą bei dalinių išlydžių matavimus.

Aplinka:

- Skirti naudoti uždaroje aplinkoje;
- Aplinkos temperatūra -  $-5^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ ;
- Santykinė oro drėgmė -  $\leq 95\%$ ;
- Pastatymo aukštis virš jūros lygio -  $\leq 1000\text{ m}$ ;
- Vardinė įtampa -  $\geq 6\text{ kV}$ ;
- Maksimalioji įtampa -  $\geq 7,2\text{ kV}$ ;
- Vardinis dažnis -  $50\text{ Hz}$ ;
- Tinklo neutralė - izoliuota;
- Skirstomojo įrenginio klasifikacija pagal IEC 62271-200 - PI
- Veikimo nenutrūkstamumas pagal IEC 62271-200 - LSC 2A
- Vidinio lanko atsparumas pagal IEC 62271-200 - klasė A-FL $\geq 25\text{ kA } 1\text{ s}$
- Apsaugos laipsnis (IP): -IPX3;
- Izoliacijos lygis:
  - impulsinė bandymo įtampa ( $1,2/50\mu\text{s}$ ) -  $\geq 75\text{ kV}$ ;
  - bandymo įtampa ( $50\text{ Hz}, 1\text{ min}$ ) -  $\geq 28\text{ kV}$ ;

6kV skirstyklos narveliai:

- Visi narveliai vienodo tipo ir vieno gamintojo;
- Visų narvelių RAA įrenginiai turi būti vienodo tipo ir vieno gamintojo (gali skirtis tik techninės įrangos versija);
- Narveliai turi būti pateikiami su skirstyklos išplėtimo galimybe;
- Jungtuvo tipas vakuuminis, ištraukiamas, M2 ir E2 klasės pagal LST EN 62271-100 standartą;
- Visi 6 kV narveliai su kabelių linijomis turi būti su viršįtampių ribotuvais;
- Tarnavimo laikas -  $\geq 25$  metai.

6kV įrenginių apsaugai ir automatikai numatomi mikroprocesorinės relinės apsaugos ir automatikos terminalai, montuojami narvelių žemos įtampos skyriuose. Visi apsaugų terminalai turi būti su LCD ekranais, užtikrinančiais reikiamo kiekio komutacinių aparatų padėčių, jų pavadinimų ir kitos reikiamos informacijos grafinį atvaizdavimą. Visi apsaugų terminalai turi turėti savikontrolės sistemą ir binarinį išėjimą vidinio gedimo signalizacijai.

Visos naudojamos RA apsaugos ir jų nustatymai turi būti apibrėžiami techninio projekto metu vadovaujantis EIT ir kitais norminiais aktais bei gamintojų rekomendacijomis apibrėžiančiomis RAA įrengimą. Parenkant tinklo siurblio RA terminalą turi būti įvertintos ir reikiamos 6kV variklio

apsaugos: terminė perkrova ANSI49RMS, užrakintas rotorius ANSI51LR, pasileidimai per valandą ANSI66 ir kitos apsaugos vadovaujantis EIT ir variklio gamintojo rekomendacijomis.

6kV skirstomieji įrenginiai turi būti valdomi vietiniu ir nuotoliniu būdu iš Elektros įrenginių valdymo MARTEM SCADA (arba lygiaverčio) sistemos operatoriaus stoties, taip pat sistemoje turi būti išpildytas komutacinių įrenginių padėčių atvaizdavimas. Per RA terminalą į SCADA sistemą turi būti perduodami visi komutacinio aparato padėčių signalai, matavimai (U, I, P, Q ir t.t.), gedimai, sutrikimai, automatinių jungiklių padėtys, būsenos pasikeitimai ir kiti signalai susiję su įrenginių darbu. Į TSPĮ signalai perduodami IEC 60870-5-103 protokolu, o ryšys su elektros įrenginių MARTEM (arba lygiaverčiu) valdymo sistema vykdomas IEC 60870-5-101 protokolu.

Jungtuvo valdymas vietoje turi būti vykdomas mygtukais arba raktu, įrengtu žemos įtampos skyriaus durlėse. Valdymo padėtys (vietinis/nuotolinis) perjungiamos taip pat rakto pagalba, žemos įtampos skyriaus durlėse. Informacija apie valdymo padėčių rakto būseną turi būti perduodama į valdymo sistemą. Šios sąlygos gali būti peržiūrėtos jei RA terminalas turi šias standartines funkcijas panelėje.

Komutacinių aparatų pavarų nuotoliniam valdymui, duomenų perdavimui į SCADA sistemą, RAA terminalų maitinimui užtikrinti turi būti numatytas esamo operatyvinės įtampos skydo išsiplėtimas. Tuo atveju, jei skydo instaliuotas galingumas bus nepakankamas, Tiekėjas turi numatyti skydo galios didinimą keičiant nepertraukiamo maitinimo šaltinius į reikiamos galios nepertraukiamo maitinimo šaltinį „on-line“ tipo su akumuliatorių baterija. Baterija turi užtikrinti operatyvinių grandinių nenutrūkstamą maitinimą 80% nominalios įtampos ne mažiau nei 0,5 val.

#### 18.2.2. 10/0,4 kV žeminantieji galios transformatoriai

Naujai projektuojamas hermetinio tipo alyvinis galios transformatorius. Transformatorių galia parenkama techninio projekto metu atsižvelgiant į katilinės įrenginių instaliuotą galia ir darbo režimo pobūdį, tačiau transformatoriaus galingumas turi būti ne mažesnis nei 1000kVA. Transformatoriai parenkami vadovaujantis galiojančiais standartais, protingumo kriterijumi, įvertinant tuščios eigos ir jungimo nuostolius, metinį apkrautumą bei atsiperkamumą.

Skirstomieji galios transformatoriai turi būti gaminami vadovaujantis standartais:

- LST EN 60076 arba lygiaverčiu;
- LST EN 50464-1 arba lygiaverčiu;
- ISO 9001 ir ISO 14001 kokybės ir aplinkosaugos standartų arba lygiaverčiais.

Tipo atitikties bandymai pagal LST EN 60076 turi būti atlikti Europos akreditacijos organizacijos (angl. European cooperation for Accreditation) pripažįstamoje akredituotoje laboratorijoje. Būtina pateikti laboratorijos akreditacijos dokumentus ir sertifikatus, bei tipinių bandymų protokolų kopijas:

- Trumpojo jungimo įtampa  $U_k$ , %;
- Tuščiosios eigos nuostoliai  $P_0$ , W;
- Trumpojo jungimo nuostoliai  $P_K$  ( $t=75$  oC), W;
- Triukšmo lygis LWA, db (A).

Tipinių bandymų protokolų kopijos turi būti pateiktos kartu su transformatorių pasiūlymu pagal siūlomų transformatorių vardinę galia.

Transformatorius turi būti ne žemesnių nuostolių tipo nei C0Bk kaip apibrėžiama LST EN 50541-1:2011 arba lygiaverčiame standarte. Tuo atveju, jei Tiekėjo pateikto galios transformatoriaus garantuojami nuostoliai bus didesni nei nurodyta techninėje specifikacijoje be jokios tolerancijos į didesnę pusę nurodomos IEC standartuose, Tiekėjas turės kompensuoti visus susijusius papildomus transformatoriaus nuostolius per 25 metų eksploatavimo laikotarpį, taikant indeksuotą elektros energijos tarifą (metinis pabrangimas 5%) ir sąlyginį vidutinį metinį apkrautumą 60%



transformatoriaus vardinės galios. Tiekėjas prieš pateikdamas transformatorių, turi pateikti gamyklinių bandymų protokolą su atliktu nuostolių tikrinimo testu.

Žemiau pateikiama transformatoriaus techninių duomenų atitikties lentelė:

4 lentelė. Transformatoriaus COBk nuostolių tipo techninių duomenų atitiktis

Galia kVA	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Pirminė įtampa	10kV					
Antrinė įtampa	400V tarp fazių, 231V fazė neutralė (be apkrovos)					
Aukštos įtampos izoliacijos lygis	12kV					
Aukštos įtampos atšakų perjungiklis	$\pm 2,5 \%$ ir/arba $\pm 5 \%$					
Jungimo grupė	Yyn 0					
Tuščios eigos nuostoliai (W)	1100	1350	1700	2100	2500	3800
Trumpo jungimo nuostoliai prie 75°C (W)	9000	11000	14000	18000	22000	22600
Trumpojo jungimo įtampa UK (%)	6	6	6	6	6	6
Garso izoliacijos lygis dB(A):						
stiprumas LWA	62	64	69	72	74	62
slėgis LPA (1m)	51	52	57	59	60	51

Transformatoriai gamykloje turi būti išbandomi pagal standartą LST EN 60076 (arba lygiavertį), protokolai pateikiami kartu su transformatoriais, taip pat turi būti pateiktos transformatorinės alyvos bandymų protokolų kopijos.

Transformatoriaus išpildymas – hermetinis, užpildytas alyva.

Aplinka:

- Skirti naudoti nešildomoje uždaroje patalpoje;
- Aplinkos temperatūra -  $-35^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ;
- Pastatymo aukštis virš jūros lygio -  $\leq 1000 \text{ m}$ ;
- Vardinis dažnis -  $50\text{Hz}$ ;
- Maksimalioji pirminės apvijios įtampa  $12\text{kV}$ ;
- Pirminės apvijios izoliacijos lygis -  $75/28\text{kV}$
- Antrinės apvijios izoliacijos lygis -  $5 \text{ kV}$ ;
- Įtampos reguliavimas (5 padėčių atšakų perjungiklis aukštosios įtampos pusėje) –  $\pm 2 \times 2,5\%$ ;
- Aušinimo tipas – ONAN;
- Temperatūros prieaugis alyva/apvijios  $60/65 \text{ K}$
- Izoliatorių elektrinis atsparumas taršai pagal LST EN 60815  $\geq 20 \text{ mm/kV}$
- Alyvos išleidimas Varžtas apatinėje bako dalyje
- Įžeminimas Prijungimui skirtas gnybtas
- Techninių duomenų lentelė Montuojama ant transformatoriaus korpuso
- Transformatorių danga:
- atspari atmosferiniams poveikiams;

- antikorozinis dažymas;
- dangų sluoksnių – 3;
- bendras dangos sluoksnių storis ne mažesnis kaip 120  $\mu\text{m}$ .
- Transformatoriai montuojami su ratukais;
- Alyvos lygio indikatorius;
- Apsauginis vožtuvas apsaugai nuo slėgio padidėjimo;
- Termometras su 2 porom kontaktų;
- Transformatorius pateikiamas visiškai sukomplektuotas prijungimui prie tinklo;
- Kartu su transformatorium turi būti pateiktas švirkštas ar kitas prietaisas alyvos mėginių paėmimui;
- Dokumentai:
  - transformatoriaus pasas lietuvių arba anglų kalbomis;
  - transportavimo, montavimo instrukcijos lietuvių arba anglų kalbomis;
  - eksploatavimo instrukcija lietuvių ir anglų kalbomis;
  - transformatorinės alyvos sertifikatai;
  - gabaritinis brėžinys.
- Tarnavimo laikas  $\geq 25$  metai;
- Garantinis laikas  $\geq 24$  mėnesių (gamintojo).

### 18.3. 400/230V MAITINIMO TINKLAS

#### 18.3.1. Reikalavimai projektavimui ir konstrukcijai

Tiekėjas privalo užtikrinti visų skirstymo skydų sekcijų projekto vientisumą.

Būtina numatyti priemones 40% išplėtimui įvadiniuose jungikliuose ir 25% vidinės instaliacijos tūrio.

Skirstymo skydų esančių atskirose patalpose apsaugos klasė  $\geq \text{IP31}$ , technologinėse patalpose  $\geq \text{IP55}$ . Skydai turi būti spintos tipo, su gumine tarpine prie rakinamų prieigos durelių. Naudoti modulinę konstrukciją.

Sandara turi būti tokia, kad sukomplektuotos dėžės ir jungikliai būtų lengvai atjungiami ir išimami. Skirstymo skydas patiekiamas su visomis elektros ir mechaninėmis dalimis ir komponentais, kad sudarytų pilną komplektą. Kur tikslinga, naudotini keičiami standartiniai komponentai.

Valdymo skydai projektuotini taip, kad juos būtų lengva aptarnauti jiems įprastai dirbant, o aptarnavimą atlikti su kabelio jungtimis, kurios izoliuotų kiekvieno komponento elektros energijos tiekimo įrenginį. Svarbias proceso dalis projektuoti su rezerviniais komponentais ir rezerviniu elektros maitinimu, kad, pasireiškus gedimui vienoje svarbioje proceso dalyje, būtų išvengta bendrų įrenginio gedimų.

Žiūrėti skirstomieji skydai turi būti suskirstyti loginėmis dalimis pagal įrenginius. Kur įmanoma, taikyti modulinę konstrukciją, tačiau komponentų sekcijoje ji turi būti vieninga ir instaliacijos principais, šiuo palengvindama techninį aptarnavimą ir kasdieninę eksploataciją. Skirstomieji skydai turi būti statomi prie sienos nugarine dalimi ir aptarnaujami iš priekinės dalies.

Apytikriai skydų panelių matmenys - 2000x600x800 (aukštis x gylis x plotis).

Aplinka:

- Pastatymo aukštis virš jūros lygio :  $\leq 2000\text{m}$ ;
- Aplinkos temperatūra: standartinė;
- Vidutinė aplinkos temperatūra 24 val. laikotarpį :  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- Santykinė oro drėgmė : standartinė (80% -  $35^{\circ}\text{C}$ );
- Klimatinės sąlygos : standartinės.

## Elektriniai parametrai:

- Vardinė įtampa : iki 1000 V;
- Dažnis : 50 Hz;
- Vardinė srovė : [ 630 - 800 - 1000 - 1250 - 1600 - 2000 – 3200 ] A;
- Icw : 85 kA.

## Apdangalai:

- Apsaugos laipsnis IP: 31/55, priklausomai nuo patalpų dulkėtumo laipsnio;
- Mechaninio atsparumo laipsnis IK : 08/10, priklausomai nuo patalpų technologinio proceso laipsnio;
- Forma: 2b, atskiriant komutacinius aparatus nuo pagrindinių šynų. Saugumo sumetimais ypatingai kai skydų durys bus atidarytos esant po įtampa, visos šynos turi būti apsaugotos apdangalais nuo prisilietimo visoje zonoje.

Siekiant palengvinti techninės priežiūros darbus skydo sudedamosios dalys turi būti išardomos, nepriklausomai nuo IP apsaugos laipsnio. Siekiant užtikrinti, maksimalią žmonių apsaugą, priekinės skydo surenkamos panelės turi būti įrengtos ant visos valdymo ir apsaugos įrangos tam, kad būtų išvengta tiesioginės prieigos prie srovinių dalių. Skydų prijungimas prie magistralinių srovėlaidžių turi būti išpildytas standartinėmis gamyklos gamintojos jungtimis, nueinančių linijų kabeliai turi būti pajungiami tik per apačią.

## 18.3.2. 0,4kV magistraliniai srovėlaidžiai

Sujungimas tarp galios transformatoriaus ir 0,4 kV skirstomojo skydo turi būti išpildytas magistraliniu srovėlaidžiu.

Srovėlaidžiai turi atitikti šiuos arba lygiaverčius standartus – paskutinio leidinio LST EN 60439 1 ir 2 dalis.

Srovėlaidžio sistemos darbas turi nesutrikti, kai vidutinė aplinkos temperatūra yra 35°C 24 val. Didžiausias leistinas temperatūros šuolis yra 40°C.

Laidininkas turi būti pagamintas iš 99% grynumo aliuminio. Laidininkai, kurie yra pilnai suspausti ir izoliuoti „B“ klasės poliesterio izoliacija be laisvųjų halogenų, turi atlaikyti 130°C. Laidininko galai turi būti laminuoti bimetaliu pasidabruotu antgaliu, kuris su laidininku yra suvirinamas. Srovėlaidžio nulinio laidininko skersmuo turi būti tokio pat diametro kaip ir visų fazinių laidininkų.

Srovėlaidžio sistema turi atitikti šiuos parametrus:

- Nominali izoliacijos įtampa 1000V;
- Nominali darbinė įtampa 1000 V;
- Vardinis dažnis 50Hz.

Pilna srovėlaidžio sistema turi atlaikyti parinkto apsaugos modulio trumpo jungimo, mechaninės, šiluminės srovės poveikį, kai darbinė įtampa yra 415V, dažnis 50Hz. Automatinio jungiklio nustatymai turi būti tokie, kad jie neviršytų srovėlaidžio maksimalios leistinos srovės.

Srovėlaidis sudarytas iš pilnai galvanizuoto metalinio apvalkalo su tripoliais 1000 V aliuminio laidininkais, su įžeminimo laidininku.

Ši sistema komplektuojama su visais būtiniais priedais, tvirtinimo, pajungimo ir kitais elementais. Visa srovėlaidžio sistema ir pajungimo skydai bei kiti elementai privalo turėti IP55, IK08 apsaugos klasę pagal LST EN 60529 (arba lygiavertis) ir turi būti to paties gamintojo. Šią sistemą galima montuoti bet kokioje padėtyje. Visa instaliacija turi būti derinama panaudojant standartines 4 m sekcijas su specialiomis sekcijomis ir detalėmis ir turi tenkinti sistemos keliamus reikalavimus.

Horizontali srovėlaidžio sistema tvirtinama su specialiais laikikliais kas 3 m. O vertikali srovėlaidžio sistema tvirtinama kas 4 m. Srovėlaidžio sistema turi būti užbaigta galiniu dangteliu.

### 18.3.3. 0,4kV skirstomieji įrenginiai

Turi būti užtikrintas 400/230 V elektros tiekimas į BK savoms reikmėms.

Žemos įtampos skirstymo sistema turi atitikti žemiau pateiktoms (arba lygiavertėms) specifikacijoms ir paskutinėms korekcijoms IEC standartų (arba lygiavertėms), išskyrus atvejus kai nurodyta kitaip:

- LST EN 60044-1 “Matavimo transformatoriai, dalis 1: Srovės transformatoriai”;
- LST EN 60051 “Rodomieji analoginiai elektriniai tiesioginio veikimo matuokliai ir pagalbiniai jų reikmenys”;
- LST EN 60439 “Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginių sąrankos”;
- LST EN 60947 “Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai”, visos dalys;
- LST EN 61095 “Elektromechaniniai buitinės ir panašios paskirties kontaktoriai”;

Siekiant užtikrinti maksimalią kokybę ir eksploatacines savybes žemos įtampos skirstomojo skydo, įranga turi būti pagaminta vadovaujantis LST EN 60439-1 standarto reikalavimų. LST EN 60439-1 apibrėžia žemos įtampos skirstymo ir valdymo įrenginius kurių įtampa neviršija 1000V kintamosios srovės esant dažniui ne didesniai kaip 1000 Hz, arba 1500 V nuolatinės įtampos.

Šis standartas taip pat taikomas visoms surenkamoms sistemoms, skirtoms naudoti elektros energijos generavimo, perdavimo, paskirstymo ir transformavimo ir elektros energiją vartojimo valdymo įrenginiams.

Siekiant užtikrinti skirstomojo įrenginio patikimumą ir tarnavimo ilgaamžiškumą skydas ir jame esantys komutaciniai aparatai turi būti to paties gamintojo. Tuo atveju jei skydo surinkimas bus organizuojamas ne gamyklos gamintojos, tai gamintojas turi būti sertifikuotas gamintojo atstovo tokiems darbams atlikti. Sertifikatas ir sertifikavimo programos reikalavimui turi būti pateikiami kartu su pasiūlymu.

Skirstomieji skydai turi tenkinti LST EN 60439-1 standarto reikalavimus ir turi būti atlikti šie tipiniai bandymai (pateikti akredituotos laboratorijos atitikties sertifikata):

1. Temperatūrinių ribų testas;
2. Izoliacijos matavimo testas;
  - $U_p=3500V$ , 50Hz;
  - Nuo 4 iki 12kV impulsinė įtampa, atsižvelgiant į instaliuotus įrenginius.
3. Trumpo jungimo atsparumo testas;
4. Apsaugos grandinių testas;
5. Trumpo jungimo tarp artimiausios fazės ir nulio testas;
6. Varžos matavimas naudojant varžų matavimo prietaisą tarp maitinančių laidininkų ir skydo;
7. Instaliuotų įrenginių ir minimalaus atstumo iki skydo tikrinimo testas;
8. Mechaninio funkcionalumo testas;
9. Apsaugos klasės testas:
  - žmonių apsaugos nuo galimo kontakto su pavojingomis dalimis,
  - IP klasės testas.

Skirstomo skydo tiekėjas turi pateikti šių sertifikatų pirmojo puslapio kopiją.

### Gamykliniai bandymai

Patvirtinti standarto atitikimą, skydo surinkėjas po visiško skydo surinkimo turi atlikti tris žemiau išvardintus testus:

- bendras patikrinimas;
- izoliacijos / dielektrinis testas;

- apsaugos grandinių patikrinimas.

Bandymų atitikties protokolo kopija turi būti pateikta kartu su skydu. Tiekėjas turi organizuoti užsakovų atstovų dalyvavimą (ne mažiau nei du asmenys) gamykliniuose bandymuose, kelionės, apgyvendinimo ir maitinimo kaštai turi būti įskaičiuoti.

Skydas turi turėti ne mažesnę nei 25% vietos rezervą išplėtimui ateityje. Įrenginyje montuojamų elektros aparatūros prietaisų padėtis turi atitikti jų technines sąlygas. Visi valdymo ir apsaugos aparatai privalo turėti užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį. Skydai ir paneliai su skirtinga įtampa turi turėti užrašus, nurodančius skydo paskirtį ir įtampą. Vidinėje skydo durelių dalyje, skyde prie aparatų privalo būti lentelė su vartotojų pavadinimu, linijos paskirtimi. MCC žemos įtampos skirstymo skydas

Pagrindiniai sistemos komponentai:

- Įvadinis automatinis jungiklis ar kirtiklis su 1,5 klasės prietaisais, skirtais srovės ir įtampos būklės stebėjimui;
- Paleidikliai visoms pagalbinėms pavaroms, kurios susijos su BK paketu (kompleksu);
- Maitinimo linijos visiems pagalbiniais įrenginiais, susijusiems su BK paketu (kompleksu);
- Maitinimo linijos 400/230 V, 400/230 V avariniam maitinimui ir 230V nepertraukiamo energijos tiekimo sistemoms;
- Visiems projekte naudojamiems automatiniais jungikliams taikytini techninėse specifikacijose nurodyti reikalavimai.

#### 18.3.4. Automatiniai jungikliai

*Automatiniai jungikliai, kurių vardinė srovė virš 1000A imtinai (tame tarpe įvadiniai, sekcijiniai ir kt.), turi būti orinio elektros lanko nutraukimo tipo (ACB)*

Trijų polių, modulinio dydžio, ištraukiamo ant vežimėlio tipo ir elektriniai parametrai turi būti tinkamai įvertinti techninio projekto eigoje.

Automatiniai jungikliai turi būti lengvai ištraukiami neardant skydo priekinės dalies. Su variklinėmis pavaromis automatiniai jungikliai turi turėti bandymo padėtį, kurioje pagrindiniai kontaktai atjungti, bet mechanizmas lieka valdymo padėtyje ir pagalbiniai kontaktai yra prijungti. Ištraukimo operacija iš darbinės padėties į bandymo padėtį turi būti galimas tik kai automatinis jungiklis išjungtoje padėtyje, arba operacijos metu turi automatiškai išjungti jungiklį. Automatinio jungiklio skyriai turi turėti pakankamą pagalbinių kontaktų skaičių siekiant nustatyti automatinio jungiklio padėtį.

Automatinių jungiklių bandymui Tiekėjas turi patiekti automatinių jungiklių veikimo tikrinimo įrangos komplektą pagal gamyklos gamintojos rekomendacijas, aptarnaujantis personalas turi būti apmokytas dirbti su šia įranga.

Turi būti galimybė ištraukti bet kurį automatinį jungiklį be sutrikdymo jokio kito automatinio jungiklio nekontroliuojamo šiuo įrenginiu. Kiekvienas įrenginys turi turėti papildomus aksesuarus tam, kad užtikrinti mechaninį veikimo suderinamumą tiek horizontalioje, tiek vertikalioje padėtyje.

Užsakovo inžinerinis personalas, ne mažiau kaip du specialistai, turi būti apmokytas ir atestuotas darbui su patiekta įranga gamintojo sertifikuotoje mokymo įstaigoje, numatant visus su tuo susijusius kaštus.

Techniniai parametrai ir reikalavimai	
Standartas (arba lygiavertis)	LST EN 60947-2:2005
Panaudojimo kategorija	B
Automatiniai jungikliai pažymėti ženklų	CE
Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
Aplinkos temperatūra	-35 °C ... +85 °C



Santykinė oro drėgmė	95 % prie +55°C
Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m
Vardinė įtampa	690 V AC
Maksimalioji įtampa	690 V
Vardinis dažnis	50/60 Hz
Tinklo neutralė	Ižeminta
Vardinė izoliacijos įtampa	1000 V
Vardinė impulsinė įtampa	12 kV
Laidininko prijungimas	varžtiniais gnybtais;
Atkabiklio poveikis	nuo šiluminės - elektromagnetinės apsaugos;
Atkabiklio poveikio reguliatorius	su reguliuojamu atkabikliu su laiko išlaikymu iki 0,5 s
Polių skaičius	3 (4)
Lanko gesinimo kameros filtrai	Pagamintas iš nerūdijančio plieno
Įrengimo būdas	ištraukiamas vežimėlis
Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė;
	Kategorija;
	Įjungimo ir išjungimo padėtys.
Papildomi reikalavimai automatiniams jungikliams	Parengties įjungimui indikatorius „Ready to close“.
	Spyruoklės ir automato būvio indikatorius.
	vežimėlio padėties kontaktai: įjungtas, išjungtas, testavimo padėtis
	Galimybė užrakinti automatinį jungiklį įjungtoje ir išjungtoje padėtyje
	Apsauginės žaliuzi jėgos kontaktams
	Mechaniniai mygtukai Ij/Išj.
	Galimybė vietoje patikrinti ir pakeisti jėgos kontaktus.
	Nominalo mechaninis kodavimas automata bei rėme.
Papildomi reikalavimai apsaugos moduliams	Su selektyvumu pagal laiką iki 1000A.
	Su ASIC lustu.
	Parametrų nustatymas pasukamais potenciometais arba mygtukais prie LCD displejaus.
	Galimybė papildyti ryšio moduliu.
	Galimybė papildyti ižemėjimo apsaugos moduliu.
	Su integruotais srovės transformatoriais.
	Suveikimo priežastys indikuojamos skystų kristalų (LCD) displejuje ir iki 100 įvykių išsaugojimas atmintyje.
	Integruotos įvairios išbandymo galimybės su ir be išjungimo.
Tarnavimo laikas	25 metai
Garantinis laikas	24 mėnesiai (gamintojo).

*Automatiniai jungikliai, kurių vardinė srovė nuo 630 iki 1000A, turi būti lieto korpuso (MCCB)*

Didelės srovės lieto korpuso automatiniai jungikliai turi priklausyti B kategorijai, pagal LST EN 60947-2 (arba lygiavertį) standartą. Pateikti sertifikatų kopijas patvirtinančias atitikmenį šiai kategorijai atsižvelgiant į veikimo lygius šioms bandymo sekoms: darbinė nutraukimo geba (Ics) lygi ne mažesnei nei 75% maksimalios nutraukimo gebos (Icu) ir vardinė trumpo jungimo srovė (Icw) 30kA/0,5s.

Vardinė maksimali nutraukimo geba (Icu) kiekvieno lieto korpuso automatinio jungiklio turi būti lygi ne mažesnė nei trumpo jungimo srovė (Isc) elektros instaliacijos grandinės taške, išskyrus atvejus kai aukščiau esantis automatinis jungiklis leidžia užtikrinti koordinacija (kaip apibrėžta standarto LST EN 60947-2 priede A), šiuo atveju koordinacija tarp dviejų automatinių jungiklių turi būti patvirtinta ir garantuota testais.

<b>Techniniai parametrai ir reikalavimai</b>	
Standartas (arba lygiavertis)	LST EN 60947-2:2005
Automatiniai jungikliai pažymėti ženklu	CE
Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
Aplinkos temperatūra	-25°C ... +70°C
Santykinė oro drėgmė	95 % prie +55°C
Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m
Vardinė įtampa	690 V AC
Maksimalioji įtampa	690 V
Vardinis dažnis	50/60 Hz
Tinklo neutralė	Ižeminta
Vardinė izoliacijos įtampa	750 V
Vardinė impulsinė įtampa	8kV
Laidininko prijungimas	varžtiniais gnybtais;
	nuo šiluminės-elektromagnetinės apsaugos;
Atkabiklio poveikio reguliatorius	su reguliuojamu atkabikliu
Polių skaičius	3(4)
Papildomi reikalavimai apsaugos moduliams	Su selektyvumu pagal laiką iki 1000A.
	Su ASIC lustu.
	Parametrų nustatymas pasukamais potenciometrais arba mygtukais prie skystų kristalų displejaus (LCD).
	Galimybė papildyti ryšio modulių.
	Galimybė papildyti išėjimo apsaugos modulių.
	Su integruotais srovės transformatoriais.
	Suveikimo priežastys indikuojamos LCD displejuje ir iki 100 įvykių išsaugojimas atmintyje.
	Integruotos įvairios išbandymo galimybės su ir be išjungimo. Numatyti užrakinimo galimybę įjungtoje ir išjungtoje būsenoje. Numatyti poveikių skaitiklį
Įrengimo būdas	Nurodomas užsakant - ištraukiamas - ištraukiamas vežimėlis
Tarnavimo laikas	25 metai
Garantinis laikas	24 mėnesiai (gamintojo)

*Lieto korpuso automatiniai (MCCB) nuo 100 iki 630 A*

Ši techninė specifikacija taikytina lieto korpuso automatiniais jungikliams (MCCB) nuo 100A iki 630A kintamos srovės (50/60Hz) žemos įtampos tinkle nuo 220V iki 690V įtampos. Automatiniai jungikliai turi būti su elektroniniu atkabikliu, kuris užtikrintų tinkamą apsaugų veikimą visame įrenginio darbo diapazone. Elektroninė atkabiklio versija turi turėti aukšto tikslumo apsaugas su matavimo, valdymo ir komunikacijos funkcija.

MCCB turi turėti fiksuoto arba ištraukiamo (angl. plug-in/withdrawable) tipo, taip pat 3-jų ar 4-ių polių versijas. Ištraukiamo tipo versijos turi turėti išjungimo funkciją apsaugančią nuo automatinio jungiklio ištraukimo įjungtoje padėtyje. Automatiniai jungikliai gali būti montuojami tiek vertikaliajame tiek horizontaliojame padėtyje, be jokio nepageidaujamo poveikio mechaniniam veikimui. Turi būti galima apkrovą prijungti tiek prie viršutinių tiek prie apatinių gnybtų. Numatyti automatinio jungiklio užrakinimą įjungtoje ir išjungtoje padėtyje.

<b>Techniniai parametrai ir reikalavimai</b>	
Atitinka standartus (arba lygiavėčius)	EN /IEC 60947-1 & 2 LST EN 60664-1 LST EN 61000-4-1 LST EN 61557-12 LST EN 60068-2 LST EN 755
Panaudojimo kategorija	A
Atsparumas ekstremalioms klimatinėms sąlygoms:	
LST EN 60068-2-1	Sausas šaltis -55°C
LST EN 60068-2-2	Sausas karštis +85°C
LST EN 60068-2-30	Drėgnas karštis 95 % prie +55°C
LST EN 60068-2-52	Sūrus rūkas
Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
Aplinkos temperatūra	-25°C ... +70°C
Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m
Vardinė įtampa	690 V AC
Maksimalioji įtampa	690 V
Vardinis dažnis	50 Hz
Vardinė izoliacijos įtampa	800 V
Grandinės nutraukimo laikas, kai srovė viršija 25xIn	10ms
Vardinė impulsinė įtampa	8kV
Laidininko prijungimas	varžtiniais gnybtais
Atkabiklio poveikis	šiluminės-magnetinės apsaugos
Atkabiklio poveikio reguliatorius	su reguliuojamu elektroniniu
Polių skaičius	(2), 3, (4)
Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė
	Kategorija
	Mnemoschema
	Įjungimo ir išjungimo padėtys.
Visų elektroninių sudedamųjų dalių maksimali temperatūra	105°C.
Įrengimo būdas	Nurodomas užsakant

	-ištraukiamas -ištraukiamas vežimėlis
Tarnavimo laikas	25 metai
Garantinis laikas	18 mėnesių

*Automatiniai jungikliai, kurių vardinės srovės nuo 10A iki 125A turi būti miniatiūrinio tipo (MCCCB)*

<b>Techniniai parametrai ir reikalavimai</b>	
Standartas (arba lygiavertis)	LST EN 60947-2:2006
Automatiniai jungikliai pažymėti ženklu	CE
Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
Aplinkos temperatūra	-30°C...+70°C
Santykinė oro drėgmė	95%-55°C
Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000m
Vardinė įtampa	230V/440VAC
Maksimalioji įtampa	500V
Vardinis dažnis	50Hz
Vardinė izoliacijos įtampa	690V
Vardinė impulsinė įtampa	8kV
Vardinė srovė	Nurodomas užsakant:
Atjungimo pajėgumas	Nurodomas užsakant: 25kA,
Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):	Elektrinis - 10000; Mechaninis - 25000.
Atjungimo charakteristika	Nurodoma užsakant: C
Apsaugos laipsnis	IP2X
Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas	Nurodomas užsakant (50 mm <sup>2</sup> )
Laidininko prijungimas	Nurodoma užsakant: - varžtiniais gnybtais; - varžtiniais apkabiniais gnybtais.
Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams
Atkabiklio poveikis	Nurodomas užsakant: nuo šiluminės-elektromagnetinės apsaugos; nuo įžemėjimo (nuotėkio) apsaugos <0,3mA
Atkabiklio poveikio reguliatorius	Be reguliatoriaus;
Polių skaičius	Nurodoma užsakant
Tvirtinimo būdas	Nurodomas užsakant: kaiščių (-io) pagalba ant montažinio DIN bėgelio (šynos); keturiais (dviem) varžtais; specialiomis tvirtinimo detalėmis Numatyti automatinų jungiklių rakinimo priedus, galimybė užrakinti įjungtoje ir išjungtoje padėtyje.
Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė; kategorija; mnemoschema; įjungimo ir išjungimo padėtys
Tarnavimo laikas	≥25 metai
Garantinis laikas	24 mėnesiai (gamintojo).

*Variklių automatiniai jungikliai su šilumine apsauga ir kontaktoriumi.*

Integruotas variklio apsaugos ir valdymo įrenginys turi atlikti šias funkcijas:

- Izoliacija su galimybe užrakinti atjungimo rankenėlę;
- Variklinė apsauga nuo trumpo jungimo;
- Variklinė perkrovos (šiluminė) apsauga;
- Tiesioginis 1 fazės ir 3 fazių AC variklių valdymas;
- Matavimo, monitoringo, komunikacijos funkcijos su papildomais įstatomais moduliais.

Įrenginys turi užtikrinti variklio srovių matavimus ir jų perdavimą analoginiu signalu arba per komunikacijos tinklus be papildomų išorinių elementų kaip srovės transformatoriai, relės ir pan.

Integruotas variklio apsaugos ir valdymo įrenginys iš dviejų pagrindinių dalių: jėgos bloko ir kontrolės modulis.

Jėgos bloko techniniai reikalavimai:

Techniniai parametrai ir reikalavimai		
Standartas (arba lygiavertis)		LST EN (IEC) 60947-6-2
Pažymėti ženklai		CE
Aplinkos temperatūra prie prietaiso	Darbo režimas	-25.....+70°C
	Saugojimo režimas	-40.....+85°C
Pastatymo aukštis virš jūros lygio		2000 m
Valdymo įtampa		24 V...240 V AC 24 V...220 V DC
Vardinis dažnis		~50/60 Hz
Kordinacijos tipas		Pilnas
Vardinė izoliacijos įtampa		690 V
Vardinė impulsinė įtampa		6 kV
Vardinė srovė		12A, 32A
Atjungimo pajėgumas		50 kA
Mechaninis atsparumas susidėvėjimui (darbo ciklų skaičius)		15000000
Maksimalus darbo ciklų skaičius per val.		3600
Atjungimo klasė		10
Apsaugos laipsnis		IP20
Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje)		1....10 mm <sup>2</sup>
Laidininko prijungimas		Varžtiniai gnybtai.
Polių skaičius		3
Tvirtinimo būdas		ant montažinio DIN bėgelio (šynos) arba ant plokštumos per ištraukiamas tvirtinimo kilpas
Kontaktorių tipas		Su reversu/ be reverso (nustatoma užsakant)
Papildomi reikalavimai		Trijų padėčių persijungimas: atidarytas-atsijungęs-uždarytas; Integruota užrakinto su spynomis galimybė; Darbinės būsenos indikacija priekinėje; sienelėje; Išbandymo mygtukas, leidžiantis patikrinti, ar gerai veikia atsijungimo mechanizmas; Papildomi kontaktoriaus kontaktai 1N/A ir



	1N/U kontaktai.
Matmenys (aukštis x plotis x gylis)	225 mm x 45 mm x 126 mm

### Kontrolės modulio techniniai reikalavimai

Techniniai parametrai ir reikalavimai	
Standartas (arba lygiavertis)	LST EN (IEC) 60947-6-2
Pažymėti ženklai	CE
Aplinkos temperatūra prie prietaiso	-25.....+70°C
Valdymo įtampa	110 V...240 V AC 24 V...220 V DC
Vardinio dažnio ribos	40...60 Hz
Šiluminės apsaugos reguliavimo ribos	1,25...5A, 3...12A, 4,5...18A, 8...32A (nustatomas užsakant)
Atjungimo klasės	10, 20
Polių skaičius	3
Tvirtinimo būdas	Įstatomas į jėgos bloką
Papildomi reikalavimai	Apsauga nuo fazių asimetrijos; Apsauga nuo fazės dingimo; Automatinis ir rankinis perkrovos numetimas; Variklio apkrovos indikacija; Įstatomi komunikacijos moduliai: Modbus, Profibus DP, CANopen.

### 18.3.5. Elektros įrenginių žymenys

Elektros įrenginių užrašų techniniais reikalavimais skirti 6-10/0,4 kV transformatorinių pavadinimų ir jų elektros įrenginių operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymui, 0,4 kV skirstomųjų punktų, skydų ir jų elektros įrenginių operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymui, automatikos spintų ir jų įrenginių operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymui.

Techniniai reikalavimai:

<b>Elektros įrenginių užrašai daromi</b>	Ant plokštelės
<b>Plokštelės medžiaga ir ant jos esantis tekstas atsparus atmosferiniams poveikiams:</b>	Temperatūra: -35 ...+35 °C; Santykinė drėgmė: ≥ 95 %; Atsparumas ultravioletiniams spinduliams.
<b>Teksto įrašymo ant plokštelės būdas</b>	Šilkografija, graviravimas
<b>Plokštelės medžiaga ir spalva</b>	Kietas, standus plastikas. Spalva nurodoma užsakant: balta; raudona.
<b>Užrašo spalva</b>	Juoda
<b>Plokštelės matmenys pagal Operatyvinių ir technologinių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo elektros sistemoje metodinius nurodymus. Suderinus su užsakovu</b>	Nurodoma užsakant: – ilgis; – plotis; – storis.
<b>Tekstas pagal Operatyvinių ir technologinių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo elektros sistemoje</b>	Nurodoma užsakant: tekstas;

<b>metodinius nurodymus.</b>	šrifto aukštis; paliekamų laisvų laukelių matmenys.
<b>Plokštelė pateikiama</b>	Nurodoma užsakant: be skylių; su išgręžtomis skylėmis.
<b>Tvirtinimo skylių skaičius, matmenys ir jų išdėstymas</b>	Nurodoma užsakant: skylių skaičius; skylių matmenys; skylių išdėstymas.
<b>Tarnavimo laikas</b>	≥ 25 metai
<b>Garantinis laikas</b>	≥ 48 mėnesiai

### 18.3.6. Apskaitos ir matavimo prietaisai

Visų apskaitos prietaisų ir tinklo analizatorių tipas – įmontuojamas. Energijos matavimo tikslumo klasė pagal LST EN 60521 arba jam lygiavertį standartą –  $\leq 1,0$ , įvaduose –  $\leq 0,5$ . Apskaitos matavimo prietaisai turi turėti integruotus arba išorinius komunikacinius modulius palaikančiais duomenų perdavimo ir surinkimo sąsajas:

- RS 232 / RS 485 tinklo (ryšio protokolas Modbus) naudojantis 2 arba 4 laidę fizinę sąsają, skirtos ryšiui su skaitmeninėmis apsaugų relėmis;
- Galimybė prijungti „Ethernet“ tinklo modulį (ryšio protokolas Modbus) su valdymo ir monitoringo sistema;
- Techninės apskaitos įrenginių duomenų perdavimo protokolas LST EN 62056-31 (arba lygiavertis).

Visi nustatomi parametrai reikalingi matavimo prietaisui turi būti saugomi išliekamojoje atmintyje ir saugomas galios sutrikimų registre.

Matavimo prietaisas turi būti tinkamas trijų fazių, trilaidei ar keturlaidei sistemai, tinkamas be papildomų modifikacijų dirbti 50, 60 ir 400 Hz dažnio aplinkoje.

Apskaitos prietaisai skirti techninei elektros energijos apskaitai privalo integruotis į esamą AB „Klaipėdos energija“ apskaitos sistemą.

### 18.3.7. Kabeliai, laidų instaliacija

Visi kontroliniai ir 0,4kV galios kabelių iki 25mm<sup>2</sup> laidininkai turi būti variniai, didesnio skerspjūvio gali būti aliuminiai.

Visa elektros instaliacija skirstymo skyde turi būti tvarkingai suvedžiota pagal skydo konstrukciją, o laidų spalvos – pagal CENELEC spalvinę schemą.

Instaliacijos jungiamieji komponentai (pvz., lempos ir kt.), sumontuoti atidaromuose dangčiuose ar kitose atvirose vietose, turi būti apsaugoti lanksčiu PVC padengtu plieno vamzdžiu.

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

Vidinės instaliacijos laidų skersmuo negali būti mažesnis už 1,0 mm<sup>2</sup>.

Visi gnybtai ženklinami pagal grandinės ir sujungimo schemas, atitinkančias IEC identifikacijos sistemą.

### 18.3.8. Perėjimų per statybines konstrukcijas sandarinimas

Perėjimai per sienas privalo būti sandarinami panaudojant modulinės kabelių sandarinimo sistemas (Roxtec arba lygiavertės), lanksčius plastikinius vamzdžius kabelių apsaugai nuo mechaninių pažeidimų.

Elektros laidininkų, elektros įrenginių ar ryšių sistemų kabeliams iki 1000 V AC ir/arba 1500 V DC srovės instaliacijai nuo tiesioginių ar netiesioginių mechaninių pažeidimų, apsaugai turi būti naudojami standūs ar lankstūs plastikiniai vamzdžiai bei jungiamosios ir komplektuojančiosios detalės, kurios atitinka LST EN 60423 ir LST EN 61386-1 arba lygiaverčių standartų reikalavimus.

Plastikiniai vamzdžiai turi atitikti LSF0H kategoriją: LS „low smoke“ - užtikrinti žemo dūmingumo klasę pagal standartų LST EN 61034 ir LST EN 50268 (arba lygiaverčių) reikalavimus, F – „fire retardant“ būti nepropaguojantis gaisro plitimo pagal standartą LST EN 50086-2-1 (arba lygiavertį), 0H „zero halogen“ būti be halogenų pagal standartų LST EN 60754-1 ir LST EN 60754-2 (arba lygiaverčių) reikalavimus, būti atsparūs ultravioletiniams spinduliams bei atitikti klasifikacijos kodą pagal LST EN 61386 – 3343 (arba lygiavertį): atsparumas gniuždymui > 750 N, dinaminis atsparumas 2 J, darbinės temperatūros -25°C/+105°C.

### 18.3.9. Virštinkinės montažinės paskirstymo dėžutės

Virštinkinės montažinės elektros instaliacijos paskirstymo dėžutės turi būti pagamintos pagal standarto LST EN 60670-1 (arba lygiaverčio) reikalavimus, ne mažesnės kaip IP65 hermetiškumo klasės, pagamintos iš juodo polikarbonato, be halogenų, atsparios ultravioletiniams spinduliams, darbo aplinkos temperatūra -25°C/+105°C.

### 18.3.10. Kabelinių kopėčių sistema

Kabelinės kopėčios turi būti 6 m ilgio, plotis nuo 200 iki 600 mm, šoninio borto aukštis ne mažesnis kaip 56 mm. Kopėčių sujungimui turi būti naudojami gamykliniai sujungimai. Kopėčių apkrovos parametrai nurodyti žemiau pateiktoje lentelėje:

Tiesinė kopėčių apkrova		
Tvirtinant kas 2m	Tvirtinant kas 2,5m	Tvirtinant kas 3m
175 kg/m	80 kg/m	37 kg/m

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

### 18.3.11. Kabelinių lovelių sistema

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

Lovelų apkrovos bei jiems tvirtinti naudojamų kronšteinų apkrovos parametrai nurodyti žemiau pateiktoje lentelėje:

Loveliai	Maksimali tiesinė lovelių apkrova	Maksimalus atstumas tarp kronšteinų
----------	-----------------------------------	-------------------------------------

H=35 mm, B=50 mm	32 kg/m	2 m
H=50 mm, B=50 mm	53 kg/m	2 m
H=60 mm, B=100-300 mm	65 kg/m	2 m
H=60 mm, B=300-600 mm	90 kg/m	2 m
H=110 mm, B=100-550 mm	110 kg/m	2 m

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

Kabelių lovelių dangčiai turi 2 arba 3 m ilgio, plotis nuo 50 iki 600 mm, storis 0,7-1 mm, antikorozinė danga turi būti tinkama naudoti C4 aplinkoje pagal LST EN 12944-2 (arba lygiavertį), atitinkamai: aliucinko AZ 185 danga dengti plieninės skardos gaminiai arba cinkuoti pagal LST EN ISO 1461 standartą (arba lygiavertį).

#### 18.3.12. Kabelinių konstrukcijų tvirtinimo sistema

Lovelių bei kopėtelių sistemų tvirtinimui turi būti naudojamos šie kabelinių konstrukcijų tvirtinimo sistemos profiliai ir jų komponentai:

Tipas
Profilis H=22 mm, B=40 mm, t=2 mm
Profilis H=41 mm, B=41 mm, t=2,5 mm
Profilis H=50 mm, B=50 mm, t=2,5 mm
Profilio H=50 mm, B=50 mm lubinis kronšteinas

Lovelių bei kopėtelių sistemų tvirtinimui turi būti naudojamos šie kabelinių konstrukcijų tvirtinimo sistemos kronšteinai:

Tipas	Maksimali apkrova
L tipo montažinis kampukas L=90 mm, H=55 mm	
L tipo montažinis kampukas L=200 mm, H=51 mm	
Kronšteinas L=110 mm	250 kg
Kronšteinas L=210 mm	250 kg
Kronšteinas L=310 mm	250 kg
Kronšteinas L=410 mm	250 kg
Kronšteinas L=510 mm	250 kg
Kronšteinas L=610 mm	250 kg
Kronšteinas L=710 mm	350 kg

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

#### 18.3.13. Priešgaisrinio kabelių ugniai atsparinimo priemonės

Siekiant apsaugoti kabelius nuo gaisro jiems turi būti naudojama priešgaisrinė „abliatyvia danga“, kuri turi užtikrinti padengtų kabelių A klasės nedegumą pagal standarto LST EN 60332 (arba lygiavertį) reikalavimus. Priešgaisrinė danga turi būti atspari vandens poveikiui.

#### 18.3.14. Priešgaisrinio angų sandarinimo sistemos

Priešgaisrinės sandarinimo sistemos pagal 2009 m. liepos 23 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymo Nr. D1-438 Reglamentuojamų produktų sąrašo reikalavimus turi būti išbandytos ir sertifikuotos pagal LST EN-1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. 3 dalis. Angų sandarinimo priemonės“ standarto reikalavimus bei turėti PAGD prie LR VRM Gaisrinių tyrimų centro išduotus galiojančius sertifikatus. Mažoms angoms turi būti naudojama mastikos ir priešgaisrinių demblių sistema, didelėms angoms: priešgaisrine danga dažytos akmens vatos sistemos.

#### 18.3.15. Bandymai

Bandymai Užsakovo atstovui stebint turi būti atliekami su pilnai sukomplektuota ir instaliuota skirstykla. Bandymo įtampos privalo atitikti standarto LST EN 60947 PT 1 lentelės duomenis. Apie bandymą Užsakovui pranešti bent prieš dvi savaites. Komponentų dalims vykdytini funkcionalumo (veiksmingumo) bandymai. "Tipiniai bandymo" aktai dėl trumpo jungimo gebos pateiktini tiek sukomplektuotiems įrenginiams, tiek ir atskiriems komponentams.

Užsakovas pasilieka sau teisę tikrinti gamybą Tiekėjo patalpose.

#### 18.3.16. Elektros varikliai

Elektros varikliai turi atitikti standarto LST EN 60034-1 (arba lygiavėčio) reikalavimus, turi būti energiją taupantys pagal LST EN 60034-30 standarto (arba lygiavėčio) reikalavimus: IE2 arba aukštesnės efektyvumo klasės.

Visi varikliai turi būti standartiniai, asinchroniniai (400 V vardinės įtampos, 50Hz), su trumpo jungimo rotorium, tinkamas darbui su dažnio keitikliu, izoliacijos klasė F, pilnai hermetiško ventiliuojamo karkaso konstrukcijos, užtikrinančios apsaugos laipsnį IP 54.

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

Elektros varikliai 75 kW ir didesnės galios privalo būti numatyti su PTC davikliais. Lauko aplinkos sąlygomis eksploatuojami elektros varikliai privalo būti numatyti su gamykloje numatytais šildymo elementais.

Vienfaziai kintamos srovės (AC) varikliai priimtini tik kaip išlyga ir tik atskirai suderinus su užsakovu.

Varikliai turi gebėti pasileisti du kartus iš eilės darbo temperatūroje.

Varikliai turi gerai veikti 100% nominalios galios 95 - 105% nominalios įtampos diapazone nuo 49 iki 51 Hz.

Dažnio keitiklių reguliuojami varikliai turi būti su termistoriais.

Jei variklių galia viršija 75 kW, papildomai prie termistorių dar būtina po vieną PT100 daviklį kiekvienai fazei, jungiant juos į variklio apsaugą.

Visuose varikliuose turi būti gnybtas jungimui prie apsauginio įžeminimo.

Temperatūros apribojimai zonose 1 ir 2 dirbantiems varikliams turi būti T3.

Variklių greitį ir galingumą reguliuojantys įrenginiai turi užtikrinti variklių funkcionalumą ir mažiausias energijos sąnaudas.

Asinchroninių variklių greitį turi reguliuoti dažnio keitiklis.

Greičio reguliavimo įrenginiai turi būti su priekinėje dalyje sumontuotu LCD ekranu, lempomis, signalais ir jungikliais vietiniam valdymui.

Dažnio keitiklis pristatytinas su rankinio valdymo pultu, jis turi turėti būtinus analoginius ir skaitmeninius įėjimo ir išėjimo signalus PLV valdymui.

Nepriklausomai nuo variklio galios, jį paleidžiant, apsisukimų skaičius turi būti kuo mažesnis.



Pagal elektromagnetinio suderinamumo (EMC) reikalavimus, dažnio keitikliai pristatytini ir sumontuoti su būtinais triukšmą slopinančiais įrenginiais.

Tiekėjas turi organizuoti aptarnaujančio personalo, ne mažiau nei 3 (trims) Užsakovo atstovams, dažnio keitiklių konfigūravimo ir aptarnavimo mokymus, išrašant kursų baigimo sertifikatus.

Dažnio keitikliai 0,75...630kW galingumo turi tenkinti žemiau nurodytus techninius reikalavimus:

Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
Maitinimo įtampa	3 fazės 380-15% ...480 +10% V
Maitinimo įtampos dažnis	50...60 ±5% Hz
Darbo aplinkos temperatūra	-10... +50°C (be išėjimo galios mažėjimo)
Srovės perkrova	120% iki 60 s (siurbiai ventiliatoriai)
	150% iki 60s (kitos apkrovos)
Variklio valdymo režimai	Vektorinis, kvadratinis – U/f, energijos taupymo
Apsaugos laipsnis IP klasė	Dažnio keitiklių apsaugos klasė ≥IP54
	Dažnio keitikliai ≥110kW galingumo gaminami ir patiekiami dažnio keitiklių gamyklos gamintojos kartu su skydais, kurių apsaugos klasė ≥IP54 IP20 montuojamiems skyde IP54 montuojamiems patalpoje
Įėjimai / išėjimai:	
	≥2 programuojami analoginiai įėjimai 0...10V, 0(4)...20mA
	≥1 programuojamas analoginis išėjimas 0...10V, 0(4)...20mA
	≥ 6 programuojami loginiai įėjimai (vienas iš jų gali būti naudojamas PTC davikliui)
	≥ 2 programuojami reliniai išėjimai
Jėgos grandinės atjungimo įėjimą, atitinkantį saugos reikalavimus, pagal IEC/EN 954-1 kategoriją 3 ir IEC/EN 61508 SIL2 (arba lygiavertis)	
Padidintas atsparumas agresyviai aplinkai atitinkantis LST EN 60721-3-3 standarto 3C2 ir 3S2 klases (arba lygiavertis)	
Dažnio keitiklis turi užtikrinti LST EN 60947-4-1 (arba lygiavertis) standarto 2 koordinacijos tipą trumpo jungimo apsaugai naudojant atitinkamai koordinuotą automatinį jungiklį be papildomų srovės ribojimo įtaisų ar greitaveikių saugiklių	
PID reguliatorius su miego režimu	
Funkcija leidžianti saugiai stabdyti ir vėl paleisti variklį kontaktoriais ar galios kirtikliu instaliuotu prieš variklį	
Startavimo iš eigos funkcija (besisukančio variklio startavimas)	
Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo	
Automatinis klaidos numetimas	

Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu	
Dažnio keitiklio vidinės apsaugos:	
variklio trumpojo jungimo apsauga	
variklio perkrovos apsauga	
įėjimo fazės dingimo apsauga	
įtampos dingimo ir sumažėjimo apsauga	
dažnio keitiklio perkaitimo apsauga	
Tekstinis daugiakalbis pultelis programavimui ir proceso kontrolei	
Galimybė išnešti pultelį į elektros skydo dureles su IP65 apsauga	
Dažnio keitiklio HMI displejus:	Skystų kristalų, tekstinis – daugiakalbis, skirtas parametrizavimui, pranešimų atvaizdavimui, monitoringui. Vienu metu ant displejaus turi būti atvaizduojama srovė, nustatytas dydis ir reguliuojamas dydis.
Integruotas A klasės EMC trikdžių filtras – kategorija C2 ir C3 pagal IEC/EN 61800-3 (arba lygiavertis)	
Harmonikų filtrai: iki 110kW galios dažnio keitikliai 10% tiekiami su pasyvinio filtro užtikrinančių 10% srovinių harmonikų iškraipymą THDI prie vardinio dažnio keitiklio apkrovimo. 110kW ir didesnės galios srovinių harmonikų iškraipymas THDI iki 5% visame apkrovimo diapazone, panaudojant AFE (angl. Active Front End) tipo technologiją.	
Variklio viršįtampių apsauga	Integruota arba su variklio droseliu apsauga ekranuoto kabelio ilgiui iki 100m
	Variklio droselis ekranuoto kabelio ilgiui virš 100m Elektros variklio temperatūros apsauga kai prijungtas PTC daviklis
Komunikacijos ryšys	
Variklio viršįtampių apsauga:	
	Integruota ekranuoto kabelio ilgiui iki 100m
	Variklio droselis ekranuoto kabelio ilgiui virš 100m
	Elektros variklio temperatūros apsauga kai prijungtas PTC daviklis

## 18.3.17. Apšvietimas

**Katilinės patalpų apšvietimas.** Patalpų apšvietimą numatyti liuminescencinių lempų šviestuvais. Kuro sandėlio apšvietimui numatyti prožektorinius šviestuvus. Numatyti darbinio apšvietimo valdymą šviestuvų grupėmis zonose ir aptarnavimo aikštelėse, kuro sandėlyje (dviem

grupėm), tam tikslui numatyti impulsines reles distanciniam centralizuotam valdymui iš operatorinės (su valdymo galimybe iš DVS).

Apšvietimo vietinio valdymo mygtukų išdėstymą katilų patalpoje numatyti prie įėjimo durų ir laiptų į aptarnavimo aikštes. Kilnojamam apšvietimui numatyti 12V maitinimo skydelius. Šviestuvų išdėstymas ir apšvietumo lygiai turi atitikti sanitarinių bei kitų normų reikalavimus.

**Avarinis apšvietimas.** Avarinį apšvietimą numatyti pramoniniais liuminescencinių lempų šviestuvais su avarinio apšvietimo automatika ir akumuliatoriais, šviečiančiomis evakuacinio išėjimo rodyklėmis su avarinio apšvietimo automatika ir akumuliatoriais, gaisrinių čiaupų šviestuvais su avarinio apšvietimo automatika ir akumuliatoriais.

Numatyti avarinio apšvietimo valdymą atskiromis grupėmis: rodyklės, GČ, pramoniniai šviestuvai, tam tikslui numatyti impulsines reles distanciniam centralizuotam valdymui iš operatorinės (su valdymo galimybe iš DVS). Dingus maitinimo įtampai šie šviestuvai automatiškai turi įsijungti nepriklausomai nuo įjungimo padėties. Avarinis apšvietimas gali būti naudojamas ir kaip budintis apšvietimas.

**Teritorijos ir įvažiavimo apšvietimas.** Teritorijos ir įvažiavimo apšvietimui numatyti gatvės tipo šviestuvus ant 9 m. aukščio cinkuoto plieno atramų ir prožektoriais ant pastato (h~13m) (tikslinti projektavimo metu derinant su Užsakovu). Apšvietimo automatiniam valdymui numatyti programuojamą apšvietumo relę su automatine astronomine korekcija, ir rankinio valdymo galimybe bei impulsines reles distanciniam centralizuotam valdymui iš operatorinės (su valdymo galimybe iš DVS). Teritorijos apšvietimo valdymą numatyti trim grupėm: kuro sandėlis, katilinė ir įvažiavimo apšvietimo šviestuvai. Šviestuvus ir prožektorius numatyti su aukšto slėgio natrio lempomis. Šviestuvų išdėstymas ir apšvietumo lygiai turi būti sprendžiami projektavimo metu.

#### 18.3.18. Įžeminimas

Įžeminimui numatyti TN-C-S įžeminimo sistemą. Įžeminimui numatyti vartotojo  $\leq 10\Omega$  įžeminimo kontūrus prie skirtingų pastato pusių ir žaibosaugos  $\leq 10\Omega$  įžeminimo kontūrus. Žaibosaugos įžeminimo kontūrų sujungimui su el. įrenginių įžeminimo kontūrais numatyti jungtis žemėje.

Antrinių skirstomųjų skydelių ir galutinių vartotojų įžeminimui numatyti TN-S sistema, jų prijungimui numatyti 5 arba 3 gyslų kabelius. Įvadinių komunikacijų ir technologinių įrenginių įžeminimui numatyti įžeminimo ir potencialų išlyginimo terminalus. PSS prie įžeminimo kontūro turi būti prijungiamas ne mažiau kaip 2 jungtimis. Detalūs įžeminimo sprendiniai turi būti sprendžiami projektavimo metu pagal normų reikalavimus.

#### 18.3.19. Žaibosauga

Katilinės pastatui minimaliai numatyti IV kategorijos žaibosaugos lygį (lygis tikslinamas projektavimo metu gaisrinės saugos dalyje). Numatyti pasyvinę žaibosaugos sistemą su strypiniais žaibolaidžiais. Žaibolaidžiai turi būti 1,0 m iškilę virš saugomo objekto. Žaibosaugos zona turi būti patikrinta rutulio metodu. Apsaugai nuo viršįtampių numatyti I+II kl. viršįtampio ribotuvus PSS. Detalūs žaibosaugos sprendiniai turi būti sprendžiami projektavimo metu pagal normų reikalavimus.

#### 18.3.20. Kiti reikalavimai

Projektas turi būti parengtas vadovaujantis galiojančiomis statybos ir sanitarinėmis normomis, reglamentais, taisyklėmis bei kitų projekto dalių užduotimis.

Projekte turi būti pateiktos laidų schemas, kabelių žurnalai, su juose nurodytais kabelių adresais, žymėjimu, ilgiais, kabelių tipais, įtampa, skersmenimis.

Visiems kištukiniams lizdams, teritorijos apšvietimo prožektoriams ant stogo, bei įlajų šildymui turi būti numatyta srovės nuotėkio apsauga. Įlajų šildymui turi būti numatytas termoreguliatorius ir savireguliuojantys šildymo kabeliai.

Ventiliacijos ir oro kondicionavimo įrenginiai turi būti automatiškai atjungiami iš gaisrinės signalizacijos nepriklausomu atkabikliu. Ventilatoriai ir vandeniniai oro šildytuvai turi būti numatyti su termoreguliatoriais (hidrocilindrų patalpoje su drėgmės reguliatoriumi).

Pirmos (I) kategorijos gaisrinių įrenginių maitinimui numatyti nedegius kabelius. Visus kitus kabelius numatyti su nepalaikančia degimo izoliacija ir apvalkalu. Kabeliai turi būti 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 turi būti apsaugoti nuo viršsrovių ir trumpų jungimų automatiniais išjungikliais arba saugikliais, išlaikant selektyvumą.

El. energijos priėmimui ir paskirstymui numatyti pagrindinį skirstomąjį skydą (PSS), dviejų sekcijų su automatinio rezervavimo įrenginiu ARĮ. Iš šio skydo turi būti užmaitinami komplektiniai katilų ir kondensacinio ekonomaizerio pavarų valdymo centrai, taip pat katilinės bendrų technologinių įrenginių valdymo centras.

Apsauginė signalizacija, gaisrinė signalizacija ir silpnų srovių komutacinės spintos turi būti komplektuojamos su UPS.

Kabelinės linijos po važiuojamąja danga turi būti klojamos kabelinėje kanalizacijoje (vamzdžių blokuose). Vamzdžiai turi būti klojami su  $\geq 0,2\%$  nuolydžiu į pritraukimo kameros pusę. Papildomai turi būti numatyta ir rezervinių vamzdžių (min. 2). Sumontavus kabelius vamzdžių galai ir vamzdžių įvedimo angos kameroje bei statiniuose turi būti užsandarinamos specialia, vandeniui ir ugniai atsparia medžiaga.

#### 18.4. ESAMOS TRANSFORMATORINĖS REKONSTRAVIMAS

Į Tiekėjo apimtį įeina ir esamos 6 kV skirtyklos rekonstravimas bei dviejų 0,4 kV skirtyklos patalpų remontas.

6kV SI TP-144 (apie 315 m<sup>2</sup>), 0,4kV (apie 210 m<sup>2</sup>), transformatoriaus kameros (100 m<sup>2</sup>) sienos ir lubos išlyginamos gruntuojamos ir dažomos akrilo emulsija (spalvą derinama su Užsakovu). Transformatoriaus kameroje demontuoti senus ir sumontuoti naujus bėgius transformatoriaus įvežimui. Bėgiai turi būti numatyti taip, kad nenaudojant papildomų priemonių būtų galima išvežti transformatorių remontui. Transformatoriaus alyvos duobė negali būti mažinama. Ji turi būti pripildyta skaldos bei įrengta pagal Elektros įrenginių įrengimo taisyklės (EIT). Transformatoriaus kameros grindyse užtaisomos skylės ir išliejamas išlyginamas grindų paviršius. Betoninės grindys dažomos antistatiniais akriliniais dažais. Visos kabelinės konstrukcijos turi būti karšto cinkavimo. Kabelių praėjimai privalo būti sandarinami guminiais sandarikliais bei padengti priešgaisrinėmis mastikomis.

Transformatoriaus durys ir 6 kV bei 0,4 kV skirstyklų durys išmontuojamos ir keičiamos į naujas metalines, apšiltintas su apvadais ir poliesterio danga, antipanikinėmis rankenomis.

Į transformatoriaus kamerą bei 0,4kV skirstyklą privalo būti numatyti rezerviniai vamzdžiai kabelių pakeitimui.

6kV SI TP-144, 0,4 kV skirstyklose numatyti ištraukiamą ventiliaciją. Valdymas privalo būti numatytas iš lauko pusės.

6kV SI TP144 (apie 90 m<sup>2</sup>) ir dviejų 0,4kV SI (apie 25 m<sup>2</sup>) grindys turi numatytos iš pakeliamų grindų plokščių. Jos privalo būti antistatinės, nedegios ir atitikti atsparumo degumui klasę A. Plokštės privalo atlaikyti senų jungtuvų vežimėlių VMP-10K 600A svorį bei nesibraižyti nuo metalinių ratų. Grindų perdanga – trijų sluoksnių. Apatinis sluoksnis 1,5 mm cinkuotos skardos lakštai, užpildas 100 mm šilumos izoliacinė medžiaga (akmens vata), nuo galimo atmosferos poveikio pastato grindys

dengiamos garo kondensacine plėvele. Viršutinis sluoksnis, kalcio sulfato grindų plokštės padengtos antistatine danga. Grindų rėmas turi išlaikyti ne mažiau kaip  $2,0 \text{ kN/m}^2$  svorį.

#### 18.5. ELEKTROS ŪKIO MONITORINGO IR VALDYMO SISTEMA

Visas naujos biokuro katilinės elektros ūkis turi būti vizualizuotas išplečiant esamą AB „Klaipėdos energija“ MARTEM SCADA valdymo sistemą. Dispečerinėje patalpoje papildomai turi būti numatytas įvadinių skirstomųjų skydų rankinio valdymo ir vizualizavimo skydas. Kartu su įrenginių valdymu ir kontrole turi būti numatyta ir įrengta elektros energijos monitoringo sistema per atskirą didesnę vartotojų grupę.

Elektros energetinio ūkio vizualizavimas:

- Suvartojamos elektros energijos suminis ir momentiniai kiekiai;
- Parengti sistemos automatinį elektros tinklo parametrų (srovės, įtampos, galios P+, P-, Q+, Q-, sumines galios, THD) ir sutrikimų bei gedimų duomenų apdorojimo, išsaugojimo ir paskirstymo sistemą; tinklo analizatoriai privalo būti įrengti 0,4kV skirstykloje, techninių parametrų atvaizdavimas turi būti numatomas tiek skirstykloje tiek dispečerines patalpos valdymo pulte;
- Elektros energijos suminis ir momentiniai kiekiai saviems reikalams, didžiosioms vartotojų grupėms;
- Naujai statomų transformatorių gedimų ir perspėjančiųjų signalų indikacijos;
- Visų numatytų skirstomųjų skydų automatinių jungiklių vizualizavimas, įvadinių ir sekcijinių jungiklių nuotolinis valdymas;
- Naujai rekonstruojamos 6kV skirstyklos narvelių vizualizavimą, nuotolinį valdymą, RA terminalų, matavimus, gedimų ir sutrikimų duomenų perdavimą per naujai projektuojamą teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginį (toliau TSPI).

Rangovas turi numatyti naujai rekonstruojamų 2 šynų sekcijos narvelių ir jau anksčiau rekonstruotų 1-mos šynų sekcijos 6kV narvelių (išvardinti) duomenų perdavimą į elektros įrenginių Martem SCADA sistemą per naujai projektuojamą teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginį (toliau TSPI). TSPI turi būti suprojektuotas taip, kad galima būtų perspektyvoje pajungti likusių narvelių RA terminalus be papildomos įrangos sumontavimo.



## 19. ŠILDYMAS IR VĖDINIMAS

Projekto metu turi būti įvertintas esamos katilinės šildymo bei vėdinimo sistemos panaudojimas / pritaikymas projektuojamos biokuro katilinės poreikiams.

Numatytas vandens šildymo katilas, orą degimui ims iš katilinės patalpos, todėl projektuojant katilinės šildymo ir ventiliacijos sistemas būtina įvertinti šiuos poreikius. Biokuro katilui orą degimui teks oro tiekimo ventiliatoriai, sumontuoti prie katilo. Reikalingas oro, tiekiamo į katilinę debitas turi būti paskaičiuotas projektuotojų.

Jei bus reikalinga įrengti papildomas oro tiekimo išorines groteles, jos turi būti numatytos su tinklemiais apsaugančiais nuo vabzdžių ir paukščių. Prie kiekvienų grotelių turi būti numatytos oro uždarymo sklendės. Tam kad nedirbant katilinei žiemos metu nesusidarytų šalčio tiltai, prie grotelių turi būti numatyti šiluminės izoliacijos skydai  $S=50$  mm su montavimo rėmais.

Oro šalinimą iš katilų salės numatyti per stoge įrengtus deflektorius. Esami deflektoriai turi būti rekonstruojami į užmaunamus ant cinkuotos skardos ortakių, kurie pravedami per stogo konstrukciją padarius angas. Ant ortakių skirtų deflektoriams turi būti montuojamos oro uždarymo sklendės. Hidrocilindrų patalpoje drėgmei šalinti numatyti drėgmei atsparų ventiliatorių.

## 20. VAIZDO STEBĖJIMO SISTEMA

Tiekėjas turi numatyti biokuro katilinės teritorijos, vartų, kuro priėmimo (svarstyklių) bei katilų ir hidraulų salės stebėjimo sistemą. Sistemos apimtys turi būti numatytos projekte bei suderintos su Užsakovu.

Vaizdo kamerų duomenys turi būti perduodami į atskirą kompiuterį įrengtą esamoje rajoninės katilinės valdymo patalpoje. Vaizdo kamerų atvaizduojamas vaizdas turi būti spalvotame formate.

Lauko kameros turi užtikrinti pilną teritorijos stebėjimą, svarstyklių stebėjimą (tiek transporto su kroviniu, tiek be jo) ir vartų kontrolę. Sistema turi turėti autotransporto numerių ir švieslentės duomenų fiksavimo funkcijas. Vidaus kameros turi užtikrinti būtiną vizualinę procesų kontrolę operatoriui (ypač kuro padavimo sistemos) bei vidaus patalpų monitoringą. Vaizdo kamera skirta kuro priėmimui stebėti turi būti sumontuota taip, kad valdymo patalpoje esančiame kompiuteryje būtų galima aiškiai matyti mašinos pakrovimo lygį.

## 21. APSAUGOS BEI GAISRO SIGNALIZACIJOS SISTEMOS

Tiekėjas turi įrengti pilną apsaugos bei gaisro signalizacijos sistemas atitinkančias LR galiojančius norminius reikalavimus. Sistemų apimtys turi būti suderintos su Užsakovu.

BK turi būti įrengta adresinė gaisro aptikimo ir signalizavimo sistema su adresiniais detektoriais ir sirenomis, skirta užfiksuoti gaisro židinį kaip įmanoma anksčiau ir perduoti bei pateikti signalą taip, kad galima būtų imtis reikalingų veiksmų gaisro plitimo sustabdymui ir gaisro užgesinimui, garso ir (ar) šviesos signalais pranešti pastate esantiems asmenims apie galimą gaisro pavojų. Turi būti įrengta A tipo sistema, kurios atitiktis vertinama pagal galiojančius LST EN 54 serijos arba lygiaverčius standartus.

Gaisro aptikimui turi būti įrengiami šilumos ir dūmų detektoriai, linijiniai dūmų detektoriai (katilų salėje), liepsnos detektoriai (kuro sandėlyje), ranka valdomi gaisro pavojaus mygtukai.

## 22. PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

Rengiant projektą vadovautis šiais normatyviniais dokumentais (įskaitant, bet neapsiribojant) (aktualiomis šių dokumentų redakcijomis):

2012	AB „Klaipėdos energija“ biokuro katilinės statyba	79/85
------	---	-------

BENDRIEJI	
1.	LR aplinkos apsaugos įstatymas. 1996 05 28, Nr. 1-1352 su galiojančiais pakeitimais.
2.	LR atliekų tvarkymo įstatymas. 2002 07 01, Nr. IX-1004 su galiojančiais pakeitimais .
3.	LR Atliekų tvarkymo taisyklės (patvirtintos 1999-07-14 Aplinkos ministro Įsakymu Nr. 217);
4.	LR Darbo kodeksas (patvirtintas 2002 metų birželio 4 dieną; Nr. IX-926);
5.	LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas (patvirtintas 2003-07-01; Nr. IX 1672).
6.	LR metrologijos įstatymas. 2006 m. birželio 22 d. Nr. X-717 su galiojančiais pakeitimais
7.	LR Pakuotės ir pakuotės atliekų tvarkymo įstatymas (patvirtintas 2001-09-25; Nr. IX-517);
8.	LR statybos įstatymas. 1996m. kovo 19d. Nr. I-1240 su galiojančiais pakeitimais.
9.	LR teritorijų planavimo įstatymas. 1995 12 12, Nr. 1-1120 su galiojančiais pakeitimais.
10.	LR žemės įstatymas. 1994 04 26, Nr. 1-446 su galiojančiais pakeitimais
11.	STR 1.01.04:2002. Statybos produktai. Atitikties įvertinimas ir "CE" ženklavimas.
12.	STR 1.01.06:2010. Ypatingi statiniai.
13.	STR 1.01.08:2002. Statinio statybos rūšys.
14.	STR 1.01.09:2003. Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį.
15.	STR 1.03.02:2008. Statybos produktų atitikties deklaravimas.
16.	STR 1.04.01:2005. Esamų statinių tyrimai.
17.	STR 1.05.05:2004. Statinio projekto aplinkos apsaugos dalis.
18.	STR 1.05.06:2010. Statinio projektavimas.
19.	STR 1.05.08:2003. Statinio projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalių brėžinių braižymo taisyklės ir grafiniai žymėjimai.
20.	STR 1.06.03:2002 statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė.
21.	STR 1.06.03:2002. Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė.
22.	STR 1.07.01:2010. Statybą leidžiantis dokumentai.
23.	STR 1.07.02:2005. Žemės darbai.
24.	STR 1.08.02:2002. Statybos darbai.
25.	STR 1.09.04:2007. Statinio projekto vykdymo priežiūra.
26.	STR 1.09.05:2002. Statinio statybos techninė priežiūra.
27.	STR 1.09.06:2010. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas.
28.	STR 1.10.01:2002. Statinio avarijos tyrimas ir likvidavimas.
29.	STR 1.11.01:2010. Statybos užbaigimas.
30.	STR 1.12.06:2002. Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė.
31.	STR 1.14.01:1999. Pastatų plotų ir tūrių skaičiavimo tvarka.
32.	STR 2.01.01 (6): 1999. ESR. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas.
33.	STR 2.01.01(1):1999. Esminiai statinio reikalavimai (ESR). Mechaninis patvarumas ir pastovumas.
34.	STR 2.01.01(2):1999. ESR. Gaisrinė sauga.
35.	STR 2.01.01(3):1999. ESR. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.
36.	STR 2.01.01(4):1999. ESR. Naudojimo sauga.
37.	STR 2.01.01(5):1999. ESR. Apsauga nuo triukšmo.
38.	STR 2.01.03:2003. Statybinių medžiagų ir gaminių šiluminių techninių dydžių deklaruojamosios ir projektinės vertės.
39.	STR 2.01.06:2003. Statinių žaibosauga. Aktyvioji apsauga nuo žaibo.
40.	STR 2.03.01:2001. Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms.
41.	STR 2.05.01:2005. Pastatų atitvarų šiluminė technika.
42.	STR 2.05.02:2001. Statinių konstrukcijos. Stogai.
43.	STR 2.05.03:2003. Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai.
44.	STR 2.05.04:2003. Poveikiai ir apkrovos.
45.	STR 2.05.05:2005. Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas
46.	STR 2.05.08:2005. Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos.
47.	STR 2.05.09:2005. Mūrinių konstrukcijų projektavimas
48.	STR 2.05.11:2005. Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas
49.	STR 2.05.13:2004. Statinių konstrukcijos grindys
50.	STR 2.06.01:1999. Miestų, miestelių ir kaimų susisiekimo sistemos.

51.	STR 2.07.01:2003. Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai.
52.	STR 2.09.02:2005. Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas.
53.	GKTR 2.01.01:1999. LR teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka.
54.	GKTR 2.08.01:2000. Statybiniai inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai.
55.	Slėginių įrenginių techninis reglamentas (direktyva 97/23/EEB)
56.	Elektrinių ir katilinių technologinių parametrų matavimo tikslumo normos. Ūkio ministro 2000-06-16 įsakymas Nr.223 (Žin., 2000 Nr.52-1512)
57.	HN 23:2001 „Kenksmingų cheminių medžiagų koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore. Bendrieji reikalavimai“
58.	HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“
59.	HN 33-1:2007 „Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo ir metodikos bendrieji reikalavimai“
60.	HN 35:2002 „Gyvenamosios aplinkos orą teršiančių medžiagų koncentracijų ribinės vertės“
61.	HN 69-2003 „Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose. Parametrų norminės vertės ir matavimo reikalavimai“
62.	HN 70-1997 „Gamybinės buities patalpos“
63.	HN 98-2000 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“
64.	Išmetamų teršalų iš didelių kurą deginančių įrenginių normos ir Išmetamų teršalų iš kurą deginančių įrenginių normos LAND 43-2001. Aplinkos ministro 2001-09-28 įsakymas Nr.486 (Žin., 2008, Nr. 36-1318).
65.	RSN 139-92. Pastatų ir statinių žaibosauga.
66.	RSN 156-94. Statybinė klimatologija.
67.	Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos. 1992 05 12, Nr. 343.
68.	1998 05 05, Nr.85/233 „Dėl darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“
69.	2004 08 19, Nr. V-586 „Dėl sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklių patvirtinimo“
70.	Aukštų statinių ženklinimo taisyklės patvirtintos civilinės aviacijos administracijos direktoriaus 2001.12.19 d. įsakymu Nr.106.
71.	BPST. Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės. 2005 m. vasario 18 d. Nr. 64
72.	DT 5-00. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje.
73.	DT 8-00. Kėlimo kranų saugaus naudojimo taisyklės
74.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės. Ūkio ministro 2001-12-21 įsakymas Nr.389 (Žin.,2002, Nr.6-252, 2004, Nr. 8-207; EP Nr.36).
75.	Gaisro aptikimo ir signalizavimo sistemos. Projektavimo ir įrengimo taisyklės.
76.	Garų ir vandens šildymo katilų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės. Ūkio ministro 2007-01-09 įsakymas Nr.4-6 (Žin., 2007, Nr.7-302).
77.	Įrenginių šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės. Patvirtintos LR ūkio ministro 2005 01 18, Nr.4-17
78.	Katilinių įrenginių įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2006-01-18 įsakymas Nr. 4-15 (Žin., 2006, Nr. 12-428; Žin., 2008, Nr. 104-4009);
79.	Kuro apskaitos energijos gamybos šaltiniuose taisyklės. Ūkio ministro 2005-11-07 įsakymas Nr.4-383 (Žin., 2009, Nr. 43-1700);
80.	LAND 3-95. Paviršinių (lietaus) nuotekų kanalizavimo ir išleidimo normatyvų nustatymo, mokesčių už taršą taikymo ir laboratorinės kontrolės vykdymo taisyklės.
81.	Lauko gaisrinio vandentiekio tinklai ir statiniai. Projektavimo ir įrengimo taisyklės.
82.	LST EN 12639:2000 Skysčio siurbliai ir siurbliniai agregatai. Triukšmo bandymo taisyklės. 2 ir 3 tikslumo laipsniai.
83.	Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00 (patvirtintos 2000 12 22 įsakymu Nr. 346).
84.	Skirstomųjų plieninių dujotiekių įrengimo taisyklės. 2008 01 09. Nr. 4-6
85.	Slėginių indų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės.
86.	Stacionariosios gaisrų gesinimo sistemos. Projektavimo ir įrengimo taisyklės.

87.	Statinių vidaus gaisrinio vandentiekio sistemos. Projektavimo ir įrengimo taisyklės.
88.	Šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės. Patvirtintos LR ūkio ministro 2007 m. gegužės 5 d. įsakymu Nr. 4-170.
89.	Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės. 2005 02 24. Nr. 4-80
90.	Vandens garo ir perkaitinto vandens vamzdynų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės. 2008m.
91.	Vandens garo ir perkaitinto vandens vamzdynų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės. Patvirtintos LR energetikos ministro 2009 m. birželio 10 d. įsakymu Nr. 1-82
92.	1998 05 05, Nr.85/233 „Dėl darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“
93.	2004 08 19, Nr. V-586 „Dėl sanitarinių apsaugos zonų ribų nustatymo ir režimo taisyklių patvirtinimo“
94.	Elektrinių ir katilinių technologinių parametrų matavimo tikslumo normos. Ūkio ministro 2000-06-16 įsakymas Nr.223 (Žin., 2000 Nr. 52-1512);
95.	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai. Patvirtinti priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010-12-07 įsakymu Nr. 1-338.
96.	Saugos taisyklės eksploatuojant šilumos įrenginius. Ūkio ministro 1999-09-21 įsakymas Nr.316 (Žin. 1999, Nr.80-2372);
97.	LST EN 10025-1:2004 Karštai valcuoti konstrukcinio plieno gaminiai. 1 dalis. Bendrosios tiekimo sąlygos.
98.	LST EN 10088-1:2005 Nerūdijantieji plienai. 1 dalis. Nerūdijančiųjų plienų sąrašas.
99.	LST EN 10204:2004 Metalų gaminiai. Kontrolės dokumentai.
100.	LST EN 10216-2:2003+A2:2008 Besiūliai slėginiai plieniniai vamzdžiai. Techninės tiekimo sąlygos. 2 dalis. Nurodytų aukštatemperatūrinių savybių vamzdžiai iš nelegiruotojo ir legiruotojo plieno.
101.	LST EN 10217-2:2003 Suvirintiniai plieno vamzdžiai, tinkami naudoti esant slėgiui. Techninės tiekimo sąlygos. 2 dalis. Aukštesnėje temperatūroje nurodytų savybių nelegiruotojo ir legiruotojo plieno vamzdžiai, suvirinti elektra
102.	LST EN 12953-11, Kaitravamzdžiai katilai. Priimamieji bandymai
103.	LST EN 12953-2, Kaitravamzdžiai katilai. Katilų slėginių dalių ir priedų medžiagos.
104.	LST EN 12953-6, Kaitravamzdžiai katilai. Katilo įrenginiams keliami reikalavimai.
105.	LST EN 13480 Metaliniai pramoniniai vamzdynai
106.	LST EN 60034 Sunkiosios elektros mašinos.
107.	LST EN 60204-1:2006 Mašinų sauga. Mašinų elektros įranga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.
108.	LST EN 60617-12:2001 Grafiniai schemų simboliai. Dvejetainiai loginiai elementai.
109.	LST EN 61346-1:2001 Pramoninės sistemos, įrenginiai bei įranga ir pramoniniai gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodų žymėjimai. 1 dalis. Pagrindinės taisyklės.
110.	LST EN 61355:2001 Įrengimų, sistemų ir įrangos dokumentų klasifikavimas ir žymėjimas.
111.	LST EN ISO 12241:2008 Pastato įrangos ir pramonės įrenginių termoizoliacija. Skaičiavimo taisyklės.
112.	LST EN ISO 12944-5:2007 Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos.
113.	LST EN ISO 1460:2001 Metalinės dangos. Lydalinės cinko dangos ant juodųjų metalų. Gravimetrinis vienetinio ploto masės nustatymas.
114.	LST EN ISO 1461:2000 Lydalinės cinko dangos ant geležies ir plieno gaminių. Reikalavimai ir bandymų metodai.
115.	LST EN ISO 15607 „Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Bendrosios taisyklės
116.	LST EN ISO 15607:2004 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Bendrosios taisyklės.
117.	LST EN ISO 15609-5:2004 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 5 dalis. Kontaktinis suvirinimas.
118.	LST EN ISO 15613:2004 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal iki gamybinį suvirinto sujungimo bandymą.
119.	LST EN ISO 3834-3 Metalų lydomojo suvirinimo kokybės reikalavimai. 3 dalis Standartiniai kokybės reikalavimai.



120.	LST EN ISO 8501-1:2007 Plieninio pagrindo paruošimas prieš dengiant dažais ir su jais susijusiais produktais.
<b>ELEKTROTECHNIKA</b>	
121.	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Energetikos ministro 2011-02-03 įsakymas Nr. 1-28 (Žin., 2011, Nr. 17-815).;
122.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės. Energetikos ministro 2012-02-03 įsakymas Nr. 1-22 (Žin., 2012, Nr. 18-816).
123.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2007-01-31 įsakymas Nr. 4-40 (Žin., 2007, Nr. 26-936;EP-75(5))
124.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės. Energetikos ministro 2011-12-20 įsakymas Nr. 1-309 (Žin., 2012 Nr. 2-58)
125.	Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2004-06-30 įsakymas Nr.398 (Žin., 2004, Nr.107-4006; EP Nr.56).
126.	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės. Energetikos ministro 2010-03-30 įsakymas Nr.1-100 (Žin., Nr.39-1878);
127.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2007-01-31 įsakymas Nr. 4-40 (Žin., 2007, Nr. 27-936;EP-76(6)).
128.	Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2004-04-29 įsakymas Nr.4-140/D1-232 (Žin., 2004, Nr. 84-3051; EP Nr.53).
129.	Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2004-04-29 įsakymas Nr.4-140/D1-232 (Žin., 2004, Nr. 84-3051; EP Nr.53);
130.	EN 60034-11:2004 Sukiosiuos elektros mašinos. 11 dalis. Šiluminė apsauga.
131.	IEEE 519-1992 bendras elektros paskirstymo sistemoje srovinių harmonikų THDI iškraipymo lygis nedidesnis nei 10%, įtampinių harmonikų THDU iškraipymas - nedidesnis nei 3%.
132.	LST EN 55011:2007 Pramonės, mokslo ir medicinos (PMM) radijo dažnio įrenginiai. Elektromagnetinių trikdžių charakteristikos. Ribinės vertės ir matavimo metodai.
133.	LST EN 60034-1:2004 Sunkiosios elektros mašinos. 1 dalis. Vardiniai parametrai ir eksploatavimo charakteristikos.
134.	LST EN 60044-1 Matavimo transformatoriai. 1 dalis. Srovės transformatoriai
135.	LST EN 60044-2 Matavimo transformatoriai. 2 dalis. Indukciniai įtampos transformatoriai
136.	LST EN 60056 Aukštosios įtampos kintamosios srovės jungtuvai
137.	LST EN 60060 Bandymų aukštąja įtampa metodai. 3 dalis. Vietoje daromų bandymų apibrėžtys ir reikalavimai
138.	LST EN 60073 Žmogaus ir mašinos sietuvo pagrindiniai bei saugos principai, ženklavimas ir atpažinimas. Rodytuvų ir vykdyklių kodavimo principai
139.	LST EN 60085:2008 Elektrinė izoliacija. Šiluminis įvertinimas ir žymėjimas.
140.	LST EN 60099-4 Viršįtampių iškrovikliai. 4 dalis. Kintamosios srovės sistemų metalo oksido viršįtampių iškrovikliai be kibirkštinių tarpų
141.	LST EN 60255 Matavimo relės ir apsauginė įranga. 22-2 dalis. Atsparumo elektriniams trikdžiams bandymai. Elektrostatinio išlydžio bandymai
142.	LST EN 60309-1:2002/A1:2007 Pramoniniai kištukai, kištukiniai lizdai ir jungtys. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.
143.	LST EN 60376 Elektros įrangoje naudojamo techniškai švaraus sieros heksafluorido (SF6) techniniai reikalavimai
144.	LST EN 60439-2:2002 Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginių sąrankos. 2 dalis. Ypatingieji reikalavimai, keliami šynlaidžių sistemoms.
145.	LST EN 60439-4:2005 Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginių sąrankos. 4 dalis. Ypatingieji reikalavimai, keliami statybviečių sąrankoms.
146.	LST EN 60439-5:2007 Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginių sąrankos. 5 dalis. Ypatingieji reikalavimai, keliami bendrųjų elektros tinklų skirstomosioms sąrankoms.
147.	LST EN 60502 Nuo 1 kV (Um = 1,2 kV) iki 30 kV (Um = 36 kV) įtampos jėgos kabeliai su ekstrudine izoliacija ir jų priedai Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from
148.	LST EN 60694 Aukštosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginių standartų bendrieji reikalavimai



149.	LST EN 60947 Žemosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai. 2 dalis. Jungtuvai
150.	LST EN 61000-4-6 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4-6 dalis. Bandymų ir matavimo būdai. Atsparumas radijo dažnių laukų indukuotiems laidininkais sklindantiems trikdžiams
151.	LST EN 61000-6-1:2007 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-1 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas gyvenamosios, verslinės ir lengvosios pramonės aplinkos poveikiui.
152.	LST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui.
153.	LST EN 61000-6-3:2007 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-3 dalis. Bendrieji standartai. Gyvenamosios, verslinės ir lengvosios pramonės aplinkos spinduliavimo standartas.
154.	LST EN 61000-6-4:2007 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-4 dalis. Bendrieji standartai. Pramoninės aplinkos spinduliavimo standartas.
155.	LST EN 61800-3:2005 Reguliuojamojo greičio elektrinių galios pavarų sistemos. 3 dalis. Elektromagnetinio suderinamumo reikalavimai ir specialieji bandymo metodai.
156.	LST EN 61850 Elektros tiekimo sistemų automatizavimo ryšių tinklai ir sistemos. 7-2 dalis. Pagrindinės informacijos ir ryšio struktūra. Abstraktusis ryšio paslaugų sietuvas (ACSI)
157.	LST EN 62271-100 Aukštosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai. 100 dalis. Kintamosios srovės jungtuvai
158.	LST EN 62271-101 Aukštosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai. 101 dalis. Bandymas, naudojant sintezuotąją grandinę
159.	LST EN 62271-200 Aukštosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai. 200 dalis. Nuo 1 kV iki 52 kV vardinių įtampų metalu apgaubti kintamosios srovės perjungimo ir valdymo įrenginiai
160.	LST EN 81346 Pramoninės sistemos, įrenginiai, aparatai ir pramonės gaminiai. Struktūros sudarymo principai ir nuorodiniai žymenys. 2 dalis. Objektų klasifikavimas ir klasių kodai
161.	LST EN60228 Izoliuotųjų kabelių laidininkai
162.	LST EN62271-1 Aukštosios įtampos perjungimo ir valdymo įrenginiai. 102 dalis. Kintamosios srovės skyrikliai ir įžeminimo jungikliai
<b>PROCESŲ VALDYMO DALIS</b>	
163.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės. Ūkio ministro 2007-01-31 įsakymas Nr. 4-40 (Žin., 2007, Nr. 26-936;EP-75(5))
164.	LST EN 14597:2005 Šilumos gamybos sistemų temperatūros kontrolės įtaisai ir ribotuvai;
165.	LST EN 29104:2001 Skysčių ir dujų tekėjimo uždaruose kanaluose matavimas. Elektromagnetinių skysčių srauto matuoklių eksploatacinių charakteristikų įvertinimo metodai (ISO 9104:1991)
166.	LST EN 50113:2001 Matavimas, valdymas, reguliavimas. Elektriniai temperatūros jutikliai. Izoliaciniai termoporų vamzdeliai
167.	LST EN 50446:2007 Tiesieji termoporiniai termometrai su metaliniu arba keraminiu apsauginiu vamzdeliu ir pagalbinais reikmenys
168.	LST EN 60534-1:2005 Technologinio proceso valdymo sklendės. 1 dalis. Valdymo sklendžių terminija ir bendrosios nuostatos
169.	LST EN 60534-2-1:2001 Technologinio proceso valdymo vožtuvai. 2-1 dalis. Debito pralaida
170.	LST EN 60534-2-1:2011 Technologinio proceso valdymo sklendės. 2-1 dalis. Pralaidumas. Matmenų skaičiavimo lygtys, taikomos fluidų tekėjimui įrengimo sąlygomis
171.	LST EN 60688+A1:2001/A2:2002 Keitikliai elektriniams kintamosios srovės dydžiams keisti į analoginius arba skaitmeninius signalus
172.	LST EN 60751:2008 Pramoniniai platininiai varžiniai termometrai ir platininiai temperatūros jutikliai (IEC 60751:2008)
173.	LST EN 60870-5-101:2003 Nuotolinio valdymo įrenginiai ir sistemos. 5-101 dalis. Perdavimo protokolai. Pagrindinių nuotolinio valdymo uždavinių standartas
174.	LST EN 61003-1:2004 Technologinių procesų valdymo sistemos. Prietaisai su analoginiais įėjimais ir dviejų arba daugiau būsenų išėjimais. 1 dalis. Darbinių charakteristikų įvertinimo metodai;
175.	LST EN 61003-2:2010 Pramoninių procesų valdymo sistemos. Prietaisai su analoginiais įėjimais ir dviejų ar kelių būsenų išėjimais. 2 dalis. Kontrolės ir įprastinių bandymų vadovas;
176.	LST EN 61131-1:2003 Programuojamieji valdikliai. 1 dalis. Bendroji informacija;
177.	LST EN 61131-2:2008 Programuojamieji valdikliai. 2 dalis. Įrangos reikalavimai ir bandymai;

178.	LST EN 61297:2001 Technologinių procesų valdymo sistemos. Prisitaikomųjų valdiklių klasifikavimas juos įvertinant;
179.	LST EN 61298-1:2009 Technologinių procesų matavimo ir valdymo įtaisai. Bendrieji eksploatacinių charakteristikų įvertinimo metodai ir procedūros. 1 dalis. Bendrosios nuostatos;
180.	LST EN 61298-2:2009 Technologinių procesų matavimo ir valdymo įtaisai. Bendrieji eksploatacinių charakteristikų įvertinimo metodai ir procedūros. 2 dalis. Bandymai norminėmis sąlygomis;
181.	LST EN 61326-2-3:2006/P:2008 Elektrinė matavimo, valdymo ir laboratorijų įranga. EMS reikalavimai. 2-3 dalis. Ypatingieji reikalavimai. Keitiklių su įmontuota ar nuotoline signalo apdorojimo sistema bandymo konfigūracija, veikimo sąlygos ir funkcinės atitikties kriterijai;
182.	LST EN 61918:2008 Pramoninio ryšio tinklai. Ryšio tinklų įrengimas gamybinėse patalpose
183.	LST EN 62424:2009 Procesų valdymo technologijos atvaizdavimas. Užklausos P&I diagramose ir duomenų mainai tarp P&ID ir PCE-CAE priemonių;
184.	LST EN 837-1+AC:2001 Slėgmačiai. 1 dalis. Slėgmačiai su Burdono vamzdeliu. Matmenys, metrologija, reikalavimai ir bandymas
185.	LST EN 837-2:2001 Slėgmačiai. 2 dalis. Rekomendacijos, kaip parinkti ir įrengti slėgmačius
186.	LST EN ISO 5167-1:2003 Fluido tekėjimo matavimas skirtuminio slėgio įtaisais, įrengtais vamzdžiuose, kuriuos tėkmė visiškai užpildo. 1 dalis. Bendrieji principai ir reikalavimai (ISO 5167-1:2003)
187.	LST EN ISO 5167-2:2003/ Fluido tekėjimo matavimas skirtuminio slėgio įtaisais, įrengtais vamzdžiuose, kuriuos tėkmė visiškai užpildo. 2 dalis. Diafragmos (ISO 5167-2:2003)
188.	LST EN ISO 6817:2001 Laidaus skysčio tekėjimo uždaruose kanaluose matavimas. Elektromagnetinių srauto matuoklių panaudojimo metodas (ISO 6817:1992)
189.	LST ISO 10012-1:1997 Matavimo įrangai keliami kokybės užtikrinimo reikalavimai. 1 dalis. Matavimo įrangos metrologinio patvirtinimo sistema
190.	LST ISO 10012-2:2000 Matavimo įrangos kokybės užtikrinimas. 2 dalis. Matavimų procesų valdymas. Rekomendacijos
191.	LST ISO/TR 12767:2008 Fluido tekėjimo matavimas skirtuminio slėgio įtaisais. Nuokrypio nuo techninių reikalavimų ir eksploatacinių sąlygų, pateiktų ISO 5167-1, poveikio įvertinimo gairės (tapatus ISO/TR 12767:2007)
192.	LST P ISO/DIS 10012-2:1997 Matavimo įrangai keliami kokybės užtikrinimo reikalavimai. 2 dalis. Matavimo procesų valdymas
193.	SD 8.4:1993 Automatizuotos energijos apskaitos ir kontrolės sistemos. Patikros metodika