



UAB „GIRAITĖS VANDENYS“

SUPAPRASTINTAS ATVIRAS KONKURSAS

**NUOTEKŲ VALYMO ĮRENGINIŲ REKONSTRUKCIJA
KULAUTUVOS GYVENVIETĖJE**

**III SKYRIUS. UŽSAKOVO REIKALAVIMAI
(nuotekų valymo įrenginiams)**

2020 m.

TURINYS

SPECIALIEJI UŽSAKOVO REIKALAVIMAI.....	9
1 BENDRIEJI REIKALAVIMAI	9
1.1 Projekto tikslai.....	9
1.1.1 Bendrieji tikslai	9
1.1.2 Konkretūs tikslai.....	9
1.2 Gamtinės sąlygos.....	11
1.2.1 Klimatas.....	11
1.2.2 Inžinerinės geologinės sąlygos	11
1.2.3 Valytų nuotekų priimtumas	11
1.3 Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos	11
1.3.1 Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos	11
1.3.2 Patalpos rangovo darbuotojams.....	12
1.3.3 Patalpos Inžinieriui	12
1.4 Esama situacija.....	12
1.5 Teisės aktai, susiję su projekto įgyvendinimu.....	12
1.6 Leidimai ir patvirtinimai	14
2 TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROCESO.....	15
TECHNOLOGIJAI.....	15
2.1 Bendroji dalis	15
2.2 Nurodymai konkurso dalyviams, reikalavimai projektui.....	15
2.2.1 Projekto koncepcija	15
2.2.2 Įrangos patikimumas ir dubliavimas	16
2.2.3 Normos ir standartai	16
2.2.4 Matavimo vienetai	16
2.3 Reikalavimai nuotekų valymo įrenginiams.....	17
2.3.1 Nuotekų valyklos projektinės charakteristikos.....	17
2.3.2 Reikalavimai valytoms nuotekoms.....	18
2.3.3 Nuotekų valymo sistemoms keliami reikalavimai.....	18
2.3.4 Kvapo kontroliavimas ir apdorojimas	22
2.3.5 Įrenginių darbas	22
2.3.6 Elektra ir Automatizavimas	22
2.3.7 Dispečerinės operatoriaus monitoriuje turi matytis:.....	23
2.4 Reikalavimai programinei įrangai.....	24
2.5 Komunikacija ir reikalavimai ryšio sistemai.....	25
2.6 Aparatūriniai reikalavimai PLK sistemai	26
2.7 Aparatūriniai reikalavimai, operatoriaus panelėms (OP).....	27
2.8 Instaliacija	27
2.9 Techniniai reikalavimai informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintoms	27
2.10 Techniniai reikalavimai kabeliams, laidams ir montavimo medžiagoms	27
2.10.1 Valdymo kabeliai	28
2.10.2 Vidiniai kabeliai	28
2.10.3 Signaliniai kabeliai.....	28
2.10.4 Pramoninio komunikacijų tinklo kabeliai	28
2.10.5 Kabelių kanalai (loveliai), vamzdžiai, tvirtinimo detalės	28
2.11 Techniniai reikalavimai technologinių matavimų prietaisams ir analizatoriams	29
BENDROSIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS	30
3 TECHNINIAI REIKALAVIMAI STATYBOS DARBAMS	30
3.1 Bendroji dalis	30
3.1.1 Užrašai ir brėžiniai.....	30

3.1.2	Leistini nukrypimai	30
3.2	Statybinių konstrukcijų projektavimas.....	32
3.2.1	Lietuvos ir kiti standartai	32
3.2.2	Statybos metodai	32
3.2.3	Priėjimas ir darbo erdvė.....	32
3.3	Statybos darbai	32
3.3.1	Projektavimas ir analizė.....	32
3.3.2	Nuotekų valymo įrenginių statiniai	32
3.3.3	Vandens apkrovos	33
3.4	Betoninės konstrukcijos	33
3.4.1	Standartai	33
3.4.2	Konstruktinių elementų storis	33
3.4.3	Betoninių konstrukcijų klasifikacija.....	33
3.4.4	Įtrūkimų kontrolės reikalavimai	33
3.4.5	Betono klasės.....	33
3.4.6	Armatūra	34
3.4.7	Hidroizoliacija ir sandarikliai	34
3.4.8	Betonavimo siūlės	34
3.4.9	Įrengimų pamatai	34
3.4.10	Paviršių apdaila	34
3.4.11	Betono apsauga nuo korozijos.....	35
3.4.12	Brėžiniai	35
3.5	Plieninės konstrukcijos.....	35
3.5.1	Normatyvai ir standartai	36
3.5.2	Išlinkio ribos	36
3.5.3	Metalo statybiniai profiliai	36
3.5.4	Elektrodai	36
3.5.5	Varžtai	36
3.5.6	Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos	37
3.5.7	Rumbuotojo plieno lakštai.....	37
3.5.8	“Sendvič” tipo plokštės	37
3.6	Požeminės konstrukcijos (kanalai, vamzdynai, rezervuarai ir kt.).....	37
3.6.1	Dumblo ir nuotekų vamzdynai	37
3.6.2	Šuliniai ir kameros.....	38
3.6.3	Užkastų vamzdynų apkrovos.....	38
3.6.4	Vamzdynų tvirtinimas	38
3.7	Medžiagos	38
3.7.1	Bendroji dalis.....	38
3.7.2	Betonas	38
3.7.3	Hidroizoliacija	40
3.7.4	Plėtimosi siūlių užpildai	40
3.7.5	Hermetikai	40
3.7.6	Lanksčios bitumo polietileno plėvelės	41
3.8	Vamzdžių klojimas.....	41
3.8.1	Vamzdžių pagrindo medžiagos	41
3.8.2	PVC vamzdžiai	41
3.8.3	Jungtys	41
3.8.4	Lanksčiosios jungiamosios movos ir flanšinės jungtys.....	41
3.8.5	Vamzdžių guminiai jungiamieji žiedai ir tepimo alyvos.....	41
3.9	Plieninės konstrukcijos.....	42
3.9.1	Statybinis konstrukcinis plienas	42
3.9.2	Apsauginės grandinės.....	42

3.9.3	Veržlės, varžtai ir poveržlės	42
3.10	Aikštelės darbai.....	42
3.10.1	Užpildo medžiagos	42
3.10.2	Geotekstilė.....	42
3.10.3	Subpagrindai ir pagrindai	42
3.10.4	Asfaltas.....	42
3.10.5	Bordiūrai.....	42
3.10.6	Surenkamos betoninės šaligatvių plytelės.....	42
3.11	Žemės darbai.....	42
3.11.1	Kasimo darbai	42
3.11.2	Pamatų pasluoksnis	43
3.11.3	Užpylimas.....	43
3.12	Betonas.....	45
3.12.1	Bendroji dalis	45
3.12.2	Betono gamyba.....	45
3.12.3	Mišinio sudėtis	46
3.12.4	Betono ruošimas.....	46
3.12.5	Betono kokybės kontrolė.....	46
3.13	Betono transportavimas ir liejimas	47
3.13.1	Betono liejimas – bendrieji reikalavimai	47
3.13.2	Betono pumpavimas.....	48
3.13.3	Betono tankinimas.....	48
3.13.4	Siūlės	49
3.13.5	Hidroizoliacija.....	49
3.13.6	Apsauga nuo ekstremalių oro sąlygų	49
3.13.7	Betono kietėjimas ir apsauga.....	50
3.14	Armatūra ir įtempimas	50
3.14.1	Plieninė armatūra.....	50
3.14.2	Įtemptos konstrukcijos	51
3.15	Klojiniai	51
3.15.1	Klojinių konstrukcija.....	51
3.15.2	Klojinių valymas ir priežiūra.....	51
3.15.3	Klojinių nuėmimas	51
3.15.4	Išėmos ir kiaurymės mechaninėms ir elektros instaliacijoms	52
3.16	Paviršiaus apdaila	52
3.16.1	Formuotų paviršių apdaila.....	52
3.16.2	Neformuotų paviršių apdaila.....	52
3.16.3	Paviršių tikslumas	52
3.16.4	Matavimo latakai.....	53
3.17	Apkrovimas ir bandymai	53
3.17.1	Betono ir užbaigtų konstrukcijų apkrovimas	53
3.17.2	Statinių hidrauliniai bandymai	53
3.18	Surenkamasis betonas	54
3.18.1	Surenkamojo betono darbai – bendrieji reikalavimai	54
3.18.2	Surenkamųjų elementų patikra ir ženklavimas.....	54
3.18.3	Surenkamojo betono kėlimas, transportavimas ir montavimas.....	54
3.19	Vamzdžių klojimas	54
3.19.1	Sauga	54
3.19.2	Vamzdžiai – bendroji dalis.....	54
3.19.3	Vamzdžių transportavimas ir priežiūra	54
3.19.4	Vamzdžių sandėliavimas.....	55
3.19.5	Sintetinių medžiagų priežiūra.....	55

3.20	Pagrindo paruošimas ir klojimas.....	55
3.20.1	Maršrutas ir lygis.....	55
3.20.2	Pagrindas vamzdžiams – bendrieji reikalavimai	55
3.20.3	Pagrindas lankstiesiems vamzdžiams.....	55
3.20.4	Atramų išėmimas.....	55
3.20.5	Vamzdžių klojimas.....	56
3.20.6	Vamzdžių atpjovimas	56
3.20.7	Vamzdžių jungimas – bendrieji reikalavimai.....	56
3.20.8	Lizdo ir kaiščio sujungimai	56
3.20.9	Flanšiniai sujungimai	56
3.20.10	Suvirinti sujungimai.....	57
3.20.11	Užkasimas	57
3.21	Vamzdžių apsauga	57
3.21.1	Plieninių vamzdžių sujungimų apsauga	57
3.21.2	Mechaninių jungčių apsauga	57
3.21.3	Polietileninių apvalkų panaudojimas.....	58
3.21.4	Katodinė plieninių vamzdžių apsauga	58
3.22	Sujungimai	58
3.22.1	Šulinių dangčiai.....	58
3.22.2	Žymeklių ir rodyklių stulpeliai.....	58
3.23	Bandymai ir patikros.....	58
3.23.1	Nuotekų linijų ir šulinių bandymai – bendroji dalis.....	58
3.23.2	Hidrauliniai nuotekų linijos bandymai	58
3.23.3	Nuotekų linijų bandymai oru.....	59
3.23.4	Vizuali nuotekų linijų patikra.....	59
3.23.5	Šulinių ir kamerų bandymai	59
3.23.6	Nuotekų infiltracijos bandymai.....	59
3.23.7	Prijungtų šalutinių linijų bandymai	59
3.23.8	Nuotekų linijų valymas	59
3.23.9	Baigiamasis nuotekų linijos patikrinimas	59
3.23.10	Slėginių magistralių bandymai	59
3.24	Tinkavimas.....	60
3.24.1	Medžiagos	60
3.24.2	Tinkavimo darbai	60
3.25	Siūlių sandarinimas.....	62
3.25.1	Medžiagos	62
3.25.2	Sandarinimo darbai	62
3.26	Kiti metalo darbai	63
3.26.1	Medžiagos	63
3.26.2	Darbų vykdymas	63
3.26.3	Plieno gaminių dažymas.....	63
3.27	Dažymas.....	63
3.27.1	Bendroji dalis	63
3.27.2	Medžiagos	63
3.27.3	Paviršiaus paruošimas	64
3.27.4	Medžiagų naudojimas	65
3.28	Keliai, aptvėrimai ir takai	66
3.28.1	Bendroji dalis	66
3.28.2	Iškasimo ir užkasimo darbai.....	66
3.28.3	Pagrindas	66
3.28.4	Bordiūrai.....	66
3.28.5	Paviršinio vandens drenažas.....	66

3.29	Teritorijos sutvarkymas	67
3.29.1	Reikalavimai planui.....	67
3.30	Priešgaisrinė apsauga	67
3.31	Šildymas.....	67
3.31.1	Paneliniai elektriniai šildytuvai.....	67
3.32	Vėdinimas	67
3.32.1	Oro tiekimo įrenginys.....	67
3.32.2	Oro tiekimo vožtuvas	67
3.32.3	Oro valymo filtras	67
3.32.4	Oro šalinimo - tiekimo difuzorius	68
3.32.5	Lubinis oro tiekimo difuzorius.....	68
3.32.6	Kanalinės grotelės	68
3.32.7	Oro reguliavimo – matavimo sklendės.....	68
3.32.8	Garso slopintuvai.....	68
3.32.9	Ventiliatoriai.....	68
3.32.10	Stogo kaminėlis.....	69
3.32.11	Drėgmės surinkėjas.....	69
3.32.12	Ortakiai ir jų fasoninės dalys	69
3.32.13	Izoliacija.....	69
3.32.14	Pasiruošimas vėdinimo sistemų montavimui.....	69
3.32.15	Vėdinimo sistemų montavimas.....	70
3.32.16	Vėdinimo sistemų bandymas ir priėmimas.....	70
4	TECHNINIAI REIKALAVIMAI MECHANINEI ĮRANGAI	71
4.1	Bendrieji reikalavimai	71
4.1.1	Įranga ir medžiagos	71
4.1.2	Standartai ir normos	71
4.1.3	Įrengimų dalys	71
4.2	Kaltiniai gaminiai.....	71
4.3	Bendroji armatūra.....	72
4.3.1	Flanšiniai sujungimai.....	72
4.3.2	Varžtai, veržlės ir poveržlės	72
4.3.3	Tarpinės ir sujungimų žiedai	72
4.3.4	Lanksčios movos	72
4.3.5	Pajėgumą nurodančios plokštelės, plokštelės su pavadinimais ir ženklai	72
4.3.6	Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos	72
4.3.7	Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai	73
4.3.8	Montavimas	75
4.4	MECHANINĖ ĮRANGA	78
4.4.1	Vamzdžiai	78
4.4.2	Sklendės.....	82
4.4.3	Technologinė nuotekų valymo įranga	87
4.4.4	Siurblių įranga	90
4.5	BANDYMAI IR PATIKRINIMAI	94
4.5.1	Bendra informacija	94
4.5.2	Patikrinimai	94
4.5.3	Hidrauliniai slėgio bandymai	95
4.5.4	Gamykliniai bandymai	95
5	TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS IR AUTOMATIKOS DARBAMS	96
5.1	Bendri reikalavimai	96
5.2	Normatyvai, standartai, reglamentai	96
5.3	Įranga.....	97
5.4	Saugos nurodymai	97

5.5	Apsaugos priemonių naudojimas	98
5.6	Rangovo pateikti brėžiniai	99
5.7	Medžiagos ir įranga	99
5.8	Mokymai	100
5.9	Rankinės elektros mašinos	100
5.10	Elektros sistemos charakteristikos	101
5.10.1	Trumpo jungimo srovės	101
5.10.2	Sistemos Dažniai ir Įtampos.....	101
5.10.3	Maitinimas.....	102
5.11	Elektros įranga	103
5.11.1	Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai)	103
5.11.2	Suvartojamos elektros energijos apskaitos prietaisai	104
5.11.3	Žemos įtampos galios paskirstymas	105
5.11.4	Žemos įtampos varikliai ir jų paleidikliai	106
5.11.5	Sistemos galios koeficientas.....	108
5.11.6	Oro jungtuvai (ACB).....	108
5.11.7	Lieto korpuso jungtuvai (MCCB)	108
5.11.8	Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB).....	109
5.11.9	Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai.....	109
5.11.10	Elektros pavaros	111
5.12	Kabelių tiesimas ir instaliacija.....	115
5.12.1	Bendrieji nurodymai.....	115
5.12.2	Žemos įtampos kabeliai.....	115
5.12.3	Valdymo kabeliai	115
5.12.4	Automatikos sistemos kabeliai.....	115
5.12.5	Įžeminimo kabeliai	116
5.12.6	Laidai vamzdžiuose.....	116
5.12.7	Kabelių skerspjūviai.....	116
5.12.8	Požeminiai kabeliai	116
5.12.9	Lauko kabelių kanalai ir šuliniai	116
5.12.10	Tranšėjos kabeliams.....	117
5.12.11	Bendrieji reikalavimai kabelių instaliacijai	117
5.13	Kabelių montavimo sistemos.....	119
5.13.1	Bendri reikalavimai kabelių montavimo sistemoms	119
5.13.2	Perforuoti kabelių kanalai	119
5.13.3	Kabelių kopetėlės	119
5.13.4	PVC kanalai.....	119
5.14	Pastatų elektros instaliacijos priedai	120
5.14.1	Bendrieji reikalavimai	120
5.14.2	Apšvietimo jungikliai.....	120
5.14.3	Kištukiniai lizdai	120
5.15	Apšvietimo įrenginiai	120
5.16	Papildomos sistemos.....	121
5.16.1	Žaibosaugos sistema.....	121
5.16.2	Apsauginė ir priešgaisrinė sistema.....	121
5.16.3	Ženkla, grafikai ir skelbimai	121
5.16.4	Įžeminimas	122
5.17	Valdymo sistema ir prietaisai	123
5.17.1	Bendros nuostatos	123
5.17.2	Valdymo sistemos programinė įranga.....	123
5.17.3	Proceso langai	124
5.17.4	Ataskaitos.....	125

5.17.5	Programuojamas loginis valdiklis	125
5.17.6	Maitinimo šaltinio modulis	126
5.17.7	Įvesties ir išvesties įrenginiai	126
5.17.8	Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai.....	127
5.17.9	Valdymo skydai ir spintos.....	127
5.18	Projektavimo standartizacija.....	128
5.19	Tipiniai PLC įėjimai/išėjimai.....	128
5.19.1	Sklendė su elektrine pavara.....	129
5.19.2	Reguliuojamos sklendės su elektros pavara	129
5.19.3	Tiesioginis variklio paleidėjas.....	129
5.19.4	Variklio valdymas su dažnine pavara.....	129
5.19.5	Debitmatis	129
5.19.6	Matuoklis.....	129
5.19.7	Dozuojantis siurblys.....	129
5.20	Projekto specifikacijos ir aprašymas.....	130
5.21	Matavimo įranga	130
5.21.1	Debitomačiai	130
5.21.2	Slėgio matuokliai.....	130
5.21.3	Lygio matuokliai	130
5.21.4	Temperatūros matuokliai.....	130
5.21.5	Analizė	131
5.22	Telemetrinių duomenų perdavimas	131
6	Techniniai reikalavimai eksploatacijai ir priežiūrai	132
6.1	Bandymai ir apžiūra	132
6.1.1	Bendra dalis	132
6.1.2	Baigiamieji bandymai.....	133
6.1.3	Gamintojų specialistų paslaugos	133
6.2	Minimalūs bandymų reikalavimai.....	133
6.2.1	Įvykių seka.....	133
6.2.2	Baigiamieji bandymai.....	133
6.2.3	Bandymų programa ir procedūros	134
6.3	Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija	135
6.3.1	Įrenginių aprašymas.....	136
6.3.2	Įrenginių eksploatavimas	136
6.3.3	Įrenginių priežiūra ir atnaujinimas	136
6.3.4	Įrenginių eksploatacinės savybės	136
6.3.5	Duomenų registravimas	136
6.3.6	Įrangos ir instrumentų aptarnavimo dokumentacija	137
6.3.7	Saugaus darbo taisyklės.....	137
6.3.8	SCADA ir kontrolės sistema:	137
6.4	Mokymai	137

SPECIALIEJI UŽSAKOVO REIKALAVIMAI

1 BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Šiame skyriuje pateikiama bendra informacija apie Lietuvos priimtus įsipareigojimus nuotekų valymo kokybės gerinimo srityje, įgyvendinant ES vandens apsaugos sektoriaus reikalavimus. Aprašomi projekto tikslai, taikomi teisės aktai bei kiti reikalavimai projekto įgyvendinimui. Jei kyla prieštaravimų tarp Specialiųjų užsakovo reikalavimų ir Bendrųjų techninių specifikacijų – vadovautis Specialiaisiais užsakovo reikalavimais.

1.1 Projekto tikslai

1.1.1 Bendrieji tikslai

Bendrieji projekto tikslai yra padėti įgyvendinti Lietuvos Respublikos bei ES direktyvų reikalavimus nuotekų valymui.

Užtikrinant gyventojams tinkamos kokybės nuotekų surinkimo bei nuotekų tvarkymo paslaugų teikimą, būtina pastatyti buitinių nuotekų valymo įrenginius.

1.1.2 Konkretūs tikslai

Parengti Kulautuvos gyv. buitinių nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos techninį ir darbo ar techninį darbo projektą ir atlikti nuotekų valymo įrenginių rekonstrukciją.

Numatomi nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos darbai

1. Parengti rekonstrukcijos projektą ir jį suderinus su atitinkamomis institucijomis gauti statybą leidžiantį dokumentą.
2. Nuotekų pakėlimo, į valymo įrenginius, siurblynėje instaliuotų siurblių valdymui įrengti dažnio keitiklius.
3. Pastatyti naują lengvų konstrukcijų technologinį pastatą, jame sumontuojant kompleksinį įrenginį nešmenų ir smėlio pašalinimui. Grindys – gelžbetoninės su akmens masės plytelių danga, durys – metalinės su termosekija, langai neprojektuojami. Numatyti lietaus vandens surinkimą ir nuvedimą nuo pastato stogo. Kompleksinio įrenginio sumontavimui gali būti naudojamos ir jau esamos patalpos.
4. Įrengti paskirstymo kamerą prieš kompleksinį įrenginį. Rangovas privalo įrengti nuotekų paskirstymo kamerą, iš kurios nuotekos galės būti nukreiptos į kompleksinį mechaninio valymo įrenginį ar rankines grotas.
5. Prie naujai statomo kompleksinio įrenginio, pateikti nešmenų/riebalų ir smėlio plastikinius konteinerius (iš viso 6 vnt. po 0,24m³).
6. Įrengti dvi vietas nuotekų mėginių pasėmimui:
 - Nevalytoms nuotekoms mėginiai imami iš paskirstymo kameros prieš kompleksinį įrenginį.
 - Valytų nuotekų mėginiai imami iš paskutinio šulinio, esančio nuotekų valyklos teritorijoje, prieš valytų nuotekų debito apskaitos mazgą.
7. Įrengti antrą lygiagrečią biologinio valymo grandį – aerotanką su antriniu nusodintuvu. Abi biologinio valymo įrenginių linijos turi būti uždaro tipo. (Aerotankas uždaro tipo, antrinis sėsduktuvas gali būti atviro tipo).
8. Pastatyti naują orapūtinės pastatą ir jame sumontuoti arba montuoti esamose patalpose:
 - 8.1. Oro tiekimui į aerotankus – 3 orapūtes (dvi darbines ir vieną rezervinę). Visos orapūtės privalo būti sukomplektuotos su dažnio keitikliais ir triukšmo slopinimo gaubtais. Triukšmo lygis ne daugiau 75 dB.

- 8.2. Oro tiekimui į aerobinį stabilizatorių-tankintuvą – 2 orapūtės (viena darbinė ir viena rezervinė). Visos orapūtės privalo būti sukomplektuotos su triukšmo slopinimo gaubtais. Triukšmo lygis ne daugiau 75 dB.
- Orapūčių, tiekiančių orą į aerotankus darbas valdomas pagal slėgio jutiklį, įrengta pagrindiniame oro kolektoriuje, o tiekiamo oro, į aerotanko sekcijas, debitas valdomas elektrifikuotomis sklendėmis pagal ištirpusio deguonies jutiklių parodymus. Deguonies jutikliai įrengiami kiekviename aerotanke. Orapūčių, tiekiančių orą į stabilizatorių darbas valdomas pagal laiką ir užduotus technologinius parametrus, apibrėžiančius dumblo tankinimo, dumblo vandens nuvedimo iš stabilizatoriaus ir perteklinio dumblo tiekimo į jį procesus, jų eiliškumą ir trukmes. Ištirpusio deguonies kiekis aerotankuose turi būti matuojamas oksimetrais. Konkurso dalyvis gali numatyti orapūtės našumą reguliuoti per dažnio keitiklius.
9. Pateikti kilnojamą siurblių technologinių talpų avariniam ištuštinimui. Siurblio našumas privalo būti toks, kad aerotanko ir antrinio nusodintuvo talpų ištuštinimas truktų ne ilgiau kaip 8 val. Prie aerotanko turi būti numatytas elektros atvadas (-ai) siurbliui prijungti.
10. Naujai statomame aerotanke suprojektuoti pneumatinę aeracijos sistemą. Pradėjus eksploatuoti naujai pastatytą liniją, analogišką aeracinę sistemą įrengti esamame aerotanke.
11. Atliekant rekonstrukciją, veikliojo dumblo maišymui naujame ir sename aerotanke suprojektuoti ir įrengti po 2 lėtaeigės panardinamas maišykles, (sūkliai ne daugiau 200 aps/min).
12. Tiek naujai pastatytame, tiek esamame antriniame nusodintuve suprojektuoti ir įrengti plūdrenų šalinimo, nuo antrinio paviršiaus, sistemą.
13. Pastatyti dengtą aerobinį perteklinio dumblo stabilizatorių-tankintuvą ir suprojektuoti bei įrengti jame pneumatinę aeracijos sistemą.
14. Įrengti technologinio proceso priežiūros, valdymo ir duomenų perdavimo sistemą (SCADA) į UAB „Giraitės vandenys“ dispečerinę, esančią Raudondvaryje ir numatyti esamos SCADA sistemos [Citect schneider] išplėtimą. Nuotekų valykloje turi būti numatyta galimybė operatoriui įjungti/išjungti atskirus įrengimus ir „rankiniame“ režime.
15. Įrengti naują valytų nuotekų debito apskaitos mazgą, naudojant elektromagnetinį debitomatį.
16. Sumontuoti, išbandyti, suderinti visą nuotekų valymo technologinę ir automatinę įrangą.
17. Atlikti automatikos valdymo ir technologinio proceso paleidimo – derinimo darbus, parengti tolimesnės eksploatacijos instrukcijas, apmokyti aptarnaujančią personalą.
18. Įrengti nuotekų valyklos apšvietimą su judesio davikliais ir vaizdo stebėjimo kameromis.
19. Numatyti žaibosaugos - įžeminimo priemones.
20. Įrengti vidaus patalpų apsauginę ir priešgaisrinę signalizaciją.
21. Pakloti valymo įrenginių sklype naujus technologinius vamzdynus ir elektros kabelius.
22. Įrengti aikštelę, naujai statomų įrenginių aptarnavimui UAB „Giraitės vandenys“ transportui ir priešgaisriniam transportui. Aikštelę įrengti su viršutine asfalto danga. Numatyti betono trinkelį/plytelių dangos takus iki technologinių įrenginių bei betono trinkelį/plytelių nuogrindas apie juos.
23. Vykdomų statybos darbų teritorijoje atlikti gerbūvio sutvarkymo darbus.
24. Konkurso dalyvis, siūlydamas nuotekų paskirstymo kamerą prieš biologinio nuotekų valymo linijas (seną ir naujai projektuojamą) turi numatyti tolygų 50%+50% nuotekų hidraulinių automatinį paskirstymą (įskaitant ir liūčių metu) per dvi biologinio nuotekų valymo linijas. Konkurso dalyvis turi numatyti tolygų nuotekų hidraulinį paskirstymą per dvi biologinio nuotekų valymo linijas.
25. Siekiant efektyviai išnaudoti esamą infrastruktūrą, konkurso dalyvis gali savo iniciatyva siūlyti nuotekų parengtinio valymo kombinuotą įrenginį su apvadinėmis rankinėmis grotomis montuoti esamų veikiančių grotų patalpoje. Tačiau turi įvertinti patalpos matmenis (aukštį, plotį), kad nuotekų parengtinio valymo kombinuotą įrenginį būtų patogų eksploatuoti ir aptarnauti nuo įrengtų šalia įrenginio aptarnavimo aikštelių (nešmenų, smėlio

šalinimo sraigtų ir kt. komponentų remontas, pakeitimas). Taip pat patalpoje virš įrenginio turi būti sumontuota kransija su rankine gervę, skirta įrenginio ar jo komponentų iškėlimui ir transportavimui iš patalpos. Atstumai, laisvam praėjimui, tarp pastato sienų ir įrenginio ir jo aptarnavimo aikštelių turi atitikti darbo saugos keliamus reikalavimus. Esamos grotos ir smėliagaudė tiek statybos metu, tiek atlikus NVĮ rekonstrukciją turi išlikti ir būti panaudojamos kaip avarinio apvedimo linija, parengtinio valymo įrenginio remonto metu.

26. Siekiant efektyviai išnaudoti esamą infrastruktūrą, konkurso dalyvis gali savo iniciatyva siūlyti panaudoti esamą rezervuarą dumblo stabilizatoriaus-tankintuvo įrengimui, jeigu jo tūris tenkina skaičiavimuose nustatytą tūrį, reikalingą dumblo stabilizavimui.

1.2 Gamtinės sąlygos

Planuodamas ir projektuodamas darbus Rangovas turi tinkamai atsižvelgti į vyraujančius Lietuvos meteorologines sąlygas ir jų poveikį darbų vykdymui bei vandens valymo įrenginių, jų įrangos ir sudedamųjų dalių darbui. Tai kas yra pateikta žemiau, yra bendra informacija Rangovui, kuri neatleidžia jo nuo sutartyje prisiimtų įsipareigojimų.

1.2.1 Klimatas

- 1) Oro temperatūra

Vidutinė metinė oro temperatūra 6,6 °C;

Maksimali oro temperatūra 34,9 °C;

Minimali oro temperatūra - 36,3 °C;

- 2) Metinis vidutinis santykinis oro drėgnumas – 80 %.

- 3) Vėjas

Vidutinis metinis vėjo greitis – 4,0 m/s;

Maksimalus vėjo greitis - 30 m/s.

- 4) Krituliai

Vidutinis metinis kritulių kiekis 630 mm;

Maksimalus paros kritulių kiekis 83,1.

- 5) Sniego dangą

Vidutinis sniego dangos storis per žiemą 20 cm;

Maksimalus sniego dangos storis per žiemą 33 cm.

- 6) Dirvos temperatūra

Maksimalus dirvožemio įšalimo gylis (cm), galimas vieną kartą per 10 metų – 90 cm;

Maksimalus dirvožemio įšalimo gylis (cm), galimas vieną kartą per per 50 metų – 125 cm.

1.2.2 Inžinerinės geologinės sąlygos

Rangovas turi savo sąskaita parengti reikalingus geologinius tyrinėjimus, reikalingus tinkamai rekonstruoti nuotekų valymo įrenginius.

1.2.3 Valytų nuotekų priimtuvai

Nuotekų valymo įrenginiuose valytos nuotekos bus išleidžiamos į Nemuno upę.

1.3 Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos

Rangovo atsakomybės ribos apima nuotekų valymo įrenginių teritorijoje ir pagrindinę nuotekų siurblinę kuri yra apie 15 m nuo valyklos teritorijos. Nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos darbai bus atliekami valymo įrenginiams skirtoje teritorijoje.

1.3.1 Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos

Darbų apimtį sudaro Kulautuvos miestelio nuotekų valymo įrenginių ir jų įrengimui reikalingų reikmenų tiekimas ir sumontavimas, visus darbus atliekant iki galo, įskaitant išbandymą, įrenginių paleidimą į darbą ir perdavimą nuolatinei eksploatacijai. Rangovas atsako už techninio ir darbo arba techninio darbo projekto parengimą ir jo patvirtinimą pagal Lietuvoje galiojančius įstatymus, visų darbų vykdymui reikalingų leidimų gavimą, faktinės pastatymo būklės brėžinių parengimą, eksploataavimo ir priežiūros instrukcijų parengimą, darbuotojų, kurie prižiūrės ir eksploatuos įrenginius, apmokymą.

Rangovas neprivalo vadovautis konkurso dokumentuose pateiktais brėžiniais. Brėžiniai, pateikti konkurso dokumentuose, yra skirti tik informacijai ir orientacijai, kadangi Rangovas, įgyvendinantis projektą ir statybos planą, yra atsakingas už visą projektavimą, o taip pat už visų pastatytų buitinių nuotekų tinklų ir nuotekų valymo įrenginių darbą ir ekonomišką eksploatavimą.

Konkurso dalyviai, ruošdami savo konkursinį pasiūlymą, gali naudotis visais Konkurso dokumentacijoje pateiktais brėžiniais, schemomis.

Rangovas taip pat bus visiškai atsakingas už nuotekų valymo įrenginių darbą, reikiamus pasiekti valytų nuotekų kokybinių rodiklių rezultatus.

Rangovas vykdydamas nuotekų valymo įrenginių statybą turės atlikti visus reikalingus darbus, kad pastatyti nuotekų valymo įrenginiai galėtų veikti automatiname režime, užtikrindami pirkimo dokumentuose nurodytus valytų nuotekų kokybinius rodiklius. Duomenys apie nuotekų valymo įrenginių darbą bei matavimo prietaisų parodymai turi būti perduodami į UAB „Giraitės vandenys“ dispečerinę. Turi būti užtikrintas reikiamas įrenginių aprūpinimas elektros energija, įrengti privažiavimo keliai, sutvarkytas gerbūvis, išmontuoti nereikalingi įrenginiai, trukdantys eksploatuoti naujus statinius.

1.3.2 Patalpos rangovo darbuotojams

Rangovas turi aprūpinti patalpomis, būstais ir kitomis reikalingomis patalpomis tiek savo paties darbuotojus, tiek ir visus tuos, kurie pagal sutartį dirba jo kontroliuojami, laikantis Lietuvos darbo įstatymų reikalavimų.

1.3.3 Patalpos Inžinieriui

Šia sutartimi nenumatoma.

1.4 Esama situacija

Kulautuvos gyvenvietės nuotekų valykla pastatyta 2007 m. Nuotekų valyklos našumas 130 m³/h, Užterštumas pagal BDS₇= 400 mg/l., SM koncentracija - 350 mg/l. Gyvenvietėje susidariusios nuotekos atiteka į pagrindinę siurblinę, kuri yra apie 15 m atstumu nuo nuotekų valyklos. Nuotekų valyklą sudaro: slėgio slopintuvas, rankinio valdymo grotos su smėliagaude, sutapdintas aerotankas-nusodintuvas su pneumatine aeracijos sistema, aktyvaus perteklinio ir cirkuliacinio dumblo siurblynės, technologinis pastatas su buitinėmis patalpomis.

1.5 Teisės aktai, susiję su projekto įgyvendinimu

Pagrindiniai teisės aktai, susiję su šio projekto įgyvendinimu yra:

- Tarybos Direktyva dėl miestų nuotekų valymo 91/271/EEB 1991 m. gegužės 21 d. (su paskutiniais pakeitimais ir papildymais, padarytais 1998 m. vasario 27 d. Komisijos direktyvoje Nr. 98/15/EB, iš dalies pakeičiančioje Tarybos direktyvą 91/271/EEB, dėl jos I priede nustatytų tam tikrų reikalavimų);
- Lietuvos Respublikos vandens įstatymas (Žin., 1997, Nr.104-2615; 2003, Nr.36-1544);
- Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas (Žin., 1992, Nr.5-75);
- Lietuvos Respublikos mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas (Žin., 1999, Nr. 47-1469; 2002, Nr. 13-474);
- Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymas (Žin., 1995, Nr. 107-2391; 2004, Nr. 21-617);

- Lietuvos Respublikos statybos įstatymas (Žin., 1996, Nr. 32-788; 2001, Nr. 101-3597; 2002, Nr. 73-3093, Nr. 124-5625;...);
- Požeminio vandens apsaugos nuo taršos pavojingomis medžiagomis taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. rugsėjo 21 d. įsakymu Nr. 472. (Žin., 2001, Nr. 83-2906);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515 dėl aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymo Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ pakeitimo (Žin., 2007, Nr. 110-4522);
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. birželio 27 d. įsakymas Nr. D1-314 „Dėl aplinkos ministro 2004 m. spalio 19 d. įsakymo Nr. D1-543 „Dėl nacionaliniam saugumui užtikrinti svarbių vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo paslaugas teikiančių įmonių fizinės ir informacinės saugos reikalavimų patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2006, Nr. 76-2944);
- Vandenių taršos prioritetinėmis pavojingomis medžiagomis mažinimo taisyklės, įsigaliojusios nuo 2002 m. vasario 09 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. 623 (Žin., 2002, Nr. 14-522);
- Vandenių taršos pavojingomis medžiagomis mažinimo programa, patvirtinta 2004 m. vasario 13 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-71 (Žin., 2004, Nr. 46-1539);
- Nacionalinės sveikatos tarybos nuostatai, 2003;
- Statybos techniniai reglamentai:

STR 1.02.07:2004 Statinio projektuotojo, statybos rangovo, projektavimo ar statybos valdytojo, projekto ar statinio ekspertizės rangovo teisės įgijimo tvarkos aprašas. Fizinį asmenų, juridinių asmenų, kitų užsienio organizacijų pateiktų dokumentų, išduotų užsienio valstybėje ir patvirtinančių teisę kilmės šalyje užsiimti statybos techninės veiklos pagrindinėmis sritimis, pripažinimo Lietuvos Respublikoje taisyklės.

STR 1.01.04:2013 Statybos produktų, neturinčių darnųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklavimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas.

STR 1.03.02:2008 Statybos produktų atitikties deklaravimas.

STR 1.04.01:2005 Esamų statinių tyrimai.

STR 1.04.02:2011 Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai.

STR 1.05.06:2010 Statinio projektavimas.

STR 1.06.03:2002 Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė.

STR 1.07.01:2010 Statybą leidžiantys dokumentai.

STR 1.07.02:2005 Žemės darbai.

STR 1.08.02:2002 Statybos darbai.

STR 1.09.04:2007 Statinio projekto vykdymo priežiūros tvarkos aprašas.

STR 1.11.01:2010 Statybos užbaigimas.

STR 2.01.01(1):2005 Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir pastovumas.

STR 2.01.01(2):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga.

STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.

STR 2.01.01(4):2008 Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga

STR 2.01.01(5):2008 Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo

STR 2.01.01(6):2008 Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas.

STR 2.02.05:2004 Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos.

STR 2.07.01:2003 Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai.

STR 2.09.02:2005 Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas.

- Statybos normos:

RSN 26-90 „Vandens vartojimo normos“.

RSN 139-92 „Pastatų ir statinių žaibosauga“.

RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 27-394, 2000, Nr. 96-423).

- Kiti dokumentai:

Vandentvarkos darbų saugos taisyklės DT 3-99.

Visi aukščiau išvardinti ir kiti, su šio projekto įgyvendinimu susiję teisės aktai, turi būti taikomi kartu su jų paskutiniais pakeitimais ir papildymais.

1.6 Leidimai ir patvirtinimai

Rangovas turės parengti Kulautuvos nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos projektą ir kitus dokumentus, reikalingus Užsakovui kreiptis dėl projekto ekspertizės atlikimo, derinimo suinteresuotose institucijose ir statybą leidžiančio dokumento gavimo. Pateikus pastabas parengtam statybos projektui, Rangovas privalo pataisyti projektą pagal ekspertizės pastabas.

Planuodamas savo darbą, Rangovas turi numatyti realius terminus deryboms su trečiosiomis šalimis, atsakingomis už leidimus ir pan.

Rangovas turi laikytis visų sąlygų, nurodytų bet kuriame iš leidimų, kuriuos išduoda trečiosios šalys, įskaitant sąlygas, nustatytas Užsakovo gautuose leidimuose.

Rangovas yra atsakingas už papildomų tyrimų / tyrinėjimų atlikimą, jeigu tokie būtini.

2 TECHINIAI REIKALAVIMAI PROCESO TECHNOLOGIJAI

2.1 Bendroji dalis

Kulautuva – miestelis Kauno rajono savivaldybės teritorijoje, 2 km į pietvakarius nuo kelio 141 Kaunas–Jurbarkas–Šilutė–Klaipėda, 19 km į vakarus nuo Kauno, dešiniajame Nemuno krante, pušų slėnyje. Vandens tiekimo sistemą gyvenvietėje prižiūri ir tvarko UAB „Giraitės vandenys“.

2.2 Nurodymai konkurso dalyviams, reikalavimai projektui

Konkurso dalyviai turi paruošti pasiūlymus pagal principus, aprašytus technologiniuose reikalavimuose, reikalavimuose mechaninei įrangai, kituose pirkimo dokumentų skyriuose.

Konkurso dalyviai, ruošdami savo konkursinį pasiūlymą, gali naudotis visa konkurso dokumentacijoje pateikta informacija, savo nuožiūra gali siūlyti nuotekų valymo įrenginių, reikalingų valyklos statinių, vamzdynų išdėstymą valyklos teritorijoje ir pan.

Laimėjęs konkursą konkurso dalyvis (būsimas Rangovas) bus visiškai atsakingas už projekto, Kulautuvos gyvenvietės nuotekų valymo įrenginių statybos techninio ir darbo arba techninio darbo projekto rengimą, jų patvirtinimą, statybą leidžiančio dokumento gavimą pagal Lietuvoje galiojančius įstatymus, projekto įgyvendinimą, statybos planavimą, nuotekų valymo įrenginių darbą, įrenginių išbandymus, nuotekų valyklos paleidimo ir derinimo darbus, perdavimą eksploatuoti. Taip pat Rangovas bus atsakingas už būtinus pasiekti valytų nuotekų kokybės rezultatus, faktinės pastatymo būklės brėžinių parengimą, eksploatavimo ir priežiūros instrukcijų parengimą, darbuotojų, kurie prižiūrės ir eksploatuos nuotekų įrenginius, apmokymų pravedimą.

Techniniai reikalavimai, išdėstyti technologiniuose reikalavimuose, turi būti traktuojami kaip minimalūs reikalavimai.

Nuotekų išvalymo procesams turi būti naudojami gerai žinomi ir praktikoje pasitvirtinę valymo principai:

- Parengtinis valymas (nešmenų ir smėlio šalinimas iš nuotekų);
- Biologinis valymas veikliuoju dumblu;

Konkurso dalyvis privalo pateikti:

- Siūlomą nuotekų valyklos technologinę schemą kurioje nurodyti visų siūlomų įrenginių galingumai.
- Įrenginių statinių ir vamzdynų išdėstymą plane 1:500 mastelyje.
- Projektuojamų talpų, įrangos ir pastatų planus ir pjūvius
- Nuotekų valyklos įrenginių hidraulinius pjūvius nuotekų ir dumblo tekėjimo kryptimis.
- Išsamius technologinio proceso ir talpų tūrių skaičiavimus, įskaitant parengtinį, biologinį nuotekų valymą bei dumblo apdorojimą.
- Perteklinio dumblo skaičiavimus.

Labai svarbu, kad pasirinktas technologinis procesas, įrenginiai, jų išdėstymas kiek įmanoma sumažintų galimas valyklos eksploatavimo išlaidas, tačiau užtikrintų gerą ir stabilų nuotekų išvalymą.

Tiekėjas savo projekto pristatyme privalo pabrėžti, kad jis atsižvelgė į minimalius reikalavimus.

Valyklose valytų nuotekų kokybės reikalavimai, išdėstyti išvalymo reikalavimuose, turi būti išpildyti, kai apkrova kinta nuo 50 % iki 100% projektinės paros apkrovos reikšmės.

2.2.1 Projekto koncepcija

Nuotekų valykloje turi būti numatyta tokia nuotekų valymo technologija, kad valykla dirbtų stabiliai gerai ir patikimai, esant didžiausiam įmanomam debito ir taršos svyravimui.

Pagrindinis valyklos nuotekų valymo procesas turi būti sudarytas mažiausiai iš dviejų, lygiagrečiai veikiančių, identišκών biologinio valymo grandies technologinių linijų.

Statiniai turi būti projektuojami tarnavimo laikui pagal STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“.

Mechaninė ir elektros įranga vietinėmis klimato sąlygomis turi gebėti dirbti 24 valandas per parą. Įvairios įrangos minimalus tarnavimo laikas turi būti toks:

2.1 lentelė. Įrangos eksploatacijos trukmė

Techninė įranga	Tarnavimo laikas
Proceso įranga	15 metų
Skirstomieji įrenginiai	15 metų
Valdymo sistemos	10 metų
Proceso valdymas	5 metai

Įrangos išplanavimas turi tenkinti geriausius šiuolaikinius reikalavimus: būti gerai pritaikytas prie vietinių sąlygų, visus procesus ir įrangą būtų lengva pastatyti, naudoti, tikrinti ir prižiūrėti. Visa patiekiamą mechaninę ir elektros įrangą, jei įmanoma, turi turėti patvirtintus patikimo veikimo panašiose sąlygose dokumentus.

Rangovas, projektuodamas nuotekų valyklą turi numatyti priemones, kaip sumažinti nesklandumus, atsirandančius dėl gedimų ir techninės priežiūros (sumontuojant rezervinę įrangą, rezervinius pajėgumus, apvedimo linijas ir pan.).

Funkcionalumas, sauga ir patogumas turi būti užtikrinti laikantis Lietuvos sveikatos ir saugos normų bei įgyvendinant šias priemones:

- ✓ geras priėjimas prie visų prietaisų ir įrangos, ;
- ✓ įrangos kėlimo įtaisų įrengimas (jei reikia);
- ✓ aptarnavimo aikštelių įrengimas. Įrangos aptarnavimas stovint ant kopėčių neleistinas.
- ✓ visų darbo vietų apšvietimas;
- ✓ darbo zonų ventiliacija kvapų panaikinimui;
- ✓ mechaninės įrangos apsauga;
- ✓ tinkama elektros įrangos izoliacija;
- ✓ triukšmo slopinimas ir izoliacija;
- ✓ apsauga nuo žaibo;
- ✓ apsauga nuo gaisro;
- ✓ turėklai, gaubtai ir pan.

2.2.2 Įrangos patikimumas ir dubliavimas

Įrengimai turi būti suprojektuoti taip, kad skirtingos jų dalys būtų universalios ir patikimos. Visa proceso automatiką valdanti įranga (pagrindinė įranga, maitinimo tiekimo ir paskirstymo sistemos, valdymo pultai ir centrai, duomenų apdorojimo sistemos ir kt.) turi būti suprojektuoti su pakankamu rezervu.

2.2.3 Normos ir standartai

Projektavimas ir statyba turi būti vykdoma pagal Lietuvos Respublikoje veikiančius statybos įstatymus, normas, standartus, techninius reglamentus ir kitus teisinius aktus, paminėtus III tomo 1 skyriaus 1.5 punkte. Jeigu tokių standartų nėra, rangovas turi laikytis Europos sąjungos ar atitinkamus Valstybinius standartus, tokius kaip BSI, DIN, ATV ir kiti.

2.2.4 Matavimo vienetai

Metrinės sistemos matmenų, našumo ir kitų parametrų matavimo vienetai pateikti 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Matavimo vienetai

Pavadinimas	Vienetai
Ilgis	m
Plotas	m ²
Tūris	m ³
Debitas	l/s, m ³ /h, m ³ /d
Greitis, paviršiaus apkrova	m/s, m ³ /m ² ·h
Temperatūra	°C
Slėgis	bar, m v. st.
Svoris	kg
Energija	kWh
Galia	kW

2.3 Reikalavimai nuotekų valymo įrenginiams

Nuotekų valymo įrenginių projektas privalo atitikti Lietuvos įstatymus ir normas, kartu laikantis bendrųjų Rangovo įsipareigojimų. Taip pat Rangovas turi atsižvelgti į statybos techninio reglamento STR 2.02.05:2004 „Nuotekų valyklos. Pagrindines nuostatas“ reikalavimus bei kitus teisės aktus.

2.3.1 Nuotekų valyklos projektinės charakteristikos

Nuotekų debitas, koncentracijos ir apkrovos buvo apskaičiuoti remiantis prie nuotakyno numatomų prijungti gyventojų skaičiumi, vienam ekvivalentiniam gyventojui tenkančiu teršalų kiekiu. Projektiniai nuotekų debitai ir apkrovos nuotekų valymo įrenginiams yra pateikti žemiau esančiose lentelėse. Lentelėse pateikti nuotekų debitai ir apkrovos yra projektiniai 2020 metams. Prognozuojama, kad projektinis nuotekų valyklos debitas ir našumai didės proporcingai ir Konkurso dalyvis turi tai įvertinti.

2.3 lentelė. Kulautuvos nuotekų valyklos projektiniai valomų nuotekų debitai

Kulautuvos nuotekų valyklos apkrova 1486 GE		
Parametras	Mato vnt.	Reikšmė
Gyventojų skaičius	žm	1444
Sąlyginė nuotekų susidarymo norma	l/(žm.*d)	180
Vidutinis paros debitas, Q_d , vid. gyv.	m ³ /d	260
Didžiausias valandos debitas sausu metu, Q_h , max.,	m ³ /h	17,7
Didžiausias valandos debitas lietingu oru, Q_h , max., liet.	m ³ /h	26,5
Nuotekų projektinė mažiausia temperatūra, °C	°C	10
Nuotekų projektinė didžiausia temperatūra, °C	°C	20

2.4 lentelė. Kulautuvos nuotekų valyklos projektinės apkrovos ir teršalų koncentracijos

Parametras	Mato vienetas	Apkrovos	Matavimo vienetas	Teršalų koncentracijos nevalytose nuotekose
BDS ₅	kg BDS ₇ /d	104	mg O ₂ /l	400
N _b	kg N/d	20,54	mg N/l	79
P _b	kg P/d	4,68	mg P/l	18
ChDS _{Cr}	kg ChDS/d	208	mg ChDS/l	800

SM	kg SM/d	91	mg SM/l	350
----	---------	----	---------	-----

2.3.2 Reikalavimai valytoms nuotekoms

Išleidžiamose valytose nuotekose teršalų koncentracijos neturi viršyti Aplinkos ministro įsakyme „Nuotekų tvarkymo reglamentas“ (Nr. D1-386; 2009-07-03, (Žin., 2009, Nr. 83-3473) ir pakeitimai) nustatytų ribinių verčių.

Nuotekų kokybės mėginio ėmimo vieta turi būti vandens tėkmės kryptimi žemiau valymo įrenginių. Nuotekų užterštumo analizė turi būti atliekama pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius reikalavimus nuotekoms tvarkyti.

Įtekančių į nuotekų valymo įrenginius ir iš jų į gamtinę aplinką išleidžiamų nuotekų mėginių ėmimo dažnis ir mėginių paėmimo rūšis pateiktas Aplinkos ministro įsakyme „Nuotekų tvarkymo reglamentas“ (Nr. D1-386; 2009-07-03, (Žin., 2009, Nr. 83-3473) ir pakeitimai).

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymas Nr. D1-633 „Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gelavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas“, pagal nuotekų tvarkymo reglamentą iš Kulautuvos nuotekų valyklos išleidžiamoms nuotekoms privaloma vertinti/skaičiuoti poveikį priimtuvui, nes paros nuotekų debitas viršija 100 m³/d. Rangovas privalo numatyti technologiją fosforo ir azoto šalinimui iš nuotekų.

2.5. lentelė. Reikalavimai valytoms nuotekoms

Parametras	Matavimo vienetas	Teršalų koncentracijos valytose nuotekose
BDS ₅	mg O ₂ /l	23
N _t	mg N/l	30
P _t	mg P/l	4

2.3.3 Nuotekų valymo sistemoms keliami reikalavimai

2.3.3.1 Parengtinio valymo įrenginiai

Nuotekų valykloje įrengiamo kompleksinio įrenginio grotų tarpas tarp strypų turi būti ne daugiau kaip 4 mm, naudojant sietus, akučių skersmuo ne daugiau 6mm. Įrenginio našumas turi būti ne mažesnis nei maksimalus nuotekų debitas lietingu metu. Metalinės kompleksinio įrenginio konstrukcijos, vamzdynas, flanšai ir jungiamosios detalės turi būti iš nerūdijančio plieno EN 1.4404.

Rankinės grotos (ant apvedimo linijos) bus naudojamos esamos. Rangovas privalo pastatyti nuotekų paskirstymo kamerą į naujai statomą kompleksinį įrenginį ir į esamas rankines grotas. Užsikimšus ar kitaip sutrikus mechaninių grotų darbui, turi būti numatytas avarinis nuotekų tekėjimas per rankines grotas, nereikalaujantis sklendžių atidarymo. Nešmenų pašalinimui nuo rankinių grotų turi būti pateiktas specialus tam pritaikytas grėblys. Grėblys taip pat turi būti gaminamas iš nerūdijančio plieno EN 1.4404 klasės.

Nešmenys turi būti talpinami į konteinerį. Nešmenų laikymui turi būti pateikti du plastikiniai (po 0,24 m³ talpos) konteineriai su ratukais ir atverčiamais dangčiais. Laiko intervalai tarp nuogriebų šalinimo turi būti reguliuojami nuo slėgio nuostolių grotose ir laiko. Nuogriebos turi būti šalinamos į atitinkamą konteinerį. Prieš kraunant nuogriebas į konteinerį, jos turi būti nusaustos.

Iš nuotekų turi būti pašalintos smėlio dalelės, kurių dydis ≥ 200 μm. Kartu su smėliu neturi nusėsti organinės medžiagos, kurios sandėliuojamos su smėliu skleistų nemalonų kvapą. Nešmenų laikymui turi būti pateikti du plastikiniai (po 0,24 m³ talpos) konteineriai su ratukais ir atverčiamais dangčiais.

Riebalai ir kitos išplūdės turi būti atskiriami aeruojamoje smėliagaudėje ir nukreipiami laikinam sukaupimui į tam skirtą konteinerį. Riebalų laikymui turi būti pateikti du plastikiniai (po 0,24 m³ talpos) konteineriai su ratukais ir atverčiamais dangčiais.

Konteinerių išvežimo takas turi būti tolygus, be išsikišančių slenksčių ir panašių trukdžių. Po kompleksiniu įrenginiu ir konteineriais per visą įrenginio ilgį turi būti įrengti trapai (grotelės), kad plaunant grindis ar atsitikus avarijai vanduo būtų surenkamas į trapus ir būtų išvengta patalpų apšėmimo. Tam, kad aptarnaujantis personalas lengvai ir be rizikos galėtų aptarnauti parengtinio valymo įrenginį, turi būti įrengtos aptarnavimo aikštelės iš nerūdijančio plieno AISI 304 arba neprastesnio. Aptarnavimas stovint ant kopėčių neleistinas.

Kompleksinio įrenginio sraigtų iškėlimui turi būti suprojektuota ir sumontuota kransija ir kėlimo įranga. Parengtinio valymo patalpa turi būti pakankamo aukščio įrenginio sraigtams iškelti.

2.3.3.2 Mėginių ėmimas

Valomų ir valytų nuotekų užterštumui matuoti turi būti įrengtos dvi vietos (šuliniai) nuotekų mėginiams pasemti: viena – prieš valymo įrenginius, kita – po biologinio valymo įrenginių.

2.3.3.3 Debito ir koncentracijų išlyginimas

Jei Konkurso dalyvis mano, kad yra reikalinga, gali numatyti įrengti nuotekų debito ir koncentracijų išlyginimo talpą, siekiant užtikrinti stabilų biologinio valymo procesą liūčių metu.

2.3.3.4 Pirminis valymas

Pirminių nusodintuvų naudojimo prieš biologinio valymo grandį nereikalaujama.

2.3.3.5 Biologinis valymas

Konkurso dalyvis, pateikdamas savo konkursinius ir projektinius pasiūlymus, turi pateikti skaičiavimus, įrodančius, kad jo pasirinkti įrenginiai, talpų tūriai ir pan. yra pakankami projektiniam teršalų kiekiui išvalyti iki normatyvinio išvalymo laipsnio.

Prieš biologinio valymo įrenginius projektuojama paskirstymo kamera. Nuo mechaninio valymo įrenginių iki paskirstymo kameros nuotekos gali tekėti tiek uždengtu lataku, tiek vamzdžiu.

Biologiniam valymui gali būti naudojamos tik Vokietijos ATV-DVWK-A 131 normose ir/arba Lietuvos Respublikos statybos techniniame reglamente STR 2.02.05:2004 nurodytos technologijos.

Nuotekų valymas turi būti paremtas veikliojo dumblo procesu. Nepriklausomai nuo to, kokia biologinio nuotekų valymo technologija bus naudojama, konkurso dalyvis savo projekte turi įvertinti tokius aspektus:

- 1) Technologija turi būti tokia, kad būtų galima maksimaliai išvengti nekontroliuojamo (perteklinio) siūlinių mikroorganizmų augimo. Turi būti užtikrinta, kad biologinio valymo įrenginiuose nesikaups putos ir išplūdės. Numatomos priemonės turi būti aprašytos pasiūlyme.
- 2) Turi būti siūloma įrengti biologinio valymo antrą lygiagrečią technologinę liniją. Turi būti numatyta vienos technologinės linijos uždarymo galimybė ir visų nuotekų nukreipimo per kitą liniją galimybė.
- 3) Rangovas, pateikdamas detalesnius skaičiavimus, turi pagrįsti siūlomų technologinių talpų tūrius.
- 4) Konkurso dalyvis turi nurodyti, kaip bus reguliuojamas į biologinio valymo įrenginius tiekiamo oro kiekis, priklausomai nuo teršalų apkrovos.
- 5) Projektinė veikliojo dumblo koncentracija neturi būti didesnė nei 4,0 g VDSM/l.
- 6) Dumblo tūrio indekso reikšmė turi būti parinkta ne mažesnė kaip 120 ml/g.

Rangovas papildomai turi įvertinti šiuos faktorius:

- Nors kai kuriuos teršalus galima pašalinti pirminėje valymo stadijoje (kompleksinis mechaninis įrenginys), to nereikėtų įvertinti rengiant pasiūlymą ir pilnas įtekančių nuotekų srautas bei apkrova turi būti taikomi biologinio valymo įrenginiams;

Iš valyklos išvežamas aerobiškai stabilizuotas ir sutankintas dumblas, kurio koncentracija turi būti ne mažesnė nei 2%.

Rangovas, projektuodamas ir statydamas veikliojo dumblo reaktorių, turi numatyti inžinerines priemones reaktoriaus ištuštinimui.

Visi technologiniai rezervuarai ir talpos, kuriuose gali būti nuotekų ir/ar dumblo, turi būti dengti (išskyrus antrinius sėsdintuvus). Antros technologinės linijos biologiniai reaktoriai turi būti numatyti iš gelžbetonio, siurblynės –stikloplastio ar polietileno. Visuose naujai statomuose, technologiniuose rezervuaruose ir talpose turi būti įrengtos prieduobės rezervuarų ištuštinimui, kreipiančiosios bei kėlimo įranga rezervinio ištuštinimo siurblio nuleidimui į prieduobę ir iškėlimui.

2.3.3.6 Aeracija aerotankų sekcijose

Rangovas turi parinkti tokį aeracijos sistemos tipą, kuris efektyviausiai atitinka procesą, suplanuotą eksploataavimo trukmę ir patikimumo reikalavimus. Aeracijos sistema turi būti pagrįsta orapūčių /difuzorių sumontavimu.

Aeracijos sistema turi būti sudaryta iš atskirų sekcijų. Minimalus skaičius 2 vnt.. Maksimalus oro kiekis, tiekiamas į aeracinę sistemą, neturi viršyti 70% maksimalaus aeratorių pajėgumo, rekomenduojamo gamintojo.

Aeracijos įranga turi būti įrengta taip, kad neveikiant vienai linijai, į kitą(-as) liniją(-as) deguonies būtų tiekama pakankamai.

Konkurso dalyvis aeracinės sistemos parinkimą turi pagrįsti skaičiavimais, pateikdamas aeracinės sistemos gamintojo deklaruojamas charakteristikas.

Valykloje turi būti numatytas automatizuotas suslėgto oro įterpimas į veikliojo dumblo mišinį. Reaktorių aeravimo zonose turi būti įrengiami ištirpusio deguonies stacionarūs matuokliai. Matuokliai turi būti įtaisyti taip, kad aeravimo zonose galima būtų tinkamai išmatuoti O₂ koncentraciją. Kiekvienoje nuotekų biologinio valymo technologinėje linijoje turi būti įrengta bent po vieną ištirpusio deguonies koncentracijos matuoklį.

2.3.3.7 Anoksiniai/anaerobiniai reaktoriai

Numatomose įrengti anaerobinėse ir anoksinėse kamerose (zonose) turi būti numatytos maišymo sistemos, kurios turi atitikti šiuos kriterijus:

1 kriterijus. *Vienodos skendinčių medžiagų (SM) koncentracijos reaktoriuose reikalavimas.*

Maišyklė (ar maišyklės) turi būti tokio našumo, kad kiekviename reaktoriuje ir visose reaktoriaus vietose SM koncentracija būtų vienoda. SM koncentracijos vienodumas tikrinamas sekančiai: maišyklei dirbant stabiliai, koncentracija matuojama nešiojamu matuokliu atsitiktinai parinktose 10 reaktoriaus vietų. SM koncentracija nė vienoje reaktoriaus vietoje negali nukrypti nuo vidutinės koncentracijos 10 vietų vertės daugiau kaip 7,5 %.

2 kriterijus. *Suspensijos atstatymo geba.*

Įrengimams nenumatyta sustojus bent dviem valandoms, maišyklė (ar maišyklės) turi užtikrinti pakankamą sumaišyto tirpalo suspensijos atstatymą. Suspensijos atstatymas yra homogeniškumo reaktoriuje atkūrimas, kaip apibūdinta 1-ajame kriterijuje. Maksimalus leistinas suspensijos atstatymo laikas yra 10 minučių nuo maišytuvo įjungimo.

2.3.3.8 Antriniai nusodintuvai

Antriniai nusodintuvai turi būti projektuojami vadovaujantis LR galiojančiais įstatymais, reglamentuojančiais nuotekų valyklų pagrindines nuostatas. Naujai statomas antrinis nusodintuvas turi būti iš gelžbetonio, kaip ir pirmoje linijoje.

Antriniai nusodintuvai turi būti projektuojami nuotekų drėgnuoju periodu maksimaliam debitui. Tiek naujai pastatytame, tiek esamame antriniame nusodintuve suprojektuoti ir įrengti nuolatinio veikimo plūdrenų šalinimo, nuo antrinio paviršiaus sistema.

Veikliojo dumblo nusodinimui turi būti naudojami vertikalūs nusodintuvai kūgio formos dugnu. Kūgio kampas turi būti ne mažesnis kaip 55°. Nusodintuvo korpusas gali būti pagamintas iš monolitinio gelžbetonio, plastiko (stikloplastis, aukšto tankio polietilenas) arba nerūdijančio plieno (neprastesnės klasės negu EN 1.4401). Naudojant monolitinį gelžbetonį, turi būti naudojamas

sulfatams atsparus betonas. Centrinis vamzdis su atmušimo skydu turi būti gaminami taip pat iš nerūdijančio plieno. Kiti vamzdžiai gali būti PVC, PE arba nerūdijančio plieno. Visi technologiniai vamzdynai ir įrenginiai prie įrenginio sienučių tvirtinami cheminiais ankeriniais varžtais atspariais vibracijai. Tvirtinti privirinamomis plastikinėmis detalėmis drauziama.

Recirkuliacinis dumblas nukreipiamas į veikliojo dumblo reaktoriaus pradžią, o perteklinis – tolimesniam apdorojimui.

Išvalytų nuotekų surinkimo latakai gali būti gelžbetoniniai arba iš nerūdijančio plieno, „dantys“ - nerūdijančio plieno arba plastikiniai. Turi būti numatytos priemonės, kad iškilęs dumblas neišplauktų kartu su valytomis nuotekomis.

Antriniuose nusodintuvuose visi nerūdijančio plieno gaminiai turi būti iš plieno EN 1.4401.

2.3.3.9 Grąžinamo ir perteklinio veikliojo dumblo tiekimo sistema

Šis skirsnis liečia technologines schemas, kuriose numatytas veikliojo dumblo atskyrimas nuo valytų nuotekų antriniuose nusodintuvuose.

Konkurso dalyviai privalo taikyti tokią pačią apytakinio dumblo cirkuliacijos ir perteklinio dumblo šalinimo sistemą, kuri šiuo įrengta veikiančiuose Kulautuvos gyvenvietės NVĮ.

2.3.3.10 Darbo kontrolės prietaisai

Matavimo prietaisų tipas, vieta ir skaičius turi būti pakankami automatizuotam įrenginių darbui.

2.3.3.11 Valytų nuotekų srauto matavimas ir bandinių paėmimas

Nuotekų valykloje turi būti įrengti valytų nuotekų debito matavimo įrenginiai (elektromagnetinis debitomatis). Bendras valytų nuotekų srautas matuojamas 1 % tikslumo paklaida. Valytų nuotekų bandinių pasėmimui turi būti įrengta vieta po valymo įrenginių, prieš išleidžiant valytas nuotekas į paviršinio vandens telkinius.

Valytų nuotekų debito matavimo įrenginys turi būti įrengiamas valytų nuotekų išleidimo linijos paskutiniame šulinyje, esančiame valyklos teritorijoje.

2.3.3.12 Dumblo apdorojimas

Numatyti aerobinį dumblo stabilizatorių-tankintuvą. Perteklinio dumblo aerobinis stabilizavimas būtinas, kad sumažinti yrančių organinių medžiagų kiekį dumble, kas sąlygoja tai, jog apdorotas dumblas neturės stipraus nemalonaus kvapo. Minimali perteklinio dumblo stabilizavimo trukmė 10 parų. Rangovas stabilizatoriuje turi numatyti priemones stabilizuoto dumblo išsiurbimui asenizacine mašina, kuri jį išvež tolimesniam apdorojimui.

Projektuojant aerobinio dumblo stabilizatorius turi būti numatytos priemonės, leidžiančios sumažinti šalinamo perteklinio stabilizuoto dumblo drėgnumą. Stabilizatoriuje sutankinto dumblo drėgnumas turi būti ne didesnis nei 98%. Stabilizavimo įrenginiuose turi būti numatytas dumblo skysčio (skystosios fazės) pašalinimas. Dumblo skystis turi būti nukreipiamas į veikliojo dumblo reaktorių. Dumblo skysčio pašalinimas iš aerobinio stabilizatoriaus-tankintuvo ir perteklinio dumblo tiekimas į jį privalo vykti automatizuotai.

Dumblo aerobiniam stabilizavimui, būtina jame įrengti pneumatinę aercijos sistemą su membraniniais difuzoriais (difuzorių tipas toks pat kaip ir aerotankų sekcijose), į kuriuos oras bus tiekiamas atskirai tam numatytomis orapūtėmis (1 darbinė + 1 rezervinė). Dumblo stabilizavimo talpa gali būti iš gelžbetonio, stikloplasčio, ar polietileno.

2.3.3.13 Cheminiai reagentai

Konkurso dalyviai turi siūlyti nuotekų valymo technologijas be cheminių reagentų naudojimo. Nuotekos turi būti valomos taikant biologinius valymo metodus.

2.3.4 Kvapo kontroliavimas ir apdorojimas

Rangovas turi užtikrinti, kad veikiant visiems nuotekų ir dumblo apdorojimo įrenginiams už nuotekų valyklos teritorijos ribų neatsirasų nemalonių kvapų.

Visi įrenginiai, kuriuose esama neapdorotų nuotekų ir dumblo, siekiant išvengti blogo kvapo patekimo į išorę, turi būti visiškai uždengti (minimalus reikalavimas). Rangovui nedraudžiama numatyti ir kitas technines priemones, sumažinančias nemalonių kvapų išsiskyrimą.

2.3.5 Įrenginių darbas

Numatoma, kad prie nuotekų valymo įrenginių žmonės dirbs ne daugiau kaip dvi valandas per dieną. Kitas valandas valykloje personalas dirbs tik įvykus avarijai ar kitiems nenumatytiems įvykiams.

2.3.6 Elektra ir Automatizavimas

Nuotekų valyklos įrenginių automatizuoto valdymo sistemą sudarys dispečerinio valdymo ir duomenų surinkimo (SCADA) ir programuojamų loginių Kontrolerių (PLK) sistemos. Į projektavimo ir tiekimo apimtį turi būti įtrauktos visos būtinos techninės priemonės, programinė įranga, programavimas, perdavimas, dokumentacija ir apmokymai susiję su dispečerinio valdymo ir duomenų perdavimu į sistemą (SCADA) ir programuojamų loginių Kontrolerių (PLK) funkcijomis, apibūdintomis šiame aprašyme. Centrinės dispečerinės SCADA sistemos įdiegimo darbai ir reikalavimai turės būti įvykdyti pagal Užsakovo nuotekų tinklų modernizavimo projektą.

Visa valdymo įranga ir valdymo sistema turi atitikti programuojamų kontrolerių ir valdymo sistemų projektavimo bei tarpusavio sąveikos standartą IEC 1131. Sistemos įrenginiai privalo būti pritaikyti dirbti su funkcinėmis ir laiko EN50170 standarto reikalavimus tenkinančiomis komunikacinėmis informacinėmis sistemomis (PROFIBUS, MODBUS, INTERBUS, P-NET ir pan.). Informacijos apsiųstimas turi būti nustatytas pagal OSI standarto rekomendacijas X.200, X.700, X.800. Sistema turi būti atvira, t.y. turi būti galimybė prisijungti kitų gamintojų valdymo ir kontrolės sistemas, atitinkančias tarptautinius standartus. Funkcinę sąsają tarp SCADA ir PLK numatoma realizuoti GSM radijo ryšio pagalba pagal GPRS technologiją. Tam UAB „Giraitės vandenys“ nuotekų valykloje pagrindiniame PLK („Master“) turės būti integruotas papildomas tinklų sąsajos modulis ir GPRS technologijos ryšio įrenginys GSM tinklui.

Pridedamas technologinis-techninis aprašymas turi būti naudojamas kaip pagalbinė dokumentacija SCADA sistemos funkcijoms įvykdyti. SCADA sistema turi funkcionuoti kaip tarpininkas tarp operatoriaus ir technologijos proceso. Tinklų valdys tinklų aptarnavimo įrenginys. Pilnai įrengtą SCADA sistemą sudaro centrinis kompiuteris palaikantis ryšį su PLK, kurie montuojami įrenginių valdymo pultuose. PLK automatiškai kontroliuoja procesą, tuo tarpu kai centrinio kompiuterio stotis atlieka duomenų apdorojimo ir vartotojo sąsajos funkcijas. Kartu su PLK naudojamas nešiojamas kompiuteris „LAPTOP“. Jame operatorius privalo turėti galimybę peržiūrėti vietinio PLK parametrus ir juos pakeisti net ir tuo atveju, jei centrinio kompiuterio pagrindinė stotis neveikia. Visi PLK sujungiami į vietos PLC Tinklą. PLK konfigūracija turi būti galima ir iš centrinės dispečerinės, kur montuojama centrinė stotis C.

SCADA sistema turi formuoti standartinius avarinius pranešimus (~ 150 pranešimų) ir perduoti GSM ryšiu į atitinkamų pareigūnų mobiliuosius telefonus. Darbo vietoje privalo būti avarinių signalų spausdintuvas ir pranešimų apie įvykius SCADA sistemoje spausdintuvas. Priklausomai nuo techninio sprendimo, realaus laiko duomenys ir avariniai signalai gali būti perduodami per tinklų aptarnavimo įrenginį iš bet kurios automatizuotos darbo vietos. Naudojant portatyvinį aptarnavimo kompiuterį, aptarnaujantis personalas turi turėti galimybę prisijungti prie kiekvieno PLK, vykdyti programavimą. Toks prisijungimas privalo būti įmanomas ir per SCADA. Vietinio

valdymo aptarnaujantis kompiuteris turi suteikti galimybę operatoriui kontroliuoti ir prižiūrėti įrenginius išėjus iš rikiuotės SCADA sistemai.

Turi būti sudaryta galimybė ateityje papildyti SCADA sistemą kitomis kontrolės ir valdymo funkcijomis.

Dispečerinio valdymo ir duomenų surinkimo sistema privalo būti pagaminta ISO sertifikuotos kompanijos su atstovybe bei aptarnavimo, priežiūros, efektyvaus techninio lygio, ir apmokymo patirtimi Lietuvoje. Ji turi turėti visus reikalingus įrenginius ir programinę įrangą, reikalingą apibrėžtoms funkcijoms vykdyti ir atitikti IEC 1131-2 reikalavimus.

SCADA sistema technologinį procesą kontroliuoja ir valdo automatiškai. Centrinės dispečerinės monitoriuje bus matomas (vizualizuotas) grafinis technologinio proceso vaizdas. Iš čia valdomas visas technologinis procesas. Į operatorių darbo vietų PK pateikiami visų technologinių linijų ir atskirų technologinių įrenginių būklės duomenys. PK galima peržiūrėti visus kontroliuojamus ir archyvuojamus duomenis. Įvykių, avarinių pranešimų, ataskaitų, grafikų spausdinimui į valdymo sistemos tinklą jungiami lazeriniai spausdintuvai:

Programinė įranga darbo vietoms turi būti suprojektuota Windows režime. Iš pagrindinio stoties meniu operatorius galės pasirinkti programinius modulius, tokius, kaip ataskaitų rankinio įvedimo, matuojamų dydžių taisymas, matavimų laiko reguliavimas ir pan.

Automatizuotos valdymo sistemos pagrindiniai režimai:

Projektuojamų objektų pilnas automatinis valdymas per SCADA, operatoriui stebint tik sistemos darbą.

Projektuojamų objektų valdymas per lokalius PLK.

Projektuojamų objektų nuotolinis valdymas sistemos PK klaviatūra iš centrinės dispečerinės.

Rankinis valdymas vietiniais valdymo mygtukais, sumontuotais šalia įrengimų.

Sugedus bet kuriam valdymo įrenginiui ar jų grandinei, technologinio proceso valdymas turi būti pervedamas į sistemos aukštesnės pakopos valdymą arba į autonominį darbo režimą.

2.3.7 Dispečerinės operatoriaus monitoriuje turi matytis:

- Objektų technologinio proceso arba jo fragmentų langai. Matuojami parametrai, kaip antai:
 - Momentiniai debitai, pateikiant grafikus;
 - Kiekiai;
 - Lygiai;
- Kokybės parametrai ir kt. per parą, savaitę, mėnesį pateikiant grafikus bei jų archyvavimas, ataskaitas. Kai technologinio proceso kokybiniai parametrai (techniniai rodikliai) yra normos ribose, technologinio proceso valdymą atlieka SCADA sistema; esant nukrypimams – proceso valdymą koreguoja technologinio proceso valdymo optimizavimo sistema.
- Įvairūs kiti technologiniai parametrai ir rodikliai bei jų archyvavimas;
- Dirbančių agregatų skaičius;
- Kiekvieno agregato suminis darbo laikas;
- Agregatų techninės charakteristikos;
- Suminiai kiekiai per parą, savaitę, mėnesį pateikiant grafikus bei jų archyvavimas, ataskaitos;
- Oro tiekimo sistemų technologiniai parametrai ir rodikliai bei jų archyvavimas;
- Vizualizuota technologinė schema, bendras vaizdas;
- Atskirų technologinių mazgų vizualizuotos schemas;
- Gaisras – atskiruose pastatuose, pateikiant grafiką bei jų archyvavimas;
- Įsilaužimas atskiruose pastatuose, pateikiant grafiką bei jų archyvavimas;

Apsauginei signalizacijai turi būti opcija, pervedanti sistemą į stebėjimo režimą užduoto paros ir savaitės laiku.

- Keleto (~10 parametrų, suderintų su Užsakovu), matematiškai perskaičiuotų technologinio proceso parametrų, nustatančių proceso ar jo dalies kokybinius rodiklius, grafikas bei archyvavimas.

Visų matuojamų parametrų atvaizdavimas grafikuose vykdomas taip:

- Visi grafikai vaizduojami ant vienos (mastelio atžvilgiu) 24 h x ašies;
- Y ašis skirta gaunamų reikšmių atvaizdavimui;
- Vieno technologinio objekto visi grafikai vaizduojami viename lange;
- Spausdinamuose grafikuose atskiri parametrai turi būti spausdinami skirtingomis spalvomis;
- Grafiko spausdinimo langas vertikaliai turi būti sugraduotas kas 10% nuo vaizduojamos reikšmės.

Visos programos išeitys, signalizacijos / aliarmai, grafinių objektų aprašai, ženklai bei kita vizualizacijos sistemoje naudojama ir apdorojama informacija turi būti išvedama lietuvių kalba.

2.4 Reikalavimai programinei įrangai

SCADA ir PLK programavimas turi būti atliekamas remiantis technologinio proceso aprašymu (valdymo algoritmu), kuris privalo būti patvirtintas Užsakovo.

Manipuliavimas objektais ir parametrų nustatymas turi būti suprojektuotas kaip dialogas tarp operatoriaus ir sistemos. Manipuliavimas objektais reiškia pradėti / baigti, atidaryti / uždaryti, padidinti / sumažinti ir t.t. Parametrų nustatymas reiškia norimo dydžio įvedimą, lygio pradžią / pabaigą, laiko intervalo pauzę / užlaikymą ir t.t. Kiekvienam objektui turi būti dialogo laukas ir parametrai, kurie gali būti keičiami kontroliniame proceso atvaizde displėjuje. Dialogo laukas turi būti pritaikytas atitikti objekto tipą ar parametą.

Taikoma standartinė programinė įranga turi būti licenzijuota. Programinė įranga turi būti suprojektuota taip, kad nutrūkus elektros energijos tiekimui arba esant avariniam stabdymui, naujas paleidimo ciklas būtų atliekamas teisingai, ir įrenginiai nepradėtų veikti klaidingai. Valdymo sistemos programinė įranga automatiškai nustato įrenginių būklę ir ieško nestabilių padėčių, nurodydama trūkumus. Neautomatiniame režime sistema apsaugo visus įrenginių veiksmus tokiu būdu, kad būtų išlaikoma visiška įrenginių kontrolė. PLK suranda ir signalizuoja apie visas neįprastas būkles pulte, kontroleryje ir / ar įrenginiuose, galinčias sukelti techninius, priežiūros ar veikimo ir gamybos sutrikimus ir / ar gedimus. Technologinio proceso valdymo ir kontrolės sistema (SCADA) turi sekti ir identifikuoti ryšio kanalų gedimus.

Valdymo ir vizualizavimo programa turi apimti visas funkcijas, būtinas objektų valdymui:

- Leidimas naudotis programa;
- Procesų grafinės funkcijos (~ 5 formos);
- Nukrypimų kreivių pateikimas (~5 formos);
- Aliarmo ir įvykių valdymas;
- Proceso duomenų saugojimas ir archyvavimas;
- Ataskaitų rengimo sistema (pamainos, paros, savaitės, mėnesio, metų – (Kiekvienai darbo sričiai ~50 formų));
- Avarinių pranešimų formavimo ir perdavimo GSM ryšiu sistema (~150 pranešimų). Avariniams pranešimams turi būti numatytas automatinis suskirstymas (filtracija): į avarinius pranešimus, į perspėjamuosius pranešimus;
- Pateikti bendrą pranešimų sąrašą.
- Objektų valdymo funkcijos,

- Informacijos perdavimas / priėmimas internetu.

Pagrindinis valdymo sistemos programos uždavinys:

- Projektuojamų objektų automatinis valdymas per PLK;
- Rankinis valdymas per operatoriaus PK klaviatūrą;
- Vietins iš valdymo postų, sumontuotų prie konkrečių įrenginių;
- Technologinių parametrų bei įvykių rinkimas, sisteminimas, archyvavimas, grafikų ir ataskatų sudarymas, avarinių pranešimų formavimas ir perdavimas GSM tinklu.

Valdymo sistemos PLK spintos turi būti įrengtos projekte nurodytose vietose. Visi prie PLK prijungti signalai turi būti išbandyti. Valdymo sistema turi būti derinama realiomis darbo sąlygomis visuose darbo režimuose su įjungta technologinio proceso valdymo optimizavimo programa ir be jos:

Valdymo sistemos veikimas;

PLK veikimas;

Vizualizacijos sistemos (Winn CC, Intouch ar analogiškos) veikimas operatoriaus punkte;

Ataskaitų rengimo sistemos;

Avarinių pranešimų formavimo ir perdavimo GSM ryšiu sistemos;

Informacijos perdavimo / priėmimo ryšių sistemos;

Užsakovo personalas privalės būti apmokytas dirbti su valdymo sistemos programomis, informacijos vizualizavimo programa Winn CC, archyvavimo ir ryšio sistemomis.

Turės būti pateikti žemiau išvardyti dokumentai lietuvių kalba:

- Proceso aprašymas;
- Bendras sistemos aprašymas;
- Bendras programos aprašymas;
- Technologinio proceso valdymo optimizavimo programos aprašymas;
- Atskirų programų aprašymai;
- Darbo instrukcijos;
- Programų spaudinys;

2.5 Komunikacija ir reikalavimai ryšio sistemai

Sistemos programuojamas valdiklis (PLKR) yra skirtas nuotolinio, nuoseklaus objekto įrenginių valdymo vykdymui ir duomenų perdavimui bei gavimui iš Užsakovo centrinės SCADA sistemos.

Ryšis tarp centrinės dispečerinės ir objekto valymo įrenginių numatomas per GSM tinklą panaudojant GPRS ryšio technologijos įrangą. Sistema dirbs pagal projekto technologinėje pateikiamo detalaus proceso aprašymo pagrindu sudarytą algoritmą.

Komunikacija tarp PLKR ir SCADA pagrindinės stoties turėtų vykti taip: Duomenų mainams siūloma naudoti UART telegramos formatą su lygiškumo kontrolės bitu ir ASCII simbolių eilute, panaudojant NRZ dvejetainio kodavimo būdą.

- Analoginės proceso reikšmės – faktinė proceso reikšmė turi būti persiūta į SCADA sistemą, įvykus pokyčiui X%. Avarinio lygio H, HH, L, LL lygiai turi būti iš anksto nustatyti iš SCADA sistemos.
- Turi būti perduodamas diskretinės reikšmės (lygio, galimo sustabdymo, temperatūros, slėgio ir pan.), įvykus kiekvienam pasikeitimui.
- Turės būti įmanoma varikliams, kurie turi dažnio keitiklius (DK), iš anksto nustatyti greičio ribas, nustatyti faktinį variklio greitį, taip pat DK būseną.
- Kontroleriai – per standartizuotą žodžių sąranka turi būti galima komunikuoti užduotas vertes, proceso reikšmę, išvesties reikšmes, P, I ir D parametrus.

Siurblių, ventsistemų, sklendžių orapučių elektros variklių – be dažnio keitiklių, valdymo kontaktorių ir kitas valdymas turės būti atliekamas tiesiogiai per PLK DO modulių išėjimus per tarpines rėles – kartotuvus. Siurblių, dirbančių su dažnio keitikliais, švelnaus paleidimo įranga, turinčias pramoninio komunikacinio tinklo modulius, valdymas turi būti vykdomas per konkretų pramoninį komunikacinį tinklą. Sklendžių, turinčių integruotus pramoninio komunikacinio tinklo modulius, elektros variklių valdymas turės būti vykdomas per konkretų pramoninį komunikacinį tinklą.

2.6 Aparatūriniai reikalavimai PLK sistemai

PLKR sistema turi būti sudaryta iš standartinių komponentų ir turi būti pritaikyta naudojimui pramonėje. Visus komponentus turi tiekti tas pats gamintojas; jie turi būti tos pačios gaminių serijos. Inžinierius nepriims jokios techninės įrangos, pagamintos pagal specialų užsakymą.

Sistema turi būti modulinė industrinė sistema su centriniu procesoriumi (CPU), ryšio elementais, įvesties / išvesties moduliais ir kt., montuojamais ant standartinių bazinių plokščių arba 19'' spintos sistemose. Sistema privalo turėti ne mažiau kaip 20% rezervą, įskaitant atmintį ir centrinio procesoriaus galingumą, atsižvelgiant į bet kokią aparatūros tipą, t.y. įvesties / išvesties modulius, įvadų / išvadų skaičių ir t.t. Atskiri sistemos komponentai turi atitikti bent šiuos reikalavimus:

- Centrinio procesoriaus galingumo turi pakakti proceso valdymo programų paleidimui; įvadų / išvadų skaičius apsprendžia rezervo dydį. CP turi sugebėti apdoroti aritmetines instrukcijas žodžiais (16 bit), dvigubais žodžiais (32 bit) slankiojo kablelio skaičių sistemos formate, PID reguliatorius su tolydiniu ir pakopiniu išėjimais ir loginėmis instrukcijomis. Operacijų atlikimo greitis turi būti didelis, atminties pajėgumai programoms, laikmačiams, skaitikliams, registrams ir kt. turi būti tokie, kad, atlikus visas būtinas programas, skirtas įvairių valdymo įrenginio dalių paleidimui, liktų 40 proc. papildomų pajėgumų. CP įrenginiai turi būti surenkami su būtinomis įmontuotomis jungtimis reikalingomis programavimo įrenginiui, su LED lempučių indikacija, rodančia tinkamą veikimą ir veikimo sutrikimus. Duomenų apdorojimo greitis bendrajai PLK programos daliai neturi viršyti 50 milisekundžių ir 100 milisekundžių P, PI ir PID reguliatoriams. Taip pat turi būti prieinama greitojo apdorojimo įranga bei pertraukimo funkcijos avariniais atvejais.
- Diskretinių išėjimų moduliai privalo turėti LED indikacijas, rodančią atskirų kanalų būseną ar rėlių būseną prie gnybtų. Turi būti įmanoma pakeisti kiekvieną atskirą rėlę.
- Diskretinių įėjimų moduliai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp procesinių signalų ir PLK elektronikos. Įėjimai turi būti skirti darbui su 24 VDC įtampa ir priimti sauso kontakto signalus esant 24 VDC įtampai. Kiekvienas įvesties kanalas privalo turėti LED indikaciją, rodančią esamą padėtį.
- Analoginių įėjimų moduliai turi apdoroti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartinius pramoninius signalus. Įvestis privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLKR ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transiterius. Įėjimai turi būti skirti signalų apdorojimui iš transiterių su vidiniu maitinimo šaltiniu. Skydeliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, mažiausiai 12 bit skiriamosios gebos.
- Analoginių išėjimų moduliai turi apdoroti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartizuotus pramoninius signalus. Išėjimai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLKR ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transiterius. Išėjimai turi būti skirti signalų perdavimui pavaroms su vidiniu maitinimo šaltiniu ir pavaromis su išoriniu maitinimo šaltiniu. Moduliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, mažiausiai 12 bit skiriamosios gebos.

- Ryšio moduliai turi būti to paties gamintojo ir pritaikyti palaikyti ryšiui su operatorių pultais bei PLKR.

2.7 Aparatūriniai reikalavimai, operatoriaus panelėms (OP)

OP turi atitikti mažiausiai šiuos reikalavimus:

- Turėti mažiausiai keturių eilučių, po 20 simbolių kiekviena, displejų (5x7 taškų);
- 6 funkcinis mygtukus;
- 10 skaitmeninių klavišų;
- 6 minkštus mygtukus.

Panelės turi būti pritaikytos darbui esamomis darbo sąlygomis. Jose turi būti galimybė naudoti anglų ir lietuvių sistemines kalbas.

2.8 Instaliacija

PLKR ir Operatoriaus panelės turi būti montuojami skyduose, laikantis elektros instaliacijai taikomų bendrųjų reikalavimų. PLKR turi būti su UPS energijos tiekimui stabilizuoti. UPS turi būti pajėgus veikti vieną valandą su prijungta įranga po energijos tiekimo nutraukimo. I/O (įvesties / išvesties) signalai į PLK neturi būti prijungti prie UPS. Visi skydai su SCADA įranga turi būti su viduje ar šalimais įmontuotu 230 V AC lizdu. Visi išoriniai kabeliai, taip pat ryšio kabeliai, einantys į kompiuterį ir esantys tarp atskirų PLK, kaip ir proceso analoginių signalų kabeliai, turi turėti apsaugą nuo viršįtampio. Skydai su PLK įranga, turi būti apsaugoti nuo viršįtampio apsaugos prietaisais pagal DIN VDE 0675 6 dalį, C klasę. Visi I/O, tiek rezerviniai, tiek ne, galuose turi turėti gnybtus išorinių kabelių prijungimui. Sistema turi būti sumontuota su atskira kabelių sistema. Visi kabeliai, pakloti žemėje bei patalpose, turi būti prijungti prie terminalų, turinčių dujų išlydžio saugiklius.

2.9 Techniniai reikalavimai informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintoms

Spintos turi būti suprojektuotos, pagamintos ir išbandytos pagal IEC leidinį 439. Spinta ir jos montavimo darbai turi būti įvykdyti pagal LST EN 60493-2002 standarto reikalavimus. Spintų matmenys 600x600x2000(h) mm. Spinta turi būti montuojama ant 100 mm aukščio cokolio. Priekinės durelės skaidrios, užrakinamos. Spintos turi turėti apsaugos klasę IP 65. Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spinta turi turėti termostatais kontroliuojamus ventiliatorius temperatūros palaikymui spintos viduje. Durys turi būti su guminėmis tarpinėmis, pritvirtintos užraktais, su rankenomis ir vyriais, kad durys galėtų atsidaryti 120° kampu. Konstrukcija turi užtikrinti didelį eksploatacijos patikimumą ir aptarnaujančio personalo saugumą. Kabelių įvedimas – iš viršaus ir iš apačios. Vienodos paskirties elementai turi būti vienodos konstrukcijos. Saugikliai ir valdymo rankenos negali būti sumontuotos aukščiau kaip 1700 mm virš aukščiausios pakopos / grindų. Valdymo sistemos spintos turi būti sukonstruotos taip, kad užtikrintų tolimesnio išplėtimo galimybę. Išoriniai spintų paviršiai turi turėti tą pačią spalvą. Kabelių įėjimai, tvirtikliai, užspaudikliai ir tarpinės turi būti tinkami nurodytiems kabelių bei praėjimų dydžiams ir tipams. Lankstūs laidai turi būti daugiagysliai su PVC izoliacija. Kiekviena valdymo sistemos spinta turi turėti 20% laisvos vietos atsargą tolimesniam išplėtimui. Spintos turi turėti mikroklimato palaikymo skydo viduje įrangą. Valdymo skydų patalpų aukštis turi būti minimum 2,5 m. Aptarnavimo praėjimų plotis turi būti $\geq 1,2$ m. Tačiau aptarnavimo praėjimų plotis visada turi būti toks, kad liktų 0,5 m pločio praėjimas net tada, kai praėjimas yra blokuotas, pavyzdžiui ištraukto automatinio jungiklio arba aptarnavimo metu atidarytų spintos durų. Po visais valdymo ir kontrolės spintomis turi būti įrengti kabelių rūšiai, kurių gylis ≥ 1800 mm.

2.10 Techniniai reikalavimai kabeliams, laidams ir montavimo medžiagoms

2.10.1 Valdymo kabeliai

Valdymo kabeliai turi būti su degimo nepalaikančia izoliacija. Klojant pastatų viduje kabelių izoliacijos įtampa $\geq 600\text{V}$; $\geq 1\text{Kv}$ klojant grunte; Valdymo kabelių skerspjūvis turi būti $> 1,5\text{ mm}^2$ varinėmis gyslomis. Kontrolinių – matavimo ir signalizacijos kabelių (signalo įtampa 24V DC) skerspjūvis turi būti $\geq 0,5\text{ mm}^2$, varinėmis gyslomis. Kabeliai ekranuoti. Prietaisų ir elektronikos kabeliai turi būti su bendru ekranu ir / arba atskirai ekranuotomis laidų poromis. Valdymo laidai skirti klojimui lauke turi būti su koncentrinio vario vijų šarvu. Valdymo kabeliai turi jungtis prie gnybtų rinklių, kiekvienai gyslai atskiras gnybtas. Tuo atveju, kai tai techniškai neįgyvendinama, pvz. Koaksialiniams kabeliams, leidžiamas pajungimas tiesiai prie įrenginio, arba kaip alternatyva, daugiakontaktinių jungčių naudojimas.

2.10.2 Vidiniai kabeliai

Pagalbinių grandinių laidai turi būti su PVC izoliacija, daugiagysliai, $> 1\text{ mm}^2$ skerspjūvio, varinėmis gyslomis. Laidai srovinėse grandinėse, be to, turi būti $2,5\text{ mm}^2$ skerspjūvio, varinėmis gyslomis. Laidai pagalbinėse grandinėse su žemesne kaip 50V įtampa arba elektronikos grandinėse turi būti su PVC izoliacija, viengysliai arba daugiagysliai plokšti kabeliai arba kitų grandinių tinkamų tipų. Skerspjūvio plotas turi atitikti paskirties reikalavimus. Laidai tarp terminalų ir prietaisų turi būti be sujungimų. Laidininkai turi būti užspaudžiamais antgaliais jeigu jų nėra prijungti prie terminalų su gnybtais, arba daugiakontakčių jungčių. Visi kabeliai turi būti klojami kanalais arba pluoštais ant konstrukcijų.

2.10.3 Signaliniai kabeliai

Kontrolės – matavimo kabelis privalo užtikrinti apsaugą nuo tarpkabelinių trukdžių, naudojant vytos poros ekranuotą kabelį. Ten, kur kabelis bus instaliuojamas metaliniuose vamzdžiuose, gali būti naudojamas neekranuotas kabelis. Ekranuotas kabelis turi turėti susuktą vytos poros varinės gyslas. Kabeliai turi turėti individualų vytos poros ekraną, bendrą ekraną ir bendrą PVC apvalkalą. Ekranai turi būti aluminės juostos tipo su įžeminančiuoju laidu kiekvienam šarvui. Kabelio ekranas turi būti iš bndažinio plieno arba iš aliumininės juostos.

2.10.4 Pramoninio komunikacijų tinklo kabeliai

Kabeliai, skirti pramoninio komunikacijų tinklo PROFIBUS-DP (arba analogiško) išpildymui, turi būti vytos poros, ekranuoti, specialūs ir turi atitikti konkretaus tinklo reikalavimus. Kabelio skerspjūvis $2 \times 0,64\text{ mm}^2$. Jeigu komunikacinis tinklas būtų kitoks, tai jo išpildymui turi būti naudojami kabeliai, atitinkantys to tinklo techninius reikalavimus.

2.10.5 Kabelių kanalai (loveliai), vamzdžiai, tvirtinimo detalės

Visi kabeliai sienomis turi būti pakloti ant kabelinių konstrukcijų ir PVC instaliaciniuose kanaluose. Elektros instaliacijos kanalai turi būti pakloti taip, kad nesikauptų ir nesikondensuotų drėgmė. Kabelių stovų ir lovelių sistema turi būti cinkuota ir montuojama, naudojant tik gamyklines vieno gamintojo detales, tarpusavio suderinimui ir atitikimui. Loveliai ir tvirtinimo elementai turi būti pagaminti iš karštai cinkuoto plieno, standartinio pločio: 150, 200, 300, 400, 500, 600 mm. Atstumas tarp lovelio tvirtinimo atramų turi būti $1\div 3\text{ m}$ ribose, priklausomai nuo montuojamų kabelių skaičiaus (lovelio tiesinio apkrovimo). Krypties pakeitimui turibūti naudojama gamyklinė armatūra, kaip antai – trišakiai, kryžmės, vertikalios ir horizontalios alkūnės. Vamzdžiai kabelių paklojimui turi būti metaliniai cinkuoti arba kieto aliuminio, ir klojami atvirai arba grindų konstrukcijose. Korozijai palankiose vietose ir požeminiuose įrenginiuose gali būti naudojami kieto PVC vamzdžiai. Metalinių vamzdžių alkūnės virš 25 mm turi būti gamykinės arba pagamintos specialia lenkimo mašina. PVC vamzdžių alkūnės, vingiai, atšakos ir panašiai, jei skersmuo viršija 50 mm , turi būti daromi iš gamyklinių detalių. Vamzdžiai prietaisų pajungimui, kur numatytas magnetinis ekranavimas, turi būti iš cinkuoto plieno, išskyrus korozijai palankias vietas, kur turibūti

naudojami PVC vamzdžiai ir šarvuoti arba ekranuoti kabeliai. Kietų metalinių vamzdžių jungtys privalo būti srieginės. PVC įvorių sujungimai turi būti besriegiai. Vamzdžių tvirtinimo detalės, sujungimai ir įvorės turi būti to paties gamintojo. Ant tvirtinimo skersinių kabeliai turi būti tvirtinami kabėmis arba sąvaržomis, kabėmis. Lengvi kabeliai vertikaliuose ir visi kabeliai horizontaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami plastikų dengta plienine viela 500 mm intervalais tarp tvirtinimų. Visos apkabos, kabės ir sąvaržos instaliaciniams kabeliams turi būti iš karštai cinkuoto plieno, ir įrengtos intervalais maždaug kas 250 mm. Jos turi būti tvirtinamos prie plieninio pagrindo cinkuoto plieno varžtais arba sraigtais, o prie betono konstrukcijų arba mūro, panašiais varžtais ir kaiščiais. Išplėtimo kaiščiai turi būti atsparūs aplinkos poveikiui. Mediniai kaiščiai yra netinkami.

2.11 Techniniai reikalavimai technologinių matavimų prietaisams ir analizatoriams

Visi vienam pogrupiui priklausančios matavimo prietaisai turi būti vieno gamintojo. Visi prietaisai turi būti tokio diapazono ir dydžio, kaip nurodyta technologinio proceso aprašyme ir brėžiniuose, ir atitinkantys matuojamų parametrų (temperatūros, slėgio, lygio, drumstumo, kokybės ir pan.) skaičiuotinas ribas. Prietaisai, turintys distancinius displejus arba skaičiavimo funkciją, turi registruoti tuos pačius dydžius ir turėti galimybę juos nuskaityti vietoje. Visi matavimo prietaisai privalėtų būti įjungti į PROFIBUS-PA arba analogišką pramoninį komunikacinį tinklą. Tikslumas $\pm 1\%$ visos skalės, perdavimo atstumas 1 km. Matavimų perdavimui į valdymo sistemą turi būti naudojamas pramoninis komunikacinis tinklas arba standartinis srovinis įėjimo/išėjimo signalas 4÷20mA. Maitinimo įtampa turi būti 230V AC arba 24V DC (tiesioginiam jungimui prie programuojamų loginių kontrolerių), o jei matavimo įrangai reiklainga kita darbinė įtampa, kartu su matavimo įranga turi būti tiekiamas transformatorius.

Matavimo priemonės turi būti sertifikuotos Lietuvos Respublikoje.

Matavimo prietaisams turi būti atlikta pirminė patikra.

Elektros tinklo analizatoriai vienu metu turi rodyti tris parametrus ir turi būti įjungti į valdymo sistemos pramoninį komunikacinį tinklą PROFIBUS-DP (arba analogišką) informacijos perdavimui į valdymo sistemą.

Maksimali paklaida bet kuriam matavimo signalui yra 2% nuo faktinio dydžio. Sumatoriui naudojamas standartinis 24V DC – 25 ms impulsinis išėjimo/įėjimo signalas.

BENDROSIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

3 TECHNINIAI REIKALAVIMAI STATYBOS DARBAMS

3.1 Bendroji dalis

Šios techninės specifikacijos bendrais bruožais nusako pagrindinius reikalavimus statybos darbuose naudojamų medžiagų kokybei ir statybos darbų atlikimui.

3.1.1 Užrašai ir brėžiniai

Rangovas privalo pildyti Statybos darbų žurnalą, tiksliai turi būti aprašoma statybos darbų eiga (nuo statybos pradžios iki atidavimo naudoti). Į žurnalą taip pat turi būti įrašoma visų statybos priežiūros dalyvių atliktų patikrinimų rezultatai ir reikalavimai. Žurnalo pildymas turi atitikti LR aplinkos ministerijos nustatytus reikalavimus. Užsakovui turi būti suteikiama galimybė naudotis šia informacija, kai tik tai yra pagrįstai reikalinga.

Rangovas atskirame brėžinių egzemplioriuje turi pažymėti visų inžinerinių komunikacijų padėtį, lygį bei kitą informaciją apie komunikacijas, kurios neparodytos toponuotraukoje ir kurios bus atidengiamos vykdant statybos darbus.

3.1.2 Leistini nukrypimai

3.1 lentelė. Pagrindų, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių leistini nukrypimai

Pagrindo paskirtis	Leistini nuokrypiai, mm, matuojant 2 m ilgio liniuote
1. Gruntinis pagrindas	20
2. Betoniniai pagrindai visų tipų grindų dangoms, išskyrus klijuojamas karštomis mastikomis ir pagrindus hidroizoliacijai	5
3. Betoniniai pagrindai ar paruošiamieji sluoksniai grindų dangoms klijuojamoms karštomis mastikomis ir pagrindai hidroizoliacijai, taip pat šlifuojami betoniniai sluoksniai	5
4. Išlyginamieji sluoksniai polimerinėms ruloninėms ir plytelių, parketo ir mastikinėms dangoms	2
5. Pagrindų nukrypimas nuo horizontalios plokštumos patalpoje	0,2 % patalpos matmens

3.2 lentelė. Reikalavimai baigta grindų dangai

Techniniai reikalavimai	Leistini Nuokrypiai, mm	Kontrolė
Paviršiaus nukrypimai nuo plokštumos, tikrinant 2 m ilgio liniuote:		9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
- cementinės, betoninės ir mozaikinės dangos	2	
- keraminių plytelių dangos	1	
Nesutapimas tarp gretimų plytelių.	1	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
Nesutapimas tarp žyminių ir dangos	2	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
Nukrypimai nuo projekcinio dangos nuolydžio	mažiau arba lygu 0,2 % patalpos	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.

	matmenų	
Dangos storio nukrypimai	<10 % nuo projektinio storio	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
Negali būti plyšių tarp grindjuosčių ir grindų dangos		Vizualinė

3.3 lentelė Leistini sienų nuokrypiai

Nuokrypio pavadinimas	Leistinas nuokrypis, mm
Kamų ir paviršių leistini nuokrypiai nuo vertikalės	10
Leistini angų pločio nuokrypiai	15
Vertikalių sienos paviršių nelygumai pridėtos 2 metrų ilgio liniuotės ruože	10
Atraminių paviršių nuokrypiai nuo projektinių	10
Tarpangių pločio nuokrypiai	15-20
Konstrukcijos ašių nuokrypiai nuo projektinių	10
Sienos storio nuokrypis nuo projektinio	15
Langų angų kraštų nuokrypiai nuo vertikalės	20
Ventiliacijos kanalų matmenų nuokrypiai	20

3.4 lentelė. Leistini langų ir durų įrengimo nuokrypiai

Nuokrypio pavadinimas	Leistinas nuokrypis mm
Langų, durų ir vartų blokų nuokrypis nuo vertikalės	1
Apvadų nukrypimas nuo vertikalės	1
Gaminių persikreipimas (kreivumas) bet kuria kryptimi	1
Palanginių lentų nuokrypis nuo horizontalės	1
Apvadų pločio nuokrypis nuo projekto	1
Horizontalių elementų nesutapimas langų rėmuose arba duryse	1

3.5 lentelė Reikalavimai dažymo baigtam paviršiui

Techniniai reikalavimai	Leistini nuokrypiai mm	Kontrolės būdai
Paviršiai padengti vandeniniais dažais turi būti vieno tono, be juostų, dėmių, nuotėkių, purslų ir ištrintų vietų		
Vietiniai ištaisymai 3 m atstumu nuo paviršiaus neturi būti matomi	—	Vizualinė apžiūra
Paviršiai padengti nevandeniniais dažais turi būti vieno tono matinio arba blizgančio paviršiaus		
Negali būti išsisluoksniavimo pūslių, raukšlių, dažų kruopelių, nelygumų, teptuko ar volelio žymių, neturi prasišviesti apatiniai dažų sluoksniai		
Pridėjus prie išdžiuvusio dažyto paviršiaus tamponą ir juo pabraukus ant jo neturi likti dažų žymių	-	Vizualinė apžiūra

Dviejų skirtingų spalvų paviršių linijos kreivumas atskiruose ruožuose	2	Matuojant liniuote
Dažytų paviršių skiriamųjų juostelių (apvadų) linijų kreivumas ar gretimos kitos spalvos uždažymas (1m ilgio ruože)	1	Matuojant liniuote

Pastabos:

Gaminių baigtas apdailinis paviršius neturi būti pažeistas statybos metu;

Įrengtuose gaminiuose neturi būti įlenkimų, nelygumų, šiurkščių, nenuobliuotų paviršių, plyšių arba įskilimų;

Langai, durys ir vartai turi būti priduodami nuvalyti, su rankenomis ir užraktais, kur tai numatyta.

Defektai šalinami Rangovo sąskaita.

3.2 Statybinių konstrukcijų projektavimas

3.2.1 Lietuvos ir kiti standartai

Visos statybinio betono konstrukcijos turi būti suprojektuotos pagal taikytinus Lietuvos standartus. Kitus projekto aspektus aprašančių standartų atitikimas priklauso nuo reikalaujamo atlikimo ir kokybės lygio. Jeigu Rangovas pageidauja naudoti alternatyvius patvirtintus nacionalinius ar tarptautinius standartus, užtikrinančius bent tolygią kokybę ir atlikimą, jis turi pateikti aiškiai išdėstytus savo pasiūlymus Konkursiniame pasiūlyme. Tokie alternatyvūs standartai turi būti naudojami pilna apimtimi ir Rangovas yra atsakingas už užtikrinimą, kad jie bus suderinami su kitais naudojamais standartais, bei už tai, kad jie leis pasiekti tolygios kokybės ir atlikimo projektus, lyginant su standartais ir norminiais aktais, naudojamais šioje specifikacijoje.

3.2.2 Statybos metodai

Nuotekas, dumblą, valytas nuotekas talpinantys arba perduodantys konstrukciniai elementai, įskaitant talpas, kanalus ir kameras gali būti pastatyti iš gelžbetonio arba įtempto gelžbetonio. Gali būti numatyti ir plastikiniai (jei tiekiami tipiniai gaminiai, pvz., nuotekų siurblynės ar pan.) gaminiai, tačiau turi būti užtikrintas jų mechaninis atsparumas ir pastovumas, jei reikia juos apibetonuojant ar pan.

3.2.3 Priėjimas ir darbo erdvė

Laiptų, kopėčių, pandusų, turėklų ir t.t. konstrukcija turi atitikti Lietuvos respublikos galiojančius normatyvus.

3.3 Statybos darbai

3.3.1 Projektavimas ir analizė

Savo kokybės užtikrinimo ir kontrolės programoje Rangovas privalo apibrėžti statybos projektų ruošimo ir derinimo procedūras.

Galutinio projekto ruošimo metu kiekvieno atskiro statinio apskaičiavimai kartu su komponavimo brėžiniais, armatūros brėžiniais ir strypų išdėstymo diagramomis turi būti patikrinti ir suderinti pagal procedūras, aprašytas kokybės užtikrinimo ir kontrolės programoje.

Detalių skaičiavimų ir panaudoto analizės tipo bei visų nuorodų, kuriomis paremtas projektas, aprašymo pradžioje turi būti pateikta projekto principus paaiškinanti ataskaita.

Betoninėms konstrukcijoms projekte turi būti nurodyta klasė, kuriai šios konstrukcijos priskirtos.

Projektiniuose skaičiavimuose turi būti aiškiai nurodytos visos apkrovos ir konstrukciniai sienų matmenys, įskaitant visų reikšmingų užlankų ir angų išdėstymą bei matmenis.

3.3.2 Nuotekų valymo įrenginių statiniai

Visi šie statiniai ir jų dalys turi būti suprojektuoti pagal STR 2.02.05:2004 (Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos) taip, kad atlaikytų valyklos ir jos komponentų apkrovas, įskaitant dinامينius efektus, kur su jais susiduriama. Tokios apkrovos turi būti aiškiai nurodytos projektiniuose apskaičiavimuose.

Perdengimų plokštės darbinėse zonose turi būti suprojektuotos įvertinant visas nuolatines ir kitas apkrovas, galinčias atsirasti vykdant techninio aptarnavimo ar remonto darbus, bet ne mažesnės negu nurodyta STR 2.05.04:2003 pagal duotas plotų suskirstymo kategorijas arba pagal duotas technologinėje užduotyje.

Vėjo slėgiai ir sniego apkrovos turi būti apskaičiuoti pagal STR 2.05.04:2003.

Projekte turi būti atsižvelgta į aplinkos temperatūrą ir talpinamų skysčių temperatūrą, o taip pat į tiesioginių saulės spindulių poveikį.

3.3.3 Vandens apkrovos

Statiniai turi būti suprojektuoti taip, kad atlaikytų vandens apkrovas pakilus jo lygiui. Siurblių šulinius, talpas, kanalus, pralaidas ir vamzdžius veikiančios jėgos turi būti apskaičiuotos darant prielaidą, kad jie yra tušti; plūdumo atsargos koeficientas, esant šiai sąlygai, turi būti ne mažesnis negu 1,1.

Jeigu užpilamas papildomas betono kiekis, viršijantis normalius projektinius konstrukcijos poreikius, pavyzdžiui, siekiant padidinti savąjį svorį plūdumo efektui panaikinti, toks papildomas betono užpylimas turi būti kiek įmanoma tolygiau paskirstytas tarp pagrindo konstrukcinių elementų.

Rangovas privalo nustatyti maksimalų projektinį išorinio vandens lygį. Statiniai, kurie gali būti išbandomi prieš užpylimą žeme, taip pat turi būti suprojektuoti nulinei išorinei sankasos ar vandens apkrovai kartu su maksimalia vidine vandens apkrova.

Talpų, surenkamųjų šulinių ir pan. statinių sienų projekte turi būti numatyta atsitiktinė sienų apsėmimo iki paaukštintos sienos viršaus galimybė.

3.4 Betoninės konstrukcijos

3.4.1 Standartai

Statybinis betonas turi būti parinktas remiantis šiais taikytiniais standartais:

- betono ir gelžbetonio;
- įtempto gelžbetonio; pastatų komponentų iš normalaus gelžbetonio su ribotu arba pilnu išankstiniu įtempimu.

3.4.2 Konstrukcinių elementų storis

Gelžbetonio ir įtempto gelžbetonio sienų bei plokščių, skirtų skysčio sulaikymui, storis turi būti ne mažesnis negu gaunamas įvertinus žemiau pateikus apribojimus.

Plokščios gelžbetoninės sienos ir plokštės.

Betoninių ir gelžbetoninių elementų skerspjūvių matmenys nustatomi skaičiavimais pagal veikiančius poveikių efektus bei atitinkamų ribinių būvių reikalavimus ir parenkami atsižvelgiant į ekonominius reikalavimus bei gamybos technologijos sąlygas ir laikantis STR 2.05.05:2005 reikalavimų.

3.4.3 Betoninių konstrukcijų klasifikacija

Ši klasifikacija taip pat turi būti taikoma konstrukcijų dalims, kur vienoje konstrukcijoje naudojamas daugiau negu vienos klasės betonas.

Betoninės konstrukcijos turi būti suskirstytos pagal aplinkos poveikio joms agresyvumo klases.

3.4.4 Įtrūkimų kontrolės reikalavimai

Gelžbetoninių konstrukcijų įtrūkimų kontrolė turi būti susieta su skirtingomis aplinkos poveikio agresyvumo klasėmis ir atitikti STR 2.05.05:2005 reikalavimus.

3.4.5 Betono klasės

Bendroji betono klasifikacija remiasi šia lentele:

- C30/37 W8 – konstrukcijos, turinčios sąlytį su nuotekomis, dumbļu ir įtemptai armuotas betonas; Konstrukcijos, kurios bus statomos lauke betono atsparumo šalčiui markė turi būti nustatoma atsižvelgiant į naudojimo sąlygas;
- C20/25 – gelžbetonis, neturintis sąlyčio su nuotekomis ar dumbļu;
- C12/15 – užaklinimo betonas ir nearmuoto monolitinio betono konstrukcijos;

- C8/10 – paruošiamiesiems sluoksniams.

3.4.6 Armatūra

Paprastai pagrindinė armatūra turi būti iš didelio takumo rumbuotų plieno strypų. Sujungimai su sijomis ir kolonomis turi būti iš lygaus apvalaus profilio plieno strypų.

Betono dangos storis virš išorinių armatūros strypų ir išankstinio įtempio kanalų turi būti ne mažesnis negu:

- mažesnio negu 300 mm storio, švelniomis sąlygomis eksploatuojamų plokščių ir sienų vidiniai paviršiai – 20 mm;
- visose kitose vietose – 40 mm.

Surišimas, užleidimo ilgiai ir minimalūs lenkimo spinduliai turi atitikti Lietuvos standartų reikalavimus.

3.4.7 Hidroizoliacija ir sandarikliai

Vandenį sulaikančiose konstrukcijose kiekviename sujungime įbetonuojamos PVC (polivinilchloridinės, termoplastinės) elastinės juostos (sandarikliai).

Sandariklis dedamas ir fiksuojamas tiksliai nustatytoje vietoje. Jis negali būti tvirtinamas smailiais ar kitomis priemonėmis galinčiomis pažeisti jo vientisumą. Sandarikliai vieni su kitais suvirinami.

Temperatūrinių-deformacinių siūlių padėtys turi būti nurodytos brėžiniuose ir atitikti specifikacijų reikalavimus.

3.4.8 Betonavimo siūlės

Technologinių (deformacinių) siūlių padėtys turi būti nurodytos brėžiniuose ir atitikti STR-o bei specifikacijų reikalavimus.

Technologinėse (deformacinėse) siūlėse betono paviršiai turi būti atskirti tarpu, kompensuojančiu apskaičiuotąjį temperatūrinį plėtimąsi. Armatūra siūlėse turi būti neištisinė, siūlėje įrengiami strypai, kurių viena pusė padengiama PVC indėklu arba nutepama bitumine mastika. Strypų pusės kas antras strypas keičiamos vietomis. Prieš betonuojant sekantį etapą prie išbetonuoto sukiėtėjusio betono prilipinama skiriamoji PVC skiriamoji tarpinė. Siūlės turi būti užhermetinamos elastiniu hermetiku.

3.4.9 Įrengimų pamatai

Mechaniniai ir elektriniai įrenginiai paprastai turi būti montuojami ant betoninių pamatų, įrengtų virš laikančios perdangos paviršiaus lygio. Pamatai turi būti suprojektuoti taip, kad perduotų statines ir dinamines apkrovas nuo įrenginio į betoninę konstrukciją, izoliuotą nuo pagrindinės konstrukcijos, tačiau prireikęs jie gali būti armuoti ir susieti su pagrindinės konstrukcijos betonu.

3.4.10 Paviršių apdaila

Paprastai apdaila turi būti atliekama kaip aprašyta žemiau.

Formuoti paviršiai

F.1 klasė:

- paviršiai, ant kurių bus dar liejamas betonas, ir paviršiai, skirti nuolatiniam uždengimui tinku ar pan.;
- paviršiai, skirti apkasti žeme, kuriems nenumatyta įrengti apsauginės plėvelės.

F.2 klasė:

- visi galutinai paliekami atviri paviršiai, išskyrus tuos, kuriems taikytina F.3 klasė;
- paviršiai, turintys nuolatinę ar periodišką sąlytį su kaupiamais, sulaikomais arba tekančiais skysčiais; paviršiai, ant kurių įrengiama apsauginė plėvelė.

F.3 klasė:

- gerai matomose vietose išdėstyti paviršiai, kurių gera išvaizda yra ypač svarbi;
- bet koks paviršius, turintis sąlytį su greita vandens srove.

Neformuoti paviršiai

U.1 klasė:

- pamatų, plokščių ir kitų konstrukcinių elementų paviršiai, kurie vėliau uždengiami kitomis betono konstrukcijomis, surištais viršutiniais betono sluoksniais ar cemento-smėlio

žyminiiais.

U.2 klasė:

- visi galutinai paliekami atviri paviršiai, išskyrus tuos, kuriems taikytina U.3 klasės apdaila.
- paviršiai, turintys nuolatinį ar periodišką sąlytį su kaupiamais, sulaikomais arba tekančiais skysčiais;
- paviršiai, įskaitant užaklinimo betono, ant kurių įrengiama apsauginė plėvelė.

U.3 klasė:

Kieti, lygūs plokščių, sienų, parapetų ir kitų konstrukcinių elementų paviršiai, veikiami erozijos.

3.4.11 Betono apsauga nuo korozijos

Turi būti įvertinta nuotėkų, dumblo ir jų produktų korozinio poveikio betoniniams paviršiams galimybė tiek žemiau, tiek aukščiau vandens lygio. Šiuo atžvilgiu ypač reikėtų atsižvelgti į vandenilio sulfido poveikį.

Rangovas privalo imtis visų reikalingų priemonių (pvz., papildomas betono sluoksnis ant armatūrinio plieno, PVC antdėklas ir kt.), kad užtikrintų statinių projektinius ilgaamžiškumo poreikius.

3.4.12 Brėžiniai

Brėžiniai turi atitikti Lietuvos STR 1.05.06:2010 Statinio projektavimas, LST 1516-98. Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.

Visi betoninių konstrukcijų matmenys ir bet kokie su projektu susiję ypatingieji reikalavimai turi būti atspindėti statybiniuose komponavimo brėžiniuose. Plieninės armatūros brėžiniuose neturi būti pateikti jokie matmenys, nebent jie būtų svarbūs plieno tvirtinimui arba strypų išdėstymo diagramų ruošimui. Informacija, pateikiama komponavimo brėžiniuose turi apimti:

- užpildus po statiniais ir sutankinimo reikalavimus;
- betono pasluoksnius (turi būti bent 50 mm po visais pamatais);
- betoninių konstrukcijų ir paviršių apdailos klasifikacijas;
- deformacinių siūlių padėtis ir tipus;
- detales apie hidroizoliaciją;
- statybos eiliškumą;
- specialiąsias tolerancijas, pvz., susijusias su mechanine ir elektros įranga.

Brėžiniai turėtų būti atlikti pagal Lietuvos standartus.

Armavimo brėžiniai

Ypatingai turi būti apgalvotas strypų ir įtempimo plieno išdėstymas, užtikrinantis lengvą betono užpylimą ir sutvirtėjimą.

Kur įmanoma, armatūros išdėstymas sienose ir plokštėse turi būti su laiptuotais persiklojimais.

Brėžinių mastelis turi atitikti Lietuvos standartus LST 1516-98. „Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“ ir, jeigu nenurodyta kitaip, turi būti naudojami šie masteliai:

sienoms ir plokštėms	1 : 50 arba 1 : 20
sienų ir plokščių pjūviams	1 : 20
sijų ir kolonų vaizdams	1 : 20
sijų ir kolonų pjūviams	1 : 20 arba 1 : 10

Jeigu armatūros detalės yra sudėtingos ir sunkiai skaitomos, turi būti panaudotas didesnis mastelis.

3.5 Plieninės konstrukcijos

Visos objektuose naudojamos metalinės konstrukcijos turi būti nerūdijančio plieno.

Nuotekų valymo įrenginių gamybinėse patalpose esančios konstrukcijos turi būti dažomos sieros vandeniliui atspariais dažais.

3.5.1 Normatyvai ir standartai

Statybinis plienas turi būti parinktas pagal STR 2.01.01(1):2005 „Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis atsparumas ir pastovumas“, STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“, STR 2.05.08:2005 „Plieninės konstrukcijos“.

3.5.2 Išlinkio ribos

Tikrinant konstrukcijos išlinkius, turi būti priimta pati nepalankiausia tikėtina nesusijusių apkrovų kombinacija ir išsidėstymas.

Pastato ar jo dalies išlinkis turi būti apribotas taip, kad nedarytų neigiamo poveikio pastato ar jo turinio tvirtumui arba efektyvumui, nekenktų jo išvaizdai, negadintų apdailos ir nesudarytų nepatogumo juo besinaudojantiems žmonėms.

Visų konstrukcijų išlinkis neturi viršyti STR 2.05.04:2003 nurodytų reikšmių.

3.5.3 Metalo statybiniai profiliai

Projekte visi priimti profiliai turi būti nauji, lygių paviršių, švarūs, be rūdžių. Profilių matmenys turi būti absoliučiai vienodi. Profiliai turi būti išbandyti gamykloje ir turi turėti atitikties sertifikatą. Jei reikia, juos galima išbandyti ir vietoje. Juos gali išbandyti tik laboratorija, turinti sertifikatą. Statybos priežiūros inžinierius turi teisę pareikalauti, kad būtų atlikti bandymai pailgėjimui, pasukimui 180° ir lenkimui ties suvirinimu. Jei gaunami neigiami bandymų rezultatai, Rangovas turi apmokėti visus papildomus davinius. Naudojami karštai ir šaltai valcuoti profiliai. Tais atvejais, kai konstrukcijos pagamintos iš uždaro profilio plieno vamzdžių, visi galai turi būti užhermetizuojami, siekiant išvengti vidinės korozijos.

3.5.4 Elektrodai

Elektrodai, suvirinimo viela, turi būti suderinta su plieno, kuris virinamas, rūšimi. Elektrodai turi būti pagaminti iš mažai legiruoto plieno, kurių charakteristikos pateiktos LST EN ISO 2560:2006 ir LST EN 757:1999.

Naudojamos suvirinimo medžiagos ir darbų technologija turi užtikrinti laikiną suvirinimo siūlės atsparumą ne mažesnę kaip pagrindinio metalo norminis laikinasis atsparumas, o taip pat tvirtumą, kalumą ir santykinį pailgėjimą.

3.5.5 Varžtai

Metalų konstrukcijų jungimui, naudojami varžtai, jų diametras ir kiekiai randami atlikus detalius metalinių konstrukcijų brėžinius ir sukonstravus mazgus.

Paskaičiuoti varžtai pagal jų atsparumą gali būti parinkti žemiau pateiktoje lentelėje, atsižvelgiant į pasirinktų varžtų klases.

Įtempimas	Skačiuojamasis varžtų atsparumas MPa pagal klases						
	4,6	4,8	5,6	5,8	6,6	8,8	10,9
Kirpimas R_{bs}	150	160	190	200	230	320	400
Tempimas R_{bt}	170	160	210	200	250	400	500

Visi varžtai, veržlės turi turėti gamyklinius žymenis. Be jų varžtai nenaudotini. Visi varžtai, veržlės bei poveržlės turi būti galvanizuotos, padengtos cinku 9 mikronų storio. Sudarant varžtų specifikacijas būtina įtraukti papildomai 5% jų kiekio dėl montažo ir derinimo darbų.

3.5.6 Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos

Profiliuotojo plieno lakštai sienoms, stogo paklotui, stogo dangai turi būti iš lakštinio plieno pagal LST EN 10130 :1991+A1:2000.

Profiliuotojo plieno lakštų gamybai naudojamos cinkuotos skardos lapai. Sąlyginė takumo riba turi būti ne mažesnė kaip:

- paklotui - 350 MPa;
- stogo dangai - 280 MPa;
- sienų dangai - 250 MPa.

Skardai leidžiamos storio nuokrypos yra $\pm 10\%$.

Lenkiant skardą 90° kampu apie 1,5 mm spinduliu užapvalintą briauną, skarda neturi įtrūkti, o cinkavimas – atsiskuoksnuoti.

Skarda turi būti padengta 60 μm storio danga cinkuojant karštu būdu, arba 120 μm storio danga purškiant cinką.

Stogo išorinei dangai naudojami profiliuotieji plieno lakštai iš fasadinės pusės turi būti dengti poliesteriu ($\geq 25 \mu\text{m}$) išorės sienoms – dengti PVF2 ($\geq 25 \mu\text{m}$), stogo paklotui ir pertvaroms – dengti poliesteriu ($\geq 25 \mu\text{m}$), lietvamzdžiai ir latakai – turi būti iš $\geq 0,7$ mm skardos iš abiejų pusių dengtos PVF2.

Kartu su profiliuotaisiais plieno lakštais turi būti teikiamos papildomos detalės – kraigo elementai, vėjalentės, kampai, karnizai, latakai ir lietvamzdžiai, angų aptaisymo elementai ir pan., iš atitinkamai laminuotus ir dažytos skardos.

Lakštuose neturi būti įtrūkių, pūslių, bei kitų defektų. Jie turi būti aprobuoti techninio priežiūros vadovo. Jie turi būti atsparūs vandeniui, mechaniniam nusidėvėjimui, pramoninės aplinkos teršalų poveikiui, korozijai, saulės spinduliams.

Horizontalus lakštų galų nuokrypis, esant lakštams 6 m ilgio turi būti ne didesnis kaip 5 mm.

Išorinio paviršiaus kreivumas turi būti ne didesnis kaip 0,002 sieninio lakšto aukščio.

Dengiant neleistina pažeisti lakštų paviršiaus ir jų negalima deformuoti. Būtina užtikrinti sandarumą, įvertinant paviršių nuolydžius.

Pageidautina, kad lietvamzdžiai ir latakai būtų tos pačios firmos kaip ir danga.

3.5.7 Rumbuotojo plieno lakštai

Rumbuotojo plieno lakštai naudojami metalinių aikštelių, laiptų pakopų dangai, kanalų dangčiams.

Rumbuotojo plieno lakštai gaminami iš lakštinio plieno išspaudžiant rombo formos įdubas. Įdubų rombo įstrižainės yra (25-30) x (60-70) mm ilgio. Įdubų aukštis yra 0,1-0,3 lakšto storio, bet ne mažesnis kaip 0,5 mm. Galimos ir kitokios formos įdubos.

Rumbuotojo plieno lakštai turi būti be įtrūkių, neužteršti, o lakštų kraštai – neišsisluoksniavę.

3.5.8 “Sendvič” tipo plokštės

Plokštės turi turėti putų poliuretano vertikalčiai orientuoto pluošto, priklijuoto prie profiliuotųjų plieninių dengiančiųjų lakštų,

Išorinių sienų plokščių šildomiems pastatams ($t_v \geq +18^\circ\text{C}$) šilumos laidumo koeficientas turi būti ne didesnis kaip 0,28 W/m²K. Plokštės turi atlaikyti ne mažesnę kaip 60 kg/m² norminį vėjo slėgį ir turėti garso izoliaciją ≥ 30 dBA.

Visų plokščių sandūros turi būti užkamšytos putų poliuretanu, užtaisytos hermetine mastika, figūrėmis ir sandarinamosiomis tarpinėmis.

“Sendvič” tipo plokštės turi būti tvirtinamos prie kitų konstrukcijų taip, kad saugiai atlaikytų nurodytas apkrovas, nesideformuotų ir neprarastų sandarumo.

3.6 Požeminės konstrukcijos (kanalai, vamzdynai, rezervuarai ir kt.)

Visos nuotekų valymo įrenginių esamų rezervuarų renovuojamos ir naujos betoninės konstrukcijos turi būti liejamos ir remontuojamos iš sulfatams atsparaus betono C30/37 W8 F200.

3.6.1 Dumblo ir nuotekų vamzdynai

Savitakos vamzdynai montuojami iš polivinilchlorido (PVC) ar kitos patvirtintos atsparios korozijai medžiagos.

Šuliniai turi būti įrengti krypties pasikeitimo, šoninio įsijungimo vietose ir tiesiuose vamzdyno tarpuose atitinkamu atstumu, priklausomai nuo vamzdyno skersmens, pagal STR 2.07.01:2003. Slėginiai vamzdynai tranšėjose turi būti iš PE, o atvirose vietose pastatų viduje – PE arba nerūdijančio plieno.

Jeigu tai įmanoma, slėginės linijos turi būti suprojektuotos išvengiant pakilusių taškų, kuriuose gali susidaryti oro ar dujų kišenės. Jeigu tai neišvengiama, turi būti numatytos nuorinimo priemonės aukščiausiuose taškuose automatinių nuorinimo vožtuvų pagalba arba rankiniais nuorinimo čiaupais vietose kur nėra dažno naudojimo. Nuotekų sistemos žemiausiuose taškuose turi būti įrengtos drenažo sistemos.

Slėginių vamzdynų alkūnės turi būti ilgo spindulio tipo, T formos jungtys turi būti radialinio atsišakojimo tipo. Kryžminės jungtys neleidžiamos.

3.6.2 Šuliniai ir kameros

Šuliniai ir kameros turi būti pakankamo dydžio, kad leistų vamzdyno, sklendės ar kitos įrangos aptarnavimą.

Šuliniai į kuriuos turi įlipti nuotakyno priežiūros personalas, turi būti ne mažesnio dydžio plane, kaip:

- apskriti – 1000 mm skersmens;
- stačiakampiai – 750×1200 mm;
- apvalaini – 900×1100 mm.

Šuliniai darbuotojui su reikmenimis prireikus įlipti gali būti daromi mažesni, tačiau ne mažesnio kaip 800 mm skersmens ir kai šulinio gylis mažesnis kaip 3m. Įlipimo anga turi būti ne mažesnio kaip 600 mm skersmens, šulinių skirtų kolektorių valymo prietaisams nuleisti, anga turi būti priderinta prie nuleidžiamos angos matmenų. Apžiūros šulinėliai paprastai daromi mažesnio kaip 800 mm vidinio skersmens.

Po keliais išdėstytų šulinių ir kamerų dangčiai turi būti pritaikyti reikiamų apkrovų atlaikymui. Šulinio ar apžiūros šulinėlio dangtis turi būti viename lygyje su gatvės arba šaligatvio danga, 50-70 mm virš žaliosios vejos gyvenamuose kvartaluose ir 200 mm virš žemės paviršiaus neužstatytose teritorijose.

3.6.3 Užkastų vamzdynų apkrovos

Užkastų vamzdynų apkrovos turi būti apskaičiuotos, remiantis užberto grunto ir transporto apkrovomis. Greta šių apkrovų, turi būti įvertintas vamzdyje esančio vandens svoris.

3.6.4 Vamzdynų tvirtinimas

Vamzdynai tranšėjose klojami įrengiant atramas vamzdžių horizontalių ir vertikalų posūkių vietose, kai atsiradusių įrašų negali perimti vamzdžių jungtys; kai klojama iš plieninių vamzdžių (juos suvirinant), atramos turi būti įrengiamos, jei vertikalaus posūkio kampas yra 30° ir didesnis. Jei vamzdžiai sujungiami movomis, esant darbo slėgiui 1,0 MPa ir posūkio kampui, mažesniau kaip 10° – leidžiama atramų neįrengti.

Visi tvirtinimo elementai turi būti suprojektuoti atsižvelgiant į vamzdyno bandymų slėgį įrengimo vietoje.

3.7 Medžiagos

3.7.1 Bendroji dalis

Visos statybai naudojamos medžiagos turi būti tinkamos vyraujančioms klimato ir aplinkos sąlygoms.

3.7.2 Betonas

Betonas turi būti parinktas pagal LST EN 206-1:2002 „Betonas, charakteristika, ruošimas, klojimas ir atitikties požymiai“, LST.1428.10:1996-1428-19 „Betonas (bandymo metodai)“.

3.7.2.1 Vanduo

Betono sumaišymui ir priežiūrai naudojamas vanduo turi atitikti Lietuvos standarto geriamo vandens kokybės reikalavimus HN 24:2003 „Geriamasis vanduo. Kokybės reikalavimai ir programinė priežiūra“.

3.7.2.2 Cementas

Turi būti naudojamas sulfatams atsparus portlandcementis konstrukcijoms turinčioms sąlytį su nuotekomis, o vandens kokybės gerinimo konstrukcijoms - portlandcementis 52,5 atitinkantis cemento standartus LST EN 14216:2004 „Cementas. Sudėtis, techniniai reikalavimai, atitikties požymiai“, LST EN 197-1:2001, LST EN 197-2:2001, LST EN 197-1/A1:2004 „Cementas (bandymo metodai)“.

Visas maišuose patiekiamas cementas turi būti patiekiamas į darbų vykdymo vietą geros būklės, originaliame, neatidarytame, gamintojo paženklintame įpakavime.

Jeigu cementas tiekiamas iš kelių šaltinių, turi būti įrengtos atskiros jo sandėliavimo vietos ir jis neturi būti maišomas.

Tuoju pat po pristatymo cementas turi būti sandėliuojamas specialiuose bokštuose arba sausose, uždarose, tinkamai ventiliuojamose patalpose mažiausiai 500 mm aukščiau žemės paviršiaus išskeltomis grindimis. Visose sandėliavimo vietose turi būti užtikrintas lengvas priejimas patikrinimo ir identifikavimo tikslais.

3.7.2.3 Betono užpildai

Užpildai turi atitikti Lietuvos standartus. Užpildų pavyzdžiai turi būti pateikiami patvirtintai laboratorijai bandymams ne vėliau kaip likus 3 savaitėms iki betonavimo darbų pradžios bei kiekvieną kartą, kai pasiūlomas užpildų tiekėjo pakeitimas.

Užpildai turi būti kieti, tvirti, patvarūs, švarūs ir be organinių medžiagų bei kibios dangos.

Jeigu nenurodyta kitaip, Rangovas privalo, remdamasis Lietuvos standartais, nurodyti užpildų, gaunamų iš pasiūlyto tiekimo šaltinio, susitraukimo savybes. Betono užpildų naudojimas tam tikrose išdėstymo vietose neturi būti patvirtintas, jeigu, Užsakovo nuomone, susitraukimo rodikliai yra per dideli.

Chloridų ir sulfatų koncentracijos užpilduose turi būti tokios, kad nebūtų viršyti betono mišiniui specifikuoti bendrojo šių medžiagų kiekio apribojimai.

3.7.2.4 Plieninė armatūra, įtempimo armatūra ir standus tvirtinimas

Plieninė armatūra turi atitikti Lietuvos standartus VS 5781-82, LST EN 10080:2005, ir/ar EN 81-69, kur pateiktos savybės, žymėjimo simboliai, strypų matmenys bei armatūrinio plieno struktūra.

Įtempimo armatūra turi atitikti Lietuvos standartus.

Visas įtemptas plienas turi būti patiekiamas su patvirtintu gamyklos sertifikatu.

Įtempio sistemai turi būti taikoma kokybės užtikrinimo ir kontrolės programa.

Rangovas privalo surinkti ir, Užsakovui pageidaujant, pateikti gamintojų sertifikatus, patvirtinančius, kad visas plienas ir kiti patiekti komponentai atitinka taikytinus standartus. Plienas turi būti švarus, neišteptas alyva, dažais, plieno drožlėmis, žeme, rūdimis, sulfatais, chloridais ar bet kokiomis kitomis medžiagomis, kurios gali pakenkti sukibimui ar sukelti koroziją.

3.7.2.5 Betono priedai

Rangovas privalo surinkti ir, Užsakovui pageidaujant, pateikti jam šiuos duomenis apie visus siūlomus priedus:

- prekinį pavadinimą ir gamintojo pavadinimą;
- pilnus duomenis apie gamintojo priedo priėmimo bandymus;
- gamintojo rekomenduojamą dozavimą bei nepakankamo ir per didelio dozavimo pasekmes;

- naudojimo instrukcijas ir visus saugos reikalavimus;
- fizinį būvį, t.y., skystas ar kietas, taip pat spalvą;
- sudėtį, t.y., sausųjų medžiagų kiekį ir santykinį skystojo priedo tankį;
- chlorido jonų kiekį, išreikštą tiek pagal priedo svorį, tiek pagal cemento svorį, esant rekomenduojamam dozavimui;
- rekomenduojamas sandėliavimo sąlygas, galiojimo laiką ir kraštutinių temperatūrų, t.y., žemiau užšalimo taško ir aukščiau 40°C, poveikį priedui;
- visus žinomus nesuderinamumus su kitais priedais ar tam tikromis cemento rūšimis.

Chlorido kiekis priede neturi viršyti 2 procentų pagal priedo svorį arba 0,03 procento pagal cemento svorį, esant rekomenduojamam dozavimui, taip pat turi būti patenkinti bendrieji chlorido ir sulfato kiekio betono mišinyje apribojimai.

Prieš panaudodamas bet kurį priedą statybos darbuose, Rangovas privalo pateikti sertifikatus, patvirtinančius, kad buvo laikomasi sandėliavimo rekomendacijų.

3.7.2.6 Kietikliai

Užsakovui pageidaujant, Rangovas privalo informuoti jį apie siūlomų betono kietiklių tipą, gaminio bei gamintojo pavadinimą, formą, aktyviuosius ingredientus ir išieigos normas.

Bet kokio kietiklio patvirtinimą turi sąlygoti bent 75 procentų drėgmės išlaikymo gebą vasaros oro sąlygomis.

Kietikliai neturi chemiškai reaguoti su betonu, trūkinėti, nusilupti arba suirti trijų savaičių laikotarpiu po panaudojimo bei sukelti bet kokį ilgalaikį paviršių spalvos pasikeitimą.

3.7.3 Hidroizoliacija

Duomenys apie siūlomą hidroizoliaciją turi būti pateikti suderinimui. Teptinė arba PVC hidroizoliacija turi neprarasti savybių dėl senėjimo, mechaninio dėvėjimosi bei vandens, buitinių nuotekų ir gamtinių druskų poveikio.

Paviršinė hidroizoliacija turi būti su skiedinio užtvaramis. Minimalus plotis turi būti 200 mm.

Centrinio išdėstymo vandens pripildomų statinių hidroizoliacijos tinklelio storis turi būti mažiausiai 10 mm, o minimalus plotis – 200 mm.

Plėtimosi siūlėms naudojama hidroizoliacija turi būti gamintojo rekomenduoto tipo, prisiderinanti prie poslinkių tarp dviejų betono sekcijų.

Visi, išskyrus galinius, sujungimai tarp to paties profilio hidroizoliacijos turi būti gamykliniai.

3.7.4 Plėtimosi siūlių užpildai

3.7.4.1 Bitumu surišti kamštiniai užpildai

Bitumu surišti užpildai turi būti naudojami vandens ir nuotekų pripildomų statinių, stogų ir grindų siūlėse. Užpildas turi susispausti iki 50 % savo pradinio storio ir staigiai išsiplėsti iki 80 % pradinio storio kontakto su drėgme atveju.

3.7.4.2 Statybinės gumos (neopreno) užpildai

Gumos užpildas turi būti sudarytas iš neopreno gumos, nesugeriančios medžiagos su uždromis poromis; jie turi susispausti bent iki 50 %, esant 50 kg/cm² spaudimui, ir atsileisti iki 90 % savo pradinio storio.

3.7.5 Hermetikai

Hermetikai turi būti naudojami laikantis gamintojo instrukcijų bei atsižvelgiant į aplinkos sąlygas.

3.7.5.1 Elastomeriniai hermetikai

Šie hermetikai turi būti pagaminti iš polisulfido arba panašios sudėties medžiagos ir būti tinkami panaudojimui tiek vertikalioms, tiek horizontalioms siūlėms. Hermetikai turi būti tinkami

panardinimui į vandenį bei atsparūs ištirpusioms druskoms ir šarmams, gyvulinės ir riebalinės kilmės riebalams, mineralinėms alyvoms. Tiesioginį sąlytį su nuotekomis, nuotekų dumbliu ar valytais nuotekomis turintys hermetikai turi būti atsparūs biologiniam poveikiui. Visos vandens pripildomų talpų siūlės, prieš padengiant hermetiku, turi būti gruntuojamos gamintojo gruntu.

3.7.5.2 Mastikos hermetikai

Šie hermetikai pasižymi geru sukibimu su medžiu, stiklu ir betonu bei išlaiko lankstumą bei vandens nepralaidumą veikiami poslinkio, smūgių ar vibracijos. Medžiaga turėtų pasižymėti didesniu negu 100 % pailgėjimu, bet žemu sugrįžimo į pradinį būvį rodikliu, t.y., mažesniu negu 10.

3.7.5.3 Termoplastiniai hermetikai

Šie hermetikai turi būti gumos-bitumo ar panašios sudėties, tinkami panaudojimui tiek vertikalioms, tiek horizontalioms siūlėms. Hermetikai turi pasižymėti geru sukibimu su betonu, naudojant gamintojo rekomenduotą gruntą. Kur nurodo specifikacijos, turi būti naudojamos naftos produktams atsparios rūšys. Jeigu yra sąlytis su nuotekomis, naudoti gumos-bitumo hermetikų paprastai neleidžiama.

3.7.6 Lanksčios bitumo polietileno plėvelės

Savaime prisiklijuojančios bitumo-polietileno sandarinimo plėvelės turi būti sudarytos iš tvirtos polietileno plėvelės ir tiršto lipnaus gumos-bitumo mišinio. Jos turi pasižymėti 14 N/mm² tempimo stiprumo riba, 250 % pailgėjimu ir būti 1,5 mm storio.

3.8 Vamzdžių klojimas

3.8.1 Vamzdžių pagrindo medžiagos

Akmens luitai, organinės medžiagos atsidūrusios tranšėjos dugne turi būti pašalintos. Prieš klojant vamzdyną būtina tranšėjos dugne įrengti 100-150 mm smėlio pasluoksnį.

Dumbluose, uždurpėjusiuose ir kituose silpnuose, vandeninguose gruntuose turi būti įrengtas dirbtinis pagrindas.

Užpilą turi sudaryti patvirtinta medžiaga, parinkta iš statybvietės teritorijoje iškasto grunto. Medžiaga turi būti pakankamai vienalytė ir visiškai išvalyta nuo molio gabalėlių, sulaikomų 75 mm sieto, akmenų ir pan., sulaikomų 25 mm sieto ir visų augalinių priemaišų, statybinių šiukšlių bei metalų.

3.8.2 PVC vamzdžiai

PVC vamzdžiai ir armatūra turi atitikti Lietuvos standartus LST ISO 11922, LST ISO 4427, LST ISO 4435, LST ISO 4422, LST 1073435.

3.8.3 Jungtys

Jungtys turi būti atvamzdžio ir kaiščio tipo su guminiais sandarinimo žiedais. Tirpiklinio sulydymo jungtys paprastai leidžiamos naudoti tik pastatų viduje ir tik suderinus su Užsakovu.

3.8.4 Lanksčiosios jungiamosios movos ir flanšinės jungtys

Lanksčiosios mechaninės jungiamosios movos ir flanšinės jungtys turi atitikti jungiamo vamzdžio arba vamzdžių klasę. Jos turi būti pagamintos iš plieno arba kaliaus ketaus su plieniniais varžtais.

Movos turi būti pajėgios be pratekėjimų atlaikyti $\pm 6^\circ$ kampinius nukrypimus tarp gretimų vamzdžių.

Flanšinės jungtys turi užtikrinti pusės nurodytų nukrypimų atlaikymą. Movos turi būti pajėgios be pratekėjimo atlaikyti 9 mm kartotinius vamzdžio judesius tarp gretimų vamzdžių, o flanšinės jungtys – 4,5 mm kartotinius judesius.

3.8.5 Vamzdžių guminiai jungiamieji žiedai ir tepimo alyvos

Vamzdynuose naudojami guminiai jungiamieji žiedai, sandarinimo žiedai, tarpikliai ir t.t. turi atitikti Lietuvoje galiojančius standartus. Tipas turi atitikti numatomą vamzdyno naudojimo srįtį (pvz., 1 tipas – geriamas vanduo, 2 tipas – nuotėkos ir drenažinis vanduo). Jeigu nenurodyta kitaip, jungties medžiaga turi būti polietileno, propileno ir sintetinė guma arba jos atitikmuo pagal atsparumą sieros vandeniliui ir bakteriologiniam poveikiui.

Tepalai, skirti naudoti su guminiiais sandarinimo žiedais, turi atitikti vamzdžių gamintojo rekomendacijas. Tepalai, naudojami geriamo vandens linijose turi neįtakoti vandens skonio ar spalvos, būti atsparūs bakterijų augimui ir nepasižymėti jokia žinoma sveikatai kenkiančia įtaka.

3.9 Plieninės konstrukcijos

3.9.1 Statybinis konstrukcinis plienas

Valcuotas statybinis konstrukcinis plienas ir plokštės turi atitikti Lietuvos respublikos standartus. Nerūdijančio plieno kokybė turi atitikti standartus EN 1.4401, EN 1.4301 ar EN 1.4404.

3.9.2 Apsauginės grandinės

Apsauginės grandinės turi būti trumpų grandžių, pagamintos iš 10 mm cinkuoto plieno. Grandinės, turinčios sąlytį su nuotekomis ar dumblu, turi būti pagamintos iš korozijai atsparios medžiagos.

3.9.3 Veržlės, varžtai ir poveržlės

Veržlių, varžtų ir poveržlių galutinio paviršiaus išbaigimo atsparumas korozijai turi būti toks pat kaip ir tvirtinamų medžiagų. Jeigu yra tikėtinas skirtingų medžiagų kontaktas, turi būti naudojamos tinkamos izoliuojančios poveržlės ir, jeigu reikalinga, movos.

Išsiplečiančių arba cheminių inkarinių varžtų, skirtų tvirtinimui betone, atsparumas ištraukimui turi būti nemažesnis negu jų atsparumas tempimui.

3.10 Aikštelės darbai

3.10.1 Užpildo medžiagos

Užpildo medžiagos ir su jomis susiję darbai turi atitikti Lietuvoje nusistovėjusią praktiką; turi būti naudojamos tik neorganinės, netoksiškos ir neužterštos medžiagos.

3.10.2 Geotekstilė

Pralaidaus audinio sintetinės plėvelės (geotekstilė) turi būti priimtina pagamintos ir nemažesnio negu 140 g/m² svorio. Plėvelės kokybė turi atitikti gamintojo rekomendacijas, įvertinus tikėtiną grunto būklę.

3.10.3 Subpagrindai ir pagrindai

Medžiagos turi atitikti Lietuvos standartus.

3.10.4 Asfaltas

Asfaltas turi atitikti Lietuvos galiojančius standartus.

3.10.5 Bordiūrai

Surenkami betoniniai bordiūrų blokeliai turi būti pagaminti 1 metro ilgio su F3 tipo išbaigimu. Lenkti bordiūrų blokeliai turi būti pagaminti 20 metrų arba mažesniai lankui. Didesniai lankui gali būti naudojami tiesūs 0,6 metro ilgio blokeliai.

3.10.6 Surenkamos betoninės šaligatvių plytelės

Surenkamos betoninės šaligatvių plytelės turi būti 500 × 500 mm dydžio ir nemažesnio negu 50 mm storio. Šaligatvio takų projektas turi integruoti valymo įrenginių elementus bei esamą kraštovaizdį.

3.11 Žemės darbai

Žemės darbai turi atitikti statybos techninį reglamentą STR 1.07.02:2005 „Žemės darbai“.

3.11.1 Kasimo darbai

Kasimo darbai turi būti vykdomi, užtikrinant mažiausius matmenis, reikalingus įvairioms konstrukcijoms statyti, tačiau įvertinant visą reikalingą erdvę darbams atlikti.

3.11.1.1 Sutvirtinimas

Jeigu reikalinga, iškasos turi būti sutvirtintos klojiniais, audeklais ir poliais, atraminėmis sienutėmis, paremiančiais aplinkinį gruntą ir užtikrinančiais visų darbuotojų, vykdomų darbų ir aplinkinių statinių saugumą.

Jokie klojiniai ar kiti sutvirtinimai neturi būti palikti iškasose nesant Užsakovo pritarimo. Toks pritarimas neatleidžia Rangovo nuo atsakomybės už aplinkinių statinių ir t.t. saugumą. Rangovas privalo imtis visų Lietuvos darbo saugos taisyklių reikalaujamų atsargumo priemonių.

3.11.1.2 Vanduo iškasose

Iškasos turi būti nuolat palaikomos be susikaupusio vandens. Vanduo iš iškasų turi būti šalinamas tokiu būdu, kuris apsaugo paviršius.

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas iškasų dugno stabilumui palaikyti, apsaugant nuo vandens slėgio poveikio, kai perkrovimas pašalinamas.

Jeigu numatoma naudoti sausinimą adatiniais filtrais, Rangovas privalo detalizuoti savo pasiūlymus. Tokie pasiūlymai turi užtikrinti, kad, kartu su vandeniu pašalinus smulkias grunto daleles, nebus sumažinta aplinkinio grunto ir statinių atrama.

3.11.1.3 Tranšėjų kasimas

Vamzdynamics skirtos tranšėjos turi būti iškastos pakankamo gylio, leidžiančio patalpinti vamzdžius su nurodytomis jungtimis, pagrindą ir tarp sluoksnių bei išlaikant brėžiniuose nurodytus maksimalius ir (arba) minimalius pločius. Jeigu, kasant vamzdžių tranšėjas, pasitaiko akmenų ar riedulių, jie turi būti pašalinti mažiausiai 200 mm atstumu nuo vamzdžio išorinio paviršiaus.

3.11.1.4 Per didelės iškasimas

Visos dėl Rangovo klaidos per daug iškastos bet kurios tranšėjos ar kitos iškasos dalys turi būti iki reikiamo lygio užpildytos C8/10 betonu. Jeigu per daug grunto iškasama po statiniais, betoninio užpildo kokybė turi atitikti statinio betoną arba tam turi būti panaudota kita medžiaga, dėl kurios neprieštarauja Užsakovas.

3.11.2 Pamatų pasluoksnis

Artėjant prie pamatų pasluoksnio lygio, kai kasama medžiaga nėra kieta uoliena, galutinis šio lygio sutvarkymas turi būti atliekamas tik prieš pat pradedant kloti užaklinimo betoną. Tais atvejais, kai Rangovui reikalinga sutvarkyti pasluoksnį dar iki pasiruošiant užlieti betoną, sutvarkytas pasluoksnis turi būti apsaugomas nuo drėgmės prasismelkimo ar grunte esančios drėgmės garavimo. Kiekvienas iškasos paviršius, kuris suminkštėja dėl per ilgo atviro išlaikymo prieš užbetonuojant, turi būti nukastas, o erdvė užlieta C8/10 klasės betonu. Jeigu iškasoje reikalingas užaklinimo betonas, jos šoniniai paviršiai neturi būti tvarkomi, kol iki užaklinimo betono klojimo liks bent 48 valandos.

Prieš užliejant pasluoksnio betoną, iš visų pagilėjimų turi būti pašalintas vanduo. Betoninio pasluoksnio C8/10 storis turi būti nemažiau 100 mm.

Paviršių paruošimas konstrukciniam užpildui

Paviršiai, ant kurių bus išdėstytas konstrukcinis užpildas, turi būti paruošti, pašalinant organines medžiagas bei pašalinant arba sutankinant palaidas ir lakias medžiagas.

Nesaugus pasluoksnis

Jeigu gruntas po bet kuria įrenginių dalimi sudaro nesaugų pamatų pasluoksnį, toks gruntas turi būti iškastas ir pašalintas į Užsakovo nurodytą vietą, o susidariusi erdvė užpildyta sutankintu pagrindu, betono pasluoksniu ar kitu betonu pagal nurodymus.

Jeigu Užsakovas neduoda tokių nurodymų, tai neatleidžia Rangovo nuo pilnos atsakomybės už darbų defektus, susijusius su nestabiliais statinių pamatais.

Pagrindo sutankinimas

Jeigu reikalinga, po iškasimo ir prieš užpildymą atkastas natūralus pamato pagrindas turi būti sutankintas, pasiekiant reikiamą apkrovos išlaikymo galią. Sutankinimas turi būti atliekamas taip, kaip reikalauja statybinio užpildo klojimo specifikacijos.

Nusėdimas

Rangovas yra atsakingas už visų medžiagų ir darbo jėgos pateikimą pašalinant žalą, atsiradusią dėl pagrindų nusėdimo.

3.11.3 Užpylimas

Iškasų užpylimas

Jeigu iškasas po statinių ar vamzdynų užbaigimo reikia užpilti, Rangovas privalo panaudoti tam anksčiau iš jų iškastą medžiagą, kuri yra sausa arba drėgna, gali būti sutankinta, neturi gendančių dumblių medžiagų ar augalinių priemaišų. Jeigu iškastos medžiagos nėra tinkamos, turi būti naudojamos kitos tinkamos medžiagos pagal nurodymą. Užpylimui naudojamame grunte neturi būti didesnių negu 150 mm akmenų ar skaldos.

Užpylimas turi būti vykdomas 40 cm storio sluoksniais. Kiekvienas sluoksnis, prieš užpilant sekantį, turi būti gerai sutankinamas, naudojantis patvirtinta mechaninę tankinimo įrangą.

Molingi gruntai turi būti sutankinami smūginiais tankintuvais, o grūdėti gruntai – vibratoriais. Tankinimas iki 500 mm atstumo nuo vamzdyno arba statinio turi būti atliekamas rankiniais tankintuvais. Reikalinga imtis priemonių, kad būtų išvengta didelės medžiagos masės įmetimo į iškasą tokiu būdu, kuris galėtų padaryti žalos vamzdynui ar statiniui.

Jeigu iškasos buvo sutvirtintos ir sutvirtinimai turi būti pašalinti, jie, jeigu tai įmanoma, turi būti išimami palaipsniui užpylimo metu, tokiu būdu, kuris maksimaliai sumažintų grunto įgriuvimo pavojų ir užtikrintų pilną iškasos užpylimą.

Gruntas ant stogų, rezervuarų ir požeminių kamerų turi būti užpilamas tokiais įtaisais, kurie įgalina išvengti konstrukcijos pažeidimų dėl nesubalansuoto ar pernelyg didelio apkrovimo. Tokio užpildo grunto tankinimas turi būti atliekamas laikantis galiojančių LR standartų.

Užpylimas turi būti atliekamas nedelsiant, kai tik tai praktiškai įmanoma, bet tik po to, kai įvykdomi visi reikalingi bandymai. Dalinai užbaigtų statinių užpylimas leidžiamas tik tiek ir tik iki tokio tarpinio lygio, kaip tai leidžia statybiniai projektai.

3.11.3.1 Nekonstrukcinių pylimų formavimas

Pylimai ir kitos užpylimui gruntu numatytos vietos, kurios nėra atraminės statiniams, keliams ar vamzdynams, turi būti formuojami iš patvirtintų atrinktų kasimo darbų metu susidariusių medžiagų. Visos žemės darbams naudojamos medžiagos, patalpinamos tokiuose pylimuose arba po jais, turi būti supilamos ir sutankinamos kuo greičiau po iškasimo, kai tik tai praktiškai įmanoma, užpilant palaidais sluoksniais, neviršijančiais 400 mm, tačiau tinkamais naudojamam tankinimo metodui.

Pylimai turi būti tolygiai formuojami visame užpylimo plote, nuolat palaikant pakankamą išgaubtumą ir pakankamai lygų paviršių, užtikrinantį, kad paviršinis vanduo nutekės nuo jų neužsilaikydamas. Pylimų statybos metu Rangovas privalo kontroliuoti statybinį transportą ir nukreipti jį tolygiai per visą pylimo plotį.

3.11.3.2 Konstrukcinis užpylimas

Tūrinio užpildymo medžiagos po keliais, statiniais ar vamzdynais turi būti supilamos kuo greičiau po jų iškasimo, kai tik tai praktiškai įmanoma, ir sutankinamos sluoksniais, kaip reikalauja projektas. Rangovas privalo atlikti laboratorinius ir vietinius sutankinimo bandymus, užtikrindamas, kad bus pasiektas reikiamas sutankinimo laipsnis. Užsakovui pageidaujant, bandymų rezultatai jam turi būti pateikti per 48 valandas nuo bandymų atlikimo.

3.11.3.3 Drenažinis vanduo

Rangovas privalo užtikrinti greitą susikaupusio liūties vandens pašalinimą nuo pylimų ir kitų supiltų plotų arba užbaigtų privažiavimo kelių bei kitų suformuotų plotų. Kada tai praktiškai įmanoma, vanduo turi būti šalinamas į aplinkinius griovius, kanalus ar kitas paviršinio vandens drenažo sistemas. Laikinos sistemos, skirtos vandens nukreipimui į nuolatinės drenažo sistemas, turi būti aprūpintos reikiamomis sąnašų sulaikymo priemonėmis.

Jeigu reikalinga, turi būti įrengti laikinieji vandentakiai, grioviai, drenos, pumpavimo ar kitos priemonės, reikalingos apsaugoti žemės darbus nuo vandens.

3.11.3.4 Išbaigti paviršiai

Užpylus iškasas Rangovas privalo paruošti užpiltą paviršių galutiniam suformavimui. Paviršius turi būti paliktas pakankamai aukštesnis už projektinį, kad susiformuotų nusėsdamas ir susitankindamas.

3.12 Betonas

3.12.1 Bendroji dalis

Visi betono darbai turi būti vykdomi pagal atitinkamų Lietuvos standartų skyrių reikalavimus LST EN 206-1:2002. Betonas, jo charakteristika, ruošimas, klojimas ir atitikties požymiai, išskyrus atvejus, kai Lietuvos įstatymai nepateikia normatyvų, tokiais atvejais pirmumas ir viršenybė turi būti teikiami šio skyriaus specifikacijoms.

3.12.2 Betono gamyba

3.12.2.1 Betono mišiniai

Betono klasės turi būti nurodytos galutiniame projekte ir atitikti šią lentelę:

Betono klasė	C12/15	C30/37	C20/25
Būdingas atsparumas gniuždymui (N/mm ²) (28 dienos)	12	30	20
Maksimalus vandens/cemento santykis	-	0,55	0,65
Minimalus cemento kiekis (kg/m ³)	-	300	280
Maksimalus cemento kiekis (kg/m ³)	-	450	450
Maksimalus užpildo dydis (mm)	-	32	32

Nuotekų gelžbetoninėms konstrukcijoms turi būti naudojamas sulfatui atsparus portlandcementas.

Prieš pateikdamas bet kokį betoną, Rangovas privalo, Užsakovui pageidaujant, suteikti jam šią informaciją:

- kiekvienos sudėtinės medžiagos prigimtis ir šaltinis;
- siūlomas kiekvienos sudėtinės medžiagos, įskaitant priedus, kiekis kubiniam metrui pilnai sutankinto betono;
- tinkami turimi duomenys, įrodantys sėkmingą ankstesnį panaudojimą vidutinio stiprio, takumo ribos, technologiskumo ir vandens/cemento santykio atžvilgiu arba pilni duomenys apie bandomųjų mišinių bandymus.

Jokie sudėtinių medžiagų prigimtės ir šaltinio pakeitimai, o taip pat didesni negu 20 kg/m³ cemento kiekio pakeitimai, lyginant su paskutiniais deklaruotais duomenimis, neturi būti daromi negavus Užsakovo pritarimo.

3.12.2.2 Chlorido kiekis

Bendras chlorido kiekis betono mišinyje, susidarantis iš užpildo, bet kokių priedų ar kitų šaltinių jokiomis aplinkybėmis neturi viršyti žemiau nurodytų ribų, išreikštų chlorido jonų procentiniu santykiu nuo cemento svorio.

Betono panaudojimo tipas	Maksimalus bendrasis chlorido kiekis, išreikštas chlorido jonų procentu nuo cemento svorio
Įtemptas betonas, garintas statybinis betonas	0,1
Gelžbetonis su tiesia armatūra, pagamintas iš sulfatui atsparaus cemento	0,2

3.12.2.3 Sulfato kiekis

Bendras sulfato kiekis betono mišinyje, susidarantis iš užpildo, bet kokių priedų ar kitų šaltinių, išreikštas nuo cemento svorio, neturi viršyti 4 procentų.

3.12.3 Mišinio sudėtis

Bendrieji reikalavimai.

Betonas turi atitikti LST EN 206-1:2002. Betonas turi būti paruoštas taip, kad:

- būtų homogeniškas;
- būtų tinkamo technologiskumo, įgalinančio jį lieti ir patenkinamai sutankinti;
- jo stipris ir patvarumas atitiktų darbų specifikacijas.

Reikalaujamas stipris.

Reikalaujamas stipris turi būti nustatomas remiantis taikytinu Lietuvos standartu. Pagal šį standartą turi būti patikrinamas betono stipris gniuždant.

3.12.4 Betono ruošimas

Patekimas į ruošimo vietas.

Užsakovui bet kuriuo metu turi būti sudaroma galimybė patekti į betono sudedamųjų medžiagų laikymo ir betono ruošimo vietas patikrinimo ir pavyzdžių paėmimo ar bandymo tikslais.

Dozavimas ir sumaišymas.

Kietosios betono mišinio sudėtinės medžiagos turi būti dozuojamos sveriant.

Cementui turi būti sveriamas svarstyklėmis. Alternatyviai cementas gali būti matuojamas, kiekvienam dozavimui paimant tam tikrą skaičių maišų.

Pridedamas vanduo turi būti dozuojamas pagal tūrį arba svorį. Vanduo neturi būti pridedamas po to, kai betonas jau išpiltas iš maišytuvo.

Kietieji priedai gaminant betoną turi būti dozuojami pagal svorį arba tūrį.

Priedai turi būti įterpiami į betono mišinį tik netiesiogiai, įmaišant juos į didžiąją dalį mišinio vandens arba įpurškiant į mišinio vandens padavimo liniją. Priedai jokiais aplinkybėmis neturi būti įterpiami tiesiogiai į mišinį.

Sveriant užpildus, turi būti padaryta reikiama pataisa, įvertinant vandens, kurio vyraujančiomis sąlygomis paprastai būna užpilduose, svorį.

Visa matavimo įranga turi būti palaikoma švari ir tinkama darbui.

Betono maišytuvai turi atitikti Lietuvos respublikos standartų reikalavimus. Sumaišymo laikas neturi būti mažesnis negu rekomenduotas maišytuvo gamintojo, įvertinant jo darbą.

Maišytuvai turi būti kruopščiai išvalomi prieš pradedant maišyti naują betoną, o visa sumaišymo įranga – prieš pereinant nuo vieno cemento tipo prie kito. Sumaišant maišytuve pirmąją betono porciją, joje turi būti tik du trečdaliai normalaus stambių užpildų kiekio.

Technologiškumas.

Šviežiai sumaišytas betonas turi būti toks, kad tvarkant ir liejant nesisluoksniuotų, o po sutankinimo pilnai užpildytų klojinį ir apgaubtų visą armatūrą bei kanalus. Panaudoto vandens kiekis neturi viršyti reikalingo pagaminti atitinkamo sąstato betonui, skirtam užlieti ir sutankinti reikiamoje vietoje.

3.12.5 Betono kokybės kontrolė

Betonavimo darbų vykdymo metu Rangovas privalo tolygiais laiko tarpais atlikti žemiau išvardytus bandymus, kuriems turi parūpinti visą reikiamą įrangą ir prietaisus. Rangovas privalo, kaip aprašyta, vesti bandymų registraciją ir pateikti visų bandymų rezultatų kopijas Užsakovui.

3.12.5.1 Medžiagų bandymai

Medžiagos, kurių pavyzdžių bandymų rezultatai yra nepatenkinami, neturi būti naudojamos rangos darbams.

3.12.5.2 Užpildų rūšiavimo bandymai

Bandymų dažnumas betonavimo darbų metu turi tenkinti žemiau pateiktos lentelės reikalavimus, tačiau jie turi būti atliekami ne rečiau kaip du kartus per savaitę kiekvienai užpildo rūšiai.

Bandymai turi būti atliekami pagal Lietuvos standartų reikalavimus, o rezultatai žymimi grafike, kuriame taip pat turi būti aiškiai pažymėtos leistinų nuokrypų ribos. Nedelsiant po bandymo užbaigimo šio grafiko kopija turi būti pateikiama Užsakovui, o dar viena kopija saugoma statybvietyje.

	Maksimalus bandomojo pavyzdžio atstovaujamas užpildo kiekis
Smėlis	80 m ³
Smulkiai sutrupintas užpildas	40 m ³
Stambiai sutrupintas užpildas	80 m ³

3.12.5.3 Natūralios drėgmės kiekio smulkiame užpilde bandymai

Užpildo, kurio dalelių dydis yra 4 mm ir mažiau, drėgnumas turi būti nustatomas prieš pradedant bet kokius betonavimo darbus, o taip pat esant akivaizdžiam užpildo drėgnumo pasikeitimui.

3.12.5.4 Betono bandymai

Jeigu nenurodoma kitaip, visi betono pavyzdžių paėmimai, išlaikymas ir bandymai turi būti atliekami pagal Lietuvos standartų reikalavimus.

3.12.5.5 Technologiškumas – išlūgimas

Prieš pradedant lieti, turi būti patikrintas viso betono technologiškumas. Iślūgimas neturi skirtis nuo to, kuris buvo nustatytas atitinkamam patvirtintam tiriamajam mišiniui, nurodytam Lietuvos standarte.

3.12.5.6 Stipris

Bandymams skirti betono kubai turi būti daromi, imant betoną tiesiai iš maišytuvų.

Šių bandomųjų kubų stipris gniuždant turi tenkinti atitikimo kriterijus.

Atitikimo kontrolei paimtų bandomųjų kubų briauna turi būti 10 arba 12 cm ilgio.

Užsakovas gali pareikalauti iš Rangovo, kad, greta atitikimo kontrolei reikalingų bandomųjų kubų, jų būtų paimta daugiau – atlikti stiprio kontrolei ankstesniuose brendimo etapuose, betono kietėjimo eigos kontrolei arba kitiems specialiesiems bandymams.

Bandomieji kubai, turintys defektų dėl sutankinimo ar pažeidimų, atitikimo kontrolei negali būti naudojami. Dėl šios priežasties kiekvienam mėginiui turi būti paimamas dar vienas kubas. Jeigu išėmus iš formų visi kubai pasirodo neturintys defektų, papildomas kubas neįtraukiamas į atitikimo kontrolę, tačiau gali būti panaudotas stiprio nustatymui ankstesniame brendimo etape.

3.13 Betono transportavimas ir liejimas

3.13.1 Betono liejimas – bendrieji reikalavimai

Betonas turi būti transportuojamas iš maišytuvo į statybos darbų vietą ir liejamas kaip galima greičiau, naudojant būdus, apsaugančius nuo betono sluoksniaimosi ar bet kurių sudėtinių dalių praradimo ir palaikančius reikiamą jo technologiškumą. Betonas turi būti išliejamas kuo arčiau jam numatytos galutinės vietos, išvengiant persikirstymo.

Transportavimo metu dalinai sustingęs betonas neturi būti naudojamas.

Visos betono transportavimui naudojamos priemonės ir įranga turi būti švarios. Siekiant išvengti nereikalingų siūlių, turi būti organizuotas nepertraukiamas betono tiekimas.

Betono liejimas neturi būti pradedamas, kol klojiniai ir armatūros sekcija neatitinka galutinio projekto. Užsakovui turi būti pranešama apie kiekvieną numatomą betono liejimą, likus mažiausiai 24 valandoms iki jo pradžios.

Po to betonavimas turi vykti nepertraukiamai visame plote tarp technologinių siūlių. Šviežiai paruoštas betonas neturi būti liejamas ant jau suformuoto betono, išbuvusio vietoje ilgiau negu 30 minučių, nebent pagal šios Specifikacijos reikalavimus suformuojama technologinė siūlė.

Kai suformuotas betonas išbūna savo vietoje 4 valandas, papildomai betonas negali būti ant jo liejamas dar 20 valandų.

Betonas turi būti liejamas horizontaliais sluoksniais iki sutankinamojo gylio, neviršijančio 450 mm, kai naudojami vidiniai vibratoriai, ir 300 mm visais kitais atvejais.

Jeigu nenurodyta kitaip, betonas neturi būti metamas į jam numatytą vietą iš aukščio, viršijančio 25 metrus. Jeigu naudojamosi kanalais, šis aukštis, įskaitant visą vertikalią kanalo sekciją, neturi viršyti keturių metrų.

Betono liejimo metu statybvietėje turi budėti kompetentingas plieno armatūros fiksotojas, galintis paderinti ir pataisyti armatūros padėtį, jeigu ji būtų pažeista.

Rangovas privalo vesti pilną darbų registraciją, rodančią betono liejimo kiekvienoje darbų vykdymo vietoje laiką ir datą. Užsakovui pageidaujant, jam turi būti pateikta šios registracijos kopija.

3.13.2 Betono pumpavimas

Betonas gali būti liejamas pumpuojant tik tada, kai tam yra pritarta. Šiuo būdu numatomi lieti betono mišiniai turi būti suprojektuoti taip, kad atitiktų specifinės betono rūšies reikalavimus, užtikrintų, kad pumpavimo metu betono komponentai neišsiskirs ir nesisluoksniuos.

Jeigu betono mišiniai nebuvo projektuojami pumpavimui, visų pirma jų tinkamumas šiai operacijai turi būti patikrintas, likus pakankamai laiko iki darbų pradžios, kad būtų galima atlikti reikiamus pakeitimus.

3.13.3 Betono tankinimas

Liejimo metu betonas turi būti rūpestingai paskirstomas aplink armatūrą, įtempimo gyslas ir betone tvirtinamas dalis bei paskleidžiamas po visą klojinių plotą, taip pat kruopščiai sutankinamas, užtikrinant tankios vienalytės masės be tuštumų susidarymą. Galutinę padėtį užėmusio betono sutankinimas turi būti užbaigtas per 30 minučių nuo išpylimo iš maišytuvo. Jeigu betonas gabenamas specialiais nuolat veikiančiais maišytuvais, šis laikas gali trukti iki dviejų valandų nuo cemento įmaišymo į mišinį arba, esant aukštai aplinkos temperatūrai, būti trumpesnis, kaip nurodo Užsakovas, ir neviršyti 30 minučių nuo išpylimo iš specialaus maišytuvo.

Visas betonas turi būti sutankinamas naudojant mechaninius vibratorius. Statybvietėje turi būti pakankamas skaičius veikiančių vibratorių, kad gedimo atveju visuomet būtų rezervinė įranga (mažiausiai du vienetai).

Mechaniniai vibratoriai turi būti patvirtinto modelio ir ne mažesnio negu 80 Hz dažnio. Panardinamo tipo vibratorių galvutės dydis turi būti tinkamas, atsižvelgiant į tankinamos betono dalies dydį ir atstumą tarp armatūros elementų.

Jeigu nenurodyta kitaip, išoriniai vibratoriai gali būti naudojami tik surenkamam betonui. Jeigu vibracija taikoma išoriškai, klojinių projektas ir vibratorių išdėstymas turi būti tokie, kad užtikrintų efektyvų sutankinimą ir įgalintų išvengti paviršinių defektų.

Su vibratoriais turi dirbti tik kvalifikuoti operatoriai. Panardinami vibratoriai turi prasiskverbti į visą sluoksnio gylį, o jeigu žemiau esantį sluoksnį sudaro šviežias betonas, turi patekti bei pervibruoti ir jį, užtikrindami gerą gretutinių sluoksnių sukibimą. Turi būti išvengta perteklinio vibracinio tankinimo, galinčio sukelti sluoksniavimąsi ar vandens išsiskyrimą paviršiuje ir pro klojinius. Panardinamieji vibratoriai turi būti ištraukiami palengva, saugantis nuo ertmių susidarymo. Vibratoriai neturi būti naudojami betono sutankinimui išilgai klojinių arba tokiu būdu, kuris galėtų pažeisti klojinius ar kitas konstrukcijos dalis, pakeisti armatūros ar kitų betonuojamų elementų padėtį.

Turi būti imamasi priemonių šviežiai sutankinto betono ir armatūros pažeidimams išvengti.

3.13.4 Siūlės

Siūlės betoninėse konstrukcijose turi būti įrengiamos remiantis brėžiniais ir šia specifikacija.

Technologinės siūlės

Siūlomas brėžiniuose nepamėtų technologinių siūlių padėtis Rangovas privalo pateikti likus pakankamam laikui iki betonavimo darbų pradžios.

Jeigu nenurodyta kitaip, betono sluoksnių sienose ir kolonose viršutinis paviršius turi būti horizontalus, o kitų technologinių siūlių – vertikalus. Užtaisymo lentos, padedančios tinkamai sutankinti betoną, turi formuoti vertikalias siūles. Šiose lentose turi būti padarytos skylės arba plyšiai, kur turi praeiti armatūra ar hidroizoliacija. Kai tik įmanoma po vertikalios siūlės klojinio nuėmimo arba sustingus horizontalios siūlės betonui, nuo betono paviršiaus turi būti nuvalyta drėgmė, formavimo alyva ir tepalas.

Tai turi būti daroma vieliniu šepėčiu arba aukšto slėgio vandens čiurkšle, kol betonas dar šviežias. Jeigu tai neįmanoma, aprasojimą galima pašalinti mechaninėmis priemonėmis, su sąlyga, kad betonas jau stingsta mažiausiai 24 valandas, ir saugantis, kad neištrupėtų stambūs užpildas.

Prieš pratęsiant betonavimą ties siūle, nuo šiurkščių paviršių turi būti nuvalytos visos palaidos medžiagos. Šie paviršiai turi būti rūpestingai sudrėkinti, pageidautina, mirkant per naktį, imantis priemonių horizontaliems paviršiams apsaugoti nuo laisvo vandens patekimo prieš pat betonavimą.

Nepriklausomai nuo aukščiau pateiktų reikalavimų, vandenį talpinančių statinių technologinėse siūlėse, išdėstytose tokiose vietose, kurių bandymų metu neįmanoma vizualiai patikrinti (pvz., dugno plokštėse), turi būti įrengta hidroizoliacija.

Visos kitos talpų technologinės siūlės turi būti padengtos epoksidine derva ar kita medžiaga, užtepama ant senos ir šviežios betono siūlės.

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas dumblo pūdymo talpų siūlėms.

Temperatūrinės siūlės

Temperatūrinės siūlės turi būti pripildytos atitinkamo susispaudžiančio siūlės užpildo, talpinamo prisilaikant gamintojo rekomendacijų. Brėžiniuose nurodytais intervalais turi būti įrengti kaiščiai, o taip pat, jeigu reikalinga, hidroizoliacija.

3.13.5 Hidroizoliacija

Turi būti naudojama patvirtinta PVC arba teptinė hidroizoliacija, tinkamai sujungta pagal gamintojo rekomendacijas, įskaitant visas reikiamas lietas arba surenkamas jungčių dalis. Technologinėse siūlėse gali būti naudojama PVC juostinė hidroizoliacija, jeigu toks pasiūlymas patvirtinamas.

Hidroizoliacija turi būti įrengta taip, kad išliktų tinkamai įtvirtinta teisingoje padėtyje betono liejimo metu, kuris turi būti pilnai ir teisingai sutankintas aplink hidroizoliaciją, nepaliekant ertmių ar akytų plotų. Kur yra armatūra, tarp jos ir visos hidroizoliacijos turi būti palikti reikalingi tarpai, įgalinantys atlikti tinkamą betono sutankinimą. Jokios kitos kiaurymės hidroizoliacijoje neturi būti daromos.

3.13.6 Apsauga nuo ekstremalių oro sąlygų

Liūtys.

Betonas neturi būti liejamas didelių liūčių metu. Šviežiai išlietas betonas turi būti tinkamai apsaugotas brezentu ar kitomis priemonėmis taip, kad liūtis atveju betonui dar nepakankamai sukietėjus, vanduo negalėtų išplauti cemento ir smulkiojo užpildo arba pažeisti išbaigtų paviršių.

3.13.6.1 Šalčiai

Nesiėmus ypatingų priemonių ir negavus Užsakovo pritarimo, jokie betonavimo darbai neturi būti vykdomi, kai žemiausia oro temperatūra šešėlyje nukrinta žemiau 3°C, ir jų negalima pradėti, kol aukščiausia oro temperatūra šešėlyje nepasieks 10°C.

Vykdam betonavimo darbus šaltame ore, Rangovas yra laikomas atsakingu už užtikrinimą, kad betono temperatūra penkias dienas po užliejimo nenukristų žemiau 5°C, be to jis turi gauti pritarimą numatomi panaudoti metodikai.

Neturi būti naudojamos jokios medžiagos, kurių temperatūra yra 5°C arba žemesnė.
Prieš liejant betoną, nuo visų sąlyčio paviršių, įskaitant klojinius, armatūrą, gretimą betoną ir gruntą, turi būti pašalintas ledas, sniegas ir šerkšnas.

3.13.6.2 Karšti orai

Rangovas privalo atsižvelgti į aukštą temperatūrą ir neutralizuoti jos poveikį priedų pagalba.

Vandens talpos ir cemento bokštai turi būti pridengti nuo ilgo buvimo stiprioje saulėkaitoje. Jeigu jų pridengti neįmanoma, išoriniai paviršiai turi būti padengti ir nudažyti atspindinčia danga. Vandens tiekimo vamzdžiai turi būti pakloti po žeme.

Užpildai turi būti sandėliuojami pavėsyje, tačiau kiek įmanoma atviroje vėjui vietoje, pvz., atviroje stoginėje. Esant ypač dideliems karščiams, virš stambiųjų užpildų turi būti smulkiu purkštuvu purškiamas vanduo.

Jeigu įmanoma, betonavimo darbai turi būti vykdomi anksti iš ryto arba vėlai vakare. Klojiniai turi būti apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių iki betonavimo, betono liejimo metu ir kol bus pašalinti.

Cemento temperatūra po užliejimo neturi viršyti 32°C.

3.13.7 Betono kietėjimas ir apsauga

Tuo po užliejimo ir septynias dienas po to betonas turi būti apsaugotas nuo kenksmingo orų poveikio, įskaitant tiesioginius saulės spindulius, džiuvimą dėl vėjo ar garavimo ir staigius temperatūros pokyčius.

Naudojama betono išlaikymo metodika ir jos taikymo laikotarpis turėtų apsaugoti nuo betono drėgmės praradimo.

Turi būti pasirinkti ir pritaikyti patikimi betono apsaugos ir išlaikymo metodai.

Visi betono paviršiai turi būti apsaugoti tinkama skysta betono išlaikymo plėvele. Paviršiai turi būti padengiami purškimu arba gamintojo rekomenduotu būdu.

Horizontalūs paviršiai turi būti padengiami betono išlaikymo plėvele tuo po betono užliejimo, o vertikalūs paviršiai – kai tik nuimami klojiniai.

3.14 Armatūra ir įtempimas

3.14.1 Plieninė armatūra

Nuo visos rangos darbams naudojamos plieninės armatūros turi būti nuvalytos valcavimo dulksės, išorinės rūdys ir kitos medžiagos, kurios galėtų trukdyti tinkamam betono sukibimui su plieniu. Plienas turi būti tiksliai pjaustomas ir lankstomas, suteikiant brėžiniuose ir strypų diagramose nurodytas formas.

Armatūra turi būti lenkiama šaltuoju būdu, tai gali būti atliekama statybvietėje arba už jos ribų, patvirtinto armatūrinio plieno gamintojo ar tiekėjo dirbtuvėse.

Plieninės armatūros suvirinimas yra neleidžiamas, nebent tam būtų gautas pritarimas.

Visuose susikirtimo taškuose armatūros strypai turi būti tvirtai surišti tinkama plienine viela. Vielos galai turi būti užlenkti į pagrindinės betono masės pusę ir neturi liestis prie klojinių. Plieninė armatūra turi būti išdėstyta tiksliai pagal brėžinius. Ypatingas dėmesys turi būti skirtas užtikrinti, kad armatūros strypai būtų uždengti betonu kaip reikalaujama brėžiniuose.

Tuo tikslu turi būti naudojami betoniniai ar kitokie armatūros fiksatoriai, gerai pritvirtinti viela prie armatūros.

Betonavimo darbų metu turi būti ypatingai saugomasi nepažeisti armatūros. Visa iškreipta armatūra turi būti kvalifikuoto fiksatoriaus atstatyta į pirmąją padėtį. Jeigu armatūros iškreipimai randami jau sukietėjus betonui ir jeigu, Užsakovo nuomone, tai gali neigiamai įtakoti statinio stabilumą arba tvirtumą, Rangovas privalo tokias pažeistas vietas išardyti ir užlieti iš naujo, suteikdamas reikiamą formą.

3.14.2 Įtemptos konstrukcijos

Nuo įtempimo vielos, lynų ir susijusių komponentų turi būti nuvalytos rūdys, tepalai ir kitos medžiagos, galinčios pakenkti sukibimui su cemento skiediniu ar betonu.

Užsakovui pageidaujant, Rangovas privalo pateikti jam pilną detalizuotą programą, aprašančią visus įtempimo operacijų aspektus. Taip pat turi būti pateikta numatoma naudoti kiekvienos vielos ar lyno jėgos nustatymo metodika.

Turi būti vedama smulki registracija, įskaitant visus nukrypimus.

Betonas neturi būti įtemptas, kol nepasiekia bent tokio amžiaus, kurio atveju du šio betono bandomieji kubai parodo minimalų betono stiprį, numatytą įtempimui. Bandomieji kubai turi kietėti panašiomis sąlygomis kaip ir betonas, iš kurio jie buvo paimti. Rangovas privalo pagaminti pakankamą skaičių kubų, reikalingą pademonstruoti, kad reikiamas betono stipris apkrovimo metu buvo pasiektas.

3.15 Klojiniai

3.15.1 Klojinių konstrukcija

Klojiniai turi integruoti visas nuolatinės ir laikinas formas, reikalingas betono suformavimui.

Klojiniai turi būti pakankamai standūs ir nepralaidūs, kad neleistų prasisunkti skiediniui iš betono išlaikytų reikalingą užbaigtos konstrukcijos padėtį, formą ir matmenis. Klojiniai turi būti pastatyti taip, kad juos būtų galima pašalinti nuo išlieto betono be jo pažeidimų ar smūgių. Klojiniuose turi būti reikiamos angos, įgalinančios visose reikalingose vietose panaudoti vibratorius.

Jeigu naudojami vidiniai metaliniai jungiamieji klojinių strypai, jokia nuolatiniai į betoną įterpiama dalis neturi būti arčiau jo paviršiaus, negu specifiкуotas armatūros apsauginis sluoksnis. Visos kiaurymės, likusios po klojinių jungiamųjų strypų pašalinimo, turi būti užlietos skiediniu, atitinkančiu reikiamą apdailos kokybę.

Skysčių talpose aukščiau minėtos kiaurymės turi būti specialiai apdorotos ir užpildytos išsiplečiančia medžiaga taip, kad būtų užtikrintas visiškas sandarumas ir apsauga nuo korozijos. Rangovas privalo naudoti tinkamas kiaurymių sandarinimo medžiagas ir metodus.

Klojiniai turi įgalinti siūlių paviršių paruošimą, kol betonas dar nesukietėjęs.

Jeigu nenurodoma kitaip, klojiniai turi būti įrengiami visiems pasviriams paviršiams, statesniems negu 15° nuo horizontalės.

Jeigu nenurodoma kitaip, betonas turi būti liejamas ant iškastų paviršių tik ten, kur taip nurodo brėžiniai. Bet kuris iškastas paviršius, ant kurio liejamas betonas, turi būti kietas, visos palaidos medžiagos nuo jo turi būti nuvalytos; nestabilūs, statesni negu 1:2 horizontalės ir vertikalės santykio paviršiai gali būti paruošiami, tuoj pat po jų iškasimo uždedant sandarinantį skiedinio su minimaliu 200 kg/m³ cemento kiekiu sluoksnį.

3.15.2 Klojinių valymas ir priežiūra

Visų laikinų klojinių vidiniai paviršiai turi būti tolygiai padengti tinkama atskiriamąja priemone.

Turi būti vengiama kontakto su armatūra ir kitomis betone tvirtinamomis detalėmis.

Jeigu betono paviršių numatoma padengti apdailos danga, turi būti pasirūpinta, kad atskiriamoji priemonė būtų suderinama su šia danga.

Prieš pat pradėdant betonavimo darbus visi klojiniai turi būti kruopščiai nuvalomi.

3.15.3 Klojinių nuėmimas

Klojinių nuėmimo laiką nustato Rangovas, tačiau jis jokiais atvejais neturi būti trumpesnis negu laikotarpis, reikalingas kubams, laikomiems tomis pačiomis sąlygomis kaip išbetonuota konstrukcija, įgauti stiprį, dvigubai viršijantį tai konstrukcijai numatomas apkrovas, bet ne mažesnes negu 10 N/mm².

Bet koks sugadinimas, atsiradęs dėl pirmalaikio klojinių nuėmimo ir sukeltas susitraukimo ar poslinkių, turi būti ištaisomas Rangovo sąskaita.

Rangovas privalo iš anksto informuoti Užsakovą apie savo ketinimą nuimti bet kokius klojinius.

3.15.4 Išėmos ir kiaurymės mechaninėms ir elektros instaliacijoms

Įrengiant mažesnes negu 150×150 mm kiaurymes, plokščių ir sienų armatūrą aplink jas galima atitinkamai paslinkti. Didesnių negu 150×150 mm kiaurymių atveju turi būti įdedami papildomi armatūros strypai, lygūs nupjautiesiems, be to, įstriži to paties skersmens strypai, apjuosiantys kiaurymę.

Mašinoms skirtuose pamatuose varžtai turi būti tvirtinami cemento skiediniu su tinkama išsiplėčiančia medžiaga.

Jeigu į betoną greta vienas kito tvirtinami skirtingi metalai, turi būti imtasi priemonių, užtikrinančių, kad neįvyks elektrolitinė korozija.

3.16 Paviršiaus apdaila

3.16.1 Formuotų paviršių apdaila

F1 klasė:

Ši apdaila gaunama naudojant tinkamai suprojektuotų formų glaudžiai suleistas pjaustytas lentas, plienines plokštes ar kitas tinkamas medžiagas. Smulkūs, tarpuose esančio oro ar vandens sukelti defektai yra leistini, tačiau paviršiuje neturi būti tuštumų, tarpų ar kitų didelių defektų.

F2 klasė:

Ši apdaila gaunama naudojant tinkamai suprojektuotų formų glaudžiai suleistas apdorotas lentas, plienines plokštes ar kitas tinkamas medžiagas. Šerpetos ir kitos iškyšos turi būti kruopščiai pašalintos, paviršiaus defektai užpildyti cemento ir smulkaus užpildo pasta, kol betonas dar šviežias.

F3 klasė:

Ši apdaila gaunama naudojant tinkamai suprojektuotas formas, turinčias kietą, lygų paviršių. Leistini tik labai nežymūs paviršiaus defektai, taip pat neturi likti dėmių nuo atskiriamosios medžiagos. Kol betonas dar šviežias, visi paviršiaus defektai turi būti užpildyti specialiai paruošta cemento ir smulkaus užpildo pasta.

3.16.2 Neformuotų paviršių apdaila

U1 klasė:

Betonas turi būti išlygintas ir sutankintas, pasiekiant vienodą glotnų arba gūbriuotą paviršių pagal poreikį.

Jokie papildomi paviršiaus apdailos darbai neatliekami, nebent jis ruošiamas kaip pagrindas U2 ar U3 klasės apdailai.

U2 klasė:

Kai betonas pakankamai sukietėja, U1 klasės apdaila turi būti užlyginama rankiniu būdu arba mašina tik tiek, kad paviršius taptų vienodas ir nebesimatyti žyminių. Jeigu nurodyta apdaila šepetiu, turėtų būti nespaudžiant, tuoj pat po užlyginimo panaudotas šerių šepetys.

U3 klasė:

Kai drėgmės plėvelė išnyksta ir betonas sukietėja pakankamai, kad į paviršių nebeišsiskirtų drėgmė, U1 klasės apdaila turi būti užtrinama plieniniu trintuvu stipriai spaudžiant, kad susidarytų tankus, lygus ir vienodas paviršius be trintuvo žymių.

3.16.3 Paviršių tikslumas

Jeigu netaikomos specialios tolerancijos, paviršių tikslumas, įskaitant tikslumą skersai siūlių ir griovelių, turi būti toks, kad tarpas po bet kuria ant paviršiaus uždėtos 3 metrų ilgio šabloninės liniuotės dalimi neviršytų žemiau nurodytų reikšmių.

Apdailos klasė	Leistinas tarpas mm
F1	10
F2	6
F3	6
U1	10

U2	6
U3	6

3.16.4 Matavimo latakai

Matavimo latakai turi būti pastatyti pagal debito matavimo įrangos gamintojo specifiкуotas tolerancijas.

Latakas gali būti suformuotas vienu iš šių būdų:

- naudojant klojinius ir liejimą vietoje kartu su kanalo sienomis;
- naudojant klojinius, bet liejant latakų blokus po to, kai išliejamos kanalo sienos;
- naudojant surenkamus armuoto stiklo pluošto latakų įdėklus su betoniniu pagrindu.

Kiekviena sandūra turi būti sutvirtinta templėmis ar kitomis tvirtinimo priemonėmis, užtikrinant reikiamą atskirų komponentų pritvirtinimą.

3.17 Apkrovimas ir bandymai

3.17.1 Betono ir užbaigtų konstrukcijų apkrovimas

Gelžbetonis jokių atveju neturi būti apkraunamas jėgomis, įskaitant savą svorį, kurios sukeltų jame gniuždymo apkrovas, viršijančias 0,40 jo stiprio gniuždant apkrovimo metu arba 0,40 specifiкуoto 28 dienų stiprio. Betono stiprio ir apkrovų sukeltų įtempimų įvertinimą apibrėžia Užsakovas.

Reikalavimai įtemptam betonui specifiкуojami kitur.

Nė viena užbaigtos konstrukcijos dalis ar elementas jokiais atvejais neturi būti apkraunami daugiau negu projektine darbine apkrova.

3.17.2 Statinių hidrauliniai bandymai

Visi statiniai, kurių vidiniai paviršiai gali turėti sąlytį su vandeniu, turi būti išbandyti vandens nepralaidumo atžvilgiu.

Hidrauliniai bandymai turi būti atliekami prieš užpilant žeme išorines sienas ir prieš uždedant ant išorinių paviršių bet kokią vandenį sulaikančią plėvelę.

Visi jungiamieji vamzdynai ir bet kokie kiti komponentai, praeinantys pro bandomus konstrukcinius elementus, turi būti instaliuoti iki atliekant bandymą.

Bet kokie papildomi bandymai, reikalingi Rangovui ankstesniuose statybos etapuose, turi būti atliekami jo paties sąskaita.

Bandymams turi būti naudojamas švarus vanduo.

Talpyklų hidraulinių bandymų galima atlikti tada, kai betono stiprumas pasiekia 100 % projektinio. Prieš bandant turi būti pašalintos statybinės šiukšlės ir talpykla turi būti švariai išplauta. Technologinių įrenginių montavimą talpykloje galima atlikti po hidraulinio bandymo jei nėra kitų reikalavimų.

Talpyklų hidrauliniams bandymams vanduo pilamas dviem etapais. Pirmo etapo metu talpykla pripildoma 1m vandens virš dugno ir išlaikoma vieną parą.

Antro etapo metu vandens pripildoma iki projektinio lygio ir išlaikoma tris paras.

Hidraulinis bandymas, įvertinus vandens lygio pasikeitimą dėl garavimo ir kritulių, skaitomas pavykęs, jei išpildomi šie punktai:

- 1) vandens nutekėjimas iš talpyklos neviršija per vieną parą trijų litrų nuo 1m² sienų ir dugno sudrėkusio paviršiaus;
- 2) nėra ryškių nutekėjimo vietų ir čiurkšlių, leistini tik vietiniai betono patamsėjimai ir neryškūs rasojimai;
- 3) nėra nutekėjimo požymių per dugną.

Talpykla pripažįstama neišlaikiusi hidraulinio bandymo jei nors vienas iš aukščiau nurodytų punktų neįvykdytas. Ištaisius pažeistas vietas ir kitus trūkumus hidraulinis bandymas turi būti pakartotas iki bus talpykla pripažinta išlaikiusi bandymą.

3.18 Surenkamasis betonas

3.18.1 Surenkamojo betono darbai – bendrieji reikalavimai

Surenkamojo betono dalys turi atitikti brėžinius ir visus susijusius šios Specifikacijos bei taikytinų Lietuvos standartų reikalavimus.

3.18.2 Surenkamųjų elementų patikra ir ženklavimas

Išskyrus smulkius konstrukcinius elementus, visi surenkamojo betono elementai turi būti gaminami patvirtintoje įmonėje. Jeigu surenkamuosius gaminius Rangovui tiekia specializuotas subrangovas, Užsakovui turi būti suteikiama teisė bet kuriuo priimtinu metu lankytis įmonėje, kurioje gaminami surenkamieji elementai, per visą jų gamybos laikotarpį.

Visi surenkamojo betono elementai turi būti aiškiai paženklinėti, nurodant viršutinę dalį, išliejimo datą bei išdėstymą ir orientavimą konstrukcijoje. Atpažinimo ženklai taip pat turi būti parodyti Rangovo pateikiamuose išdėstymo planuose, įskaitant visas sujungimo, įdėklų ir inkaravimo detales.

3.18.3 Surenkamojo betono kėlimas, transportavimas ir montavimas

Surenkamojo betono gaminiai turi būti transportuojami, sandėliuojami ir montuojami taip, kad nepatirtų perteklinių įrašų ir nebūtų sugadinti.

Gaminiai neturi būti keliami nuo pagrindo, pakraunami ir pervežami į statyb vietę, kol nepasieks pakankamo stiprumo, leidžiančio tai daryti, nesukeliant betono trūkimo ar kitų defektų atsiradimo pavojaus. Rangovas yra atsakingas už bet kokį gaminių sugadinimą dėl jų pirmalaikio iškėlimo iš formų, netinkamo pakėlimo operacijų vykdymo ar pirmalaikio pervežimo; visi tokiu būdu sugadinti gaminiai turi būti pakeisti Rangovo sąskaita. Gaminių kėlimas ar transportavimas jiems dar galutinai nesukietėjus yra draudžiamas.

3.19 Vamzdžių klojimas

3.19.1 Sauga

Rangovas privalo laikytis „Kolektorių ir kanalizacijos darbų saugos“ reikalavimų. Reikalinga atkreipti dėmesį į pavojus, kurie gali egzistuoti dar iki prasidedant įrenginių eksploatacijai. Statyb vietėje nuolat turi būti visa reikalinga darbų saugos įranga, įskaitant virves ir saugos diržus, kvėpavimo aparatus, dujų detektorius ir t.t., naudojamus darbuose, susijusiuose su veikiančiais kolektoriais.

3.19.2 Vamzdžiai – bendroji dalis

Jeigu nenurodyta kitaip, vamzdžius ir armatūrą iš tos pačios medžiagos turi tiekti vienas gamintojas. Turi būti gautos vamzdžių gamintojo rekomendacijos dėl jų transportavimo, priežiūros, sandėliavimo ir klojimo bei jų prisilaikoma, tačiau kartu turi būti laikomasi šios Specifikacijos reikalavimų, jeigu jie yra išsamesni.

3.19.3 Vamzdžių transportavimas ir priežiūra

Transportavimo iš gamintojo įmonės į statyb vietę metu visi vamzdžiai turi būti apsaugoti taip, kad būtų išvengta vamzdžių arba armatūros sugadinimo. Vamzdžiai turi būti atriboti nuo gretimų vamzdžių, naudojant putų ar šiaudų pagalves arba medinius rėmus. Jeigu vamzdžiai pervežami neįpakuoti, jų tarpe neturi būti vamzdžių, kurių išorinis skersmuo mažesnis už pirmųjų vidinį skersmenį, nebent gamintojas pasirūpintų kaiščiais ant vamzdžių galų.

Visi vamzdžiai turi būti atsargiai iškraunami, kraunami į rietuves ir prižiūrimi pagal gamintojo instrukcijas. Vamzdžiai neturi būti mėtomi, raižomi ar daužomi.

Vamzdžiai su pažeistais paviršiais ar kitais defektais nenaudojami.

Vamzdžiai su paženklinimais, nurodančiais jų viršų, turi būti keliami ženkliniu į viršų. Jeigu naudojamos kilpos, jos turi būti nemažesnio negu 300 mm pločio ir pagamintos iš juostinio brezentu, sintetinio pluošto, austinės medžiagos, džiuto, sizalio, sintetinio pluošto virvės, bet ne metalo. Kilpos iš grandinės arba lyno, kabliai ir t.t., veikiantys žirklinio sugriebimo principu, neturi būti naudojami.

Vamzdžiai turi būti klojami į tranšėją vienas po kito.

3.19.4 Vamzdžių sandėliavimas

Jeigu vamzdžiai sandėliuojami statybvietėje, jiems skirtas plotas turi būti lygus, be iškyšų. Jeigu naudojamos medinės atramos, jos turi būti 80 mm pločio ir išdėstytos ne rečiau kaip kas 1 metras vamzdžiams, kurių nominalus skersmuo nesiekia 150 mm ir kas 1,5 metro vamzdžiams, kurių nominalus skersmuo viršija 150 mm. Jeigu atramos nenaudojamos, apatinės eilės atvamzdžiams turi būti padaryti pagilinimai grunte. Jeigu kraunama piramide, apatinė vamzdžių eilė turi būti saugiai įtvirtinta, kad rietuvė nesugriūtų užkraunant aukštesnes eiles. Bet kokia vamzdžių rietuvė neturi viršyti 2 metrų aukščio arba 2 vamzdžių aukščio, pasirenkant didesniąją reikšmę.

Vamzdžiai turi būti kraunami atvamzdžiais ir įleidžiamais galais pakaitomis, paliekant atvamzdžius išsikišusius, kad vamzdžiai remtųsi vienas į kitą per visą ilgį; alternatyviai vamzdžius galima krauti stačiakampiu, kiekvieną eilę išdėstant kaip nurodyta aukščiau, bet stačiu kampu ankstesnei eilei, o apatinę eilę sutvirtinus, kad vamzdžiai nenusiristų į šalį.

Kai vamzdžiai išdėstomi, jie turi būti guldomi ant žemės, išvalytos nuo akmenų, riedulių ir t.t., taip pat vengiant didesnių paviršiaus įlinkių ar išlinkių.

3.19.5 Sintetinių medžiagų priežiūra

Daugiau dėmesio reikalauja sintetinių vamzdžių priežiūra (PVC, stiklo pluošto polietileno ir t.t.), ypač esant karšties ar šalties orams. Rietuvių aukštis turi apsiriboti 1,5 metro arba šešiomis eilėmis, pasirenkant mažesniąją reikšmę.

Vamzdžiai sandėliavimo metu turi būti apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių pridengiant arba laikant po stogu.

3.20 Pagrindo paruošimas ir klojimas

3.20.1 Maršrutas ir lygis

Rangovas privalo nutiesti vamzdynus tiksliai prisilaikydamas brėžiniuose numatytos trasos ir paklojimo lygio, panaudodamas nurodyto tipo vamzdžius, pagrindų medžiagas. Bet kokiems nukrypimams nuo trasos ar paklojimo lygio turi būti gautas pritarimas dar iki pradedant darbus toje sekcijoje.

3.20.2 Pagrindas vamzdžiams – bendrieji reikalavimai

Pagrindo medžiagos turi būti kruopščiai išvalytos nuo pašalinių medžiagų.

Tranšėjos dugnas arba pagrindo paviršius turi būti išlygintas, suteikiant vienodą, tolygų paviršių reikiamame lygyje, kad vamzdžio siena tvirtai atsiremtų visu ilgiu. Pagrindo lygio paderinimas, spaudžiant vamzdį iš viršaus ekskavatoriaus kaušu, neleistinas.

Vamzdžių klojimas neturi prasidėti, kol tranšėjos dugnas ir vamzdžio pagrindas negauna teigiamo įvertinimo. Vamzdžiai klojimo metu turi būti pakabinti taip, kad nesusardytų pagrindo; kiekvieno sujungimo ir kilpos vietoje tranšėjos dugne ir kraštuose turi būti iškastos arba paliktos vamzdyje reikiamo dydžio išėmos.

Rangovas privalo apsaugoti pagrindą nuo sugadinimo dėl vandens, nuotekų ar kito šaltinio poveikio. Jeigu pagrindas vis dėlto sugadinamas, jis turi būti pašalintas iš tranšėjos ir pakeistas naujomis medžiagomis prieš klojant ar perklojant naujus vamzdžius.

3.20.3 Pagrindas lankstiesiems vamzdžiams

Po tranšėjos paruošimo vamzdžių pagrindas turi būti klojamas 150 mm storio neviršijančiais sluoksniais, kiekvieną jų gerai sutankinant.

Pirmojo pagrindo sluoksnio šoninis užpildas turi būti klojamas ir sutankinamas kruopščiai, ypatingą dėmesį skiriant tuštumų pašalinimui lietimosi plote po centrine vamzdžio linija.

Toliau pagrindo klojimas turi būti tęsiamas 150 mm sluoksniais tolygiai iš abiejų vamzdžio pusių, kad neišvyktų jo poslinkis į šoną, ir užbaigiamas pasiekus aukštį virš vamzdžio sienelės.

3.20.4 Atramų išėmimas

Pagrindo klojimo metu visos supančios ir inkaruojančios medžiagos, laikinos šoninės atramos ir apdangalai turi būti palaipsniui pakeliami sulig klojamo pagrindo lygio kilimu, išskyrus tuos, kuriuos nurodyta palikti vietoje. Pagrindo medžiaga ir supančiomis ar inkaruojančiomis

medžiagomis turi būti užpildytas visas tranšėjos plotis, ji turi būti tinkamai sutankinta, nepalikant tuštumų ir pasiekiant projekcinę atramą vamzdžiui.

3.20.5 Vamzdžių klojimas

Priklausomai nuo reikalavimų dėl patikrinimo prieš priėmimą, apsauginiai kaiščiai, dangteliai ar diskai ant vamzdžių galų, flanšų, specialių įtaisų ar armatūros neturi būti nuimami, kol vamzdžiai, įtaisai ar armatūra neįleidžiami į tranšėją.

Prieš įleidžiant vamzdį į tranšėją, jis turi būti kruopščiai patikrintas, įsitikinant, kad jo vidinė danga arba įdėklas bei išorinė danga ar apvalkalas nėra pažeisti. Jeigu reikalinga, vamzdžių, specialių įtaisų ir armatūros vidiniai paviršiai rūpestingai išvalomi nuo pašalinių medžiagų. Visi pažeisti vamzdžiai ar jų dangos arba įdėklo dalys turi būti sutaisyti arba nenaudojami, priklausomai nuo gautų nurodymų.

Jeigu naudojami tirpikliu suvirinami sintetiniai vamzdžiai, turi būti patikrinama jų įkišamos dalies išorė ir, aptikus pabalusias dėl saulės poveikio vietas, tokios vamzdžio dalys pašalinamos prieš panaudojant tirpiklį.

Jeigu sintetiniai vamzdžiai su nepertraukiamais sujungimais klojimo metu yra veikiami aukštos aplinkos temperatūros, jie turi būti natūraliai arba vandeniui atšaldomi prieš užbaigiant gaubiamąjį sluoksnį.

Prieš tvirtai inkaruojant vamzdį ties alkūnėmis, sklendėmis, trišakiais ir kita armatūra, turi būti palaukiama, kol įvyks temperatūrinis susitraukimas.

Klojimo metu rekomenduojama valyti iš vamzdžių juose susikaupiančias pašalines medžiagas. Užbaigus vamzdžių klojimą, visos juose likusios pašalinės medžiagos turi būti pašalintos.

Vamzdžiai turi būti gerai inkaruojami, apsaugant nuo flotacijos, kai yra patalpinti vandeningame grunte.

3.20.6 Vamzdžių atpjovimas

Visi vamzdžiai turi būti atpjaujami pagal gamintojo instrukcijas, naudojantis specialia įranga.

3.20.7 Vamzdžių jungimas – bendrieji reikalavimai

Sujungimai turi būti atliekami griežtai prisilaikant gamintojo instrukcijų. Rangovas, instruodamas vamzdžių jungėjus dėl sujungimų metodikos, privalo naudotis gamintojo siūlomomis techninės konsultacijos paslaugomis.

Jeigu gamintojas rekomenduoja naudotis specialia sujungimo įranga, Rangovas privalo pasinaudoti ja atlikdamas visus vamzdžių sujungimus.

Prieš atliekant bet kokią sujungimą, visi jungiamieji paviršiai turi būti kruopščiai nuvalomi ir išdžiovinami bei palaikomi švarūs, naudojant gamintojo rekomenduotas sujungimų tepimo priemones, kol sujungimas galutinai užbaigiamas arba surenkamas. Nepriklausomai nuo bet kokio jungčių suteikiamo lankstumo, vamzdžiai turi būti saugiai išdėstyti, kiek įmanoma apsaugant juos nuo galimo judėjimo atliekant sujungimą ir jį užbaigus.

Vamzdžiai iš sintetinių medžiagų su nepertraukiamais sujungimais gali būti jungiami ant tranšėjos krašto prieš nuleidžiant juos į tranšėją.

3.20.8 Lizdo ir kaiščio sujungimai

Lanksčiai sujungiamų vamzdžių tarpas tarp kaiščio galo ir lizdo briaunos, atlikus sujungimą, turi būti toks, kokį rekomenduoja gamintojas, arba kokio reikalaujama; visi 600 mm arba mažesnio skersmens vamzdžiai prieš klojant turi būti tiksliai sužymėti, užtikrinant, kad sujungime bus paliktas reikiamas tarpas.

3.20.9 Flanšiniai sujungimai

Flanšai arba flanšiniai sujungimai turi būti tiksliai pozicionuojami, o visos sudedamosios dalys, įskaitant įdedamuosius žiedus, išvalomi ir nusausinami. Įdedamieji žiedai turi tiksliai, be sulenkimų ar raukšlių, priglusti prie flanšų. Flanšų paviršiai ir varžtų kiaurymės turi būti tiksliai sutapdinti ir sujungimai atlikti, palaipsniui ir tolygiai užveržiant priešingus varžtus. Varžtų užveržimui turi būti naudojami tik standartinio ilgio veržliarakčiai. Užbaigus sujungimą turi būti atitaisyta flanšų apsauginė danga. Varžtų sriegiai prieš panaudojimą turi būti apsaugoti teflonu.

3.20.10 Suvirinti sujungimai

Suvirintus plieninių vamzdžių sujungimus statybvietėje turi atlikti kvalifikuoti suvirintojai. Suvirinimai statybvietėje turi būti atlikti taip, kad siūlės būtų pakankamai tvirtos visoms taikytinoms apkrovoms atlaikyti, įskaitant temperatūros svyravimus iki + arba -20 °C nuo vidutinės.

3.20.11 Užkasimas

Užkasimo darbai turi būti vykdomi pagal šios Specifikacijos „Žemės darbų“ aprašymo reikalavimus.

Po to, kai pasirinkta užpildo ar pagrindo medžiaga pripildoma iki 300 mm virš vamzdžio sienelės, galima pradėti užpylimą paprastu gruntu nestoresniais negu 200 mm sluoksniais, kiekvieną jų gerai suplūkiant per visą užkastą ilgį. Betoninio pagrindo atveju užkasimas neturi būti pradėtas, kol pagrindo betonas pakankamai nesukietėja.

Sunki mechaninė sutankinimo įranga neturi būti naudojama, kol vamzdžių neuždengia pakankamas sluoksnis, apsaugantis juos nuo šios įrangos.

Užkasimui skirta medžiaga neturi būti pilama į tranšėjas, kuriose yra vandens.

3.21 Vamzdžių apsauga

Ypatingų atsargumo priemonių turi būti imamasi klojant vamzdžius, kurie tiekiami su apsaugine danga arba antdėklu; jeigu apsauginės sistemos dalys sugadinamos, jos turi būti atkurtos pagal gamintojo instrukcijas. Vamzdžių sujungimo būdas ir vietinė jų apsauga turi užtikrinti, kad apsaugos nuo korozijos laipsnis sujungimo vietoje nebūtų prastesnis, negu viso vamzdžio.

Bet koks remontas statybvietėje ir vietinis dangos bei apsauginio sluoksnio atkūrimas sujungimų ar kitose vietose turi būti vykdomas sausoje aplinkoje, prieš tai nuvalius nuo pažeistų plotų purvą, tepalus, rūdis ir t.t.

3.21.1 Plieninių vamzdžių sujungimų apsauga

Vidinės ir išorinės plieninių vamzdžių ir vamzdžio dalių apsauga turi būti atliekama pagal standartines procedūras, naudojant tinkamas vamzdžių gamintojo tiekiamas apsaugos priemonės.

Plieninių vamzdžių ir armatūros bitumo danga neturi būti apdorojama naudojantis kaitinimo lempomis.

Didelio skersmens vamzdžių apsauga flanšinių sujungimų vietose turi būti atliekama, naudojant vamzdžių gamintojo tiekiamą medžiagą, uždedamą po to, kai vamzdžiai galutinai sujungiami; jeigu įmanoma, darbininkas turi įlįsti į vamzdžio vidų ir užpildyti tarpą tarp vamzdžio galų remonto darbams skirta medžiaga.

Jeigu vamzdžio skersmuo yra didesnis negu 600 mm, Rangovas privalo kiekvieną vamzdžių klojimo brigadą aprūpinti reikiamų matmenų vežimėliu su guminėmis padangomis, kuriuo žmonės ir medžiagos patektų į vamzdžio vidų ir būtų iš jo ištraukiami. Vežimėlis turi turėti reikiamo ilgumo ir tvirtumo virvę ir būti sukonstruotas taip, kad nei jis pats, nei ant jo esantys darbininkai negalėtų pažeisti vidinės vamzdžio dangos. Rangovas taip pat privalo pasirūpinti reikiamu skaičiumi elektros lempų apžiūroms ir rūpintis, kad jos būtų veikiančios.

3.21.2 Mechaninių jungčių apsauga

Visos užkastos plieno ir ketaus jungtys turi būti apsaugotos nuo korozijos vienu iš žemiau nurodytų būdų po to, kai kiekviena jungtis gerai išvaloma:

- 1) Jungtis turi būti gruntuojama ir padengiama pasta, užpildoma ir aptepama mastika, paslepiant varžtų ir sujungimų kontūrus, po to apvyniojama patvirtinto tipo dengta juosta, vyniojant spirališkai su pusės juostos pločio perdengimu.

Juosta iš kiekvienos jungties pusės turi uždengti 150 mm ilgio vamzdžio dalį.

- 2) Ant jungties turi būti uždėta skaidraus plastiko rankovė ir gerai pritvirtinta prie vamzdžio už 100 mm nuo jungties iš abiejų pusių, po to susidariusi forma per angą viršutinėje dalyje pripildoma mišinio, sudarant tvirtą, nepralaidų poliuretano putų sluoksnį. Rankovė ir putos turi būti tiekiamos patvirtinto gamintojo ir naudojamos pagal jo instrukcijas.

3.21.3 Polietileninių apvalkalų panaudojimas

Polietileniniai apvalkalai turi tęstis per visą vamzdyną, įskaitant sujungimus, ir turi būti gerai pritvirtinti prie vamzdžių sienelių, užtikrinant nepertraukiamą viso vamzdyno apsaugą. Apvalkalų persidengimas turi būti nemažesnis negu 1 metras.

3.21.4 Katodinė plieninių vamzdynų apsauga

Katodinės apsaugos sistemos turi būti efektyvios ir užsakomos iš patikimų tiekėjų. Sistemos turi turėti visus reikalingus ištirpstančius galvaninius anodus, kabelius ir susijusią įrangą.

Anodai turi būti tiekiami su sertifikatu, nurodančiu gamintoją, lydinio sudėtį, cheminę analizę, rekomendacijas dėl instaliavimo ir kitą aktualią informaciją. Anodų liejiniai turi būti be pernelyg didelių tarpų, paviršiaus nelygumų bei kitų defektų, nesuderinamų su gera liejinių gamybos praktika.

Anodai turi būti pakankamai tvirtai pritvirtinti prie vamzdyno, kad atlaikytų apkrovas vamzdyno klojimo metu ir grunto nuslūgimo jėgas. Vamzdžių danga, sugadinta pritvirtinant konstrukcinius anodų komponentus, turi būti atkurta, naudojant patvirtintas apsauginės dangos priemones, suderinamas su pirmine vamzdžių danga.

3.22 Sujungimai

3.22.1 Šulinių dangčiai

Šulinio dangtis turi būti viename lygyje su gatvės ar šaligatvio danga, 50-70 mm virš žaliosios vejos gyvenamuose kvartaluose ir 200 mm virš žemės paviršiaus neužstatytose teritorijose.

Ilgilinto tipo šulinių dangčių betoninis užpildas turi būti lygiai užtrintas metalu su dideliu spaudimu, nepalikant užtrynimo žymių, išskyrus pastatų vidų, kur užpildui suteikiama aplinkinių grindų apdaila.

3.22.2 Žymeklių ir rodyklių stulpeliai

Vamzdynų trasose Rangovas privalo pastatyti:

- žymeklių stulpelius ties kertamomis tranšėjomis, ribomis, kanalais ir t.t.;
- rodyklių stulpelius ties sklendėmis, alkūnėmis ir kita armatūra bei brėžiniuose ar kitaip nurodytuose taškuose.

Metaliniai cinkuoti žymeklių stulpeliai turi būti su pritvirtintomis plastmasinėmis plokštelėmis su reikiamaisiais įrašais.

3.23 Bandymai ir patikros

3.23.1 Nuotekų linijų ir šulinių bandymai – bendroji dalis

Bandymai turi būti atliekami, pereinant nuo vieno šulinio prie kito. Trumpos nuotekų linijų atkarpos turi būti išbandomos kaip bendra sistema su pagrindine linija. Ilgos atkarpos turi būti išbandomos atskirai.

Visi nuotekų vamzdžiai turi būti gerai išvalomi ir išbandomi. Rangovas privalo iš anksto pranešti apie savo ketinimus atlikti bet kokių vamzdynų bandymus.

Nepriklausomai nuo sėkmingo bet kurio bandymo užbaigimo, jeigu aptinkamas akivaizdus bet kokio vamzdžio ar sujungimo nesandarumas, toks vamzdis turi būti pakeistas ir (arba) sujungimas tinkamai pertvarkytas, o bandymas kartojamas, kol nesandarumas pašalinamas.

3.23.2 Hidrauliniai nuotekų linijos bandymai

750 ir mažesnio skersmens nuotekų linijos vamzdyme turi būti sukuriamas 1,2 metro virš nuotekų vamzdžio skliauto hidrostatinis slėgis, bet neviršijantis 6 metrų žemajame vamzdyno gale. Stataus nuolydžio vamzdynai, jeigu maksimalus hidrostatinis slėgis, išbandant visą sekciją iškart, būtų viršytas, turi būti išbandomi etapais.

Žemasis nuotekų linijos galas ir, jeigu reikalinga, atšakos užaklinamos sandariais kaiščiais ar aklėmis, po to vamzdynas pripildomas vandens. Mažų vamzdžių atveju viršutiniame linijos gale gali būti laikinai prijungta šarnyrinė alkūnė su pakankamo ilgio vertikaliu vamzdžiu, sukuriant reikiamą hidrostatinį slėgį.

Viena valanda turi būti skirta absorbcijai. Vandens praradimas per 30 minučių turi būti matuojamas, vienodais 10 minučių intervalais papildant vandens iš matavimo indo ir fiksuojant jo kiekį,

reikalingą palaikyti pradiniam vandens lygiui slėgio vamzdyje. Vidutinis papildyto vandens kiekis neturi viršyti 0,5 litro per valandą vienam vamzdžio ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdžio skersmens.

3.23.3 Nuotekų linijų bandymai oru

Išbandomo vamzdžio ilgio galas užaklinamas ir į jį tinkamomis priemonėmis pumpuojamas oras, kol prie sistemos prijungtame U formos vamzdyje parodomas 100 mm vandens stulpo slėgis. Po reikiamo laikotarpio stabilizavimui oro slėgis per 5 minutes be papildomo pumpavimo neturi nukristi žemiau 75 mm vandens stulpo.

Šio bandymo reikalavimas netrukdo priimti vamzdį, jei vėliau sėkmingai atliekamas bandymas pagal šias technines specifikacijas.

3.23.4 Vizuali nuotekų linijų patikra

Sumontuoti nuotekų vamzdžiai turi būti vizualiai patikrinti iš vidaus ir išorės prieš užkasimą. Užkasto vamzdžio vidaus vizuali patikra atliekama naudojant televizinės diagnostikos aparatūrą.

3.23.5 Šulinių ir kamerų bandymai

Šuliniai ir kameros turi būti hidrauliškai išbandomi po užbaigimo, užaklinant kiekvieną vamzdį ir pripildant vandens iki 0,5 metro žemiau dangčio lygio. Jie pripažįstami nepralaidžiais vandeniui, jeigu, padarius reikiamas pataisas dėl garavimo ir absorbcijos, bendras vandens paviršiaus lygio kritimas neviršija 3 mm per 24 valandas. Akivaizdūs protėkiai ir statybos defektai turi būti ištaisyti nepriklausomai nuo nepralaidumo vandeniui bandymo rezultatų.

3.23.6 Nuotekų infiltracijos bandymai

Visi nuotekų vamzdžiai, šuliniai ir inspektavimo kameros po užbaigimo turi būti pagal specifikaciją išbandyti dėl vandens ar oro infiltracijos, taip pat patikrinti užkasimo ir statybos darbai visame linijų ilgyje. Tuo tikslu visi sistemos įvadai turi būti uždaryti. Infiltracija neturi viršyti 2,5 litro per valandą vienam vamzdžio ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdžio skersmens, ir bendrosios ribos, lygios 1 litrui per valandą vienam vamzdžio ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdžio skersmens, išmatuotos visame į Sutartį įtrauktame vamzdžio ilgyje.

3.23.7 Prijungtų šalutinių linijų bandymai

Atskiri slėgio bandymai prijungtoms šalutinėms linijoms neturi būti atliekami, bet kiekviena tokia linija turi būti patikrinta, fiziškai įsitikinant, kad jos yra visiškai švarios ir jose nėra jokių pašalinių medžiagų.

3.23.8 Nuotekų linijų valymas

Užbaigus visų nuotekų linijų, šulinių ir t.t. statybą, jie turi būti gerai išvalyti ir praplauti švariu vandeniu.

3.23.9 Baigiamasis nuotekų linijos patikrinimas

Prieš pranešant apie galutinį užbaigimą, visos nuotekos linijos ir šuliniai turi būti vizualiai patikrinti.

Nuotekų vamzdžių ir sandūrų kokybė vizualiai tikrinama naudojant televizinę diagnostikos aparatūrą.

Nuotekų linijos, kurių vandens nepralaidumo, infiltracijos bandymų ar vizualinio patikrinimo rezultatai yra nepatenkinami, turi būti iškeltos ir paklotos iš naujo.

3.23.10 Slėginių magistralių bandymai

Slėginių magistralių bandymai turi atitikti Lietuvos standartus LST EN 1671:2000 Slėginiai lauko nuotakynai. STR 2.07.01:2003. Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Lauko inžineriniai tinklai. LST EN 1610:2000 Nuotakyno tiesimas ir bandymas.

Prieš užpilant gruntu bet kurios slėginės magistralės atkarpos tranšėją, magistralė turi būti išbandoma. Prieš bandymus tranšėja turi būti užpilta aplink vamzdį bent per pusę jo ilgio, išskyrus minimalaus 300 mm storio jungtis, gerai suplūktu pasirinktu užpildu arba grūdėtuju gaubiamuoju sluoksniu, pilnai uždengiant vamzdį.

Paprastai bandymai neturi būti atliekami 1000 metrų ilgį viršijančioms vamzdyno atkarpoms ir yra taikomi, norint pademonstruoti įvairių linijos elementų, įskaitant vamzdžius, sklendes ir inkarus, konstrukcinį tvirtumą bei linijos nepralaidumą vandeniui. Slėginių magistralių bandymai oru yra draudžiami.

Rangovas privalo pateikti reikiamus siurblius, matavimo prietaisus, svirtis, ramsčius ir visus prietaisus, reikalingus bandymams atlikti, ir užtikrinti jų gerą būklę. Bandomoji atkarpa kiekviename gale, o taip pat atsišakojimuose turi būti užkišta arba užaklinta.

Rangovas privalo atsižvelgti į neparemtų galų spaudimą į žemę ar tranšėjos kraštus.

Bandymo metu į vamzdyną turi būti įleidžiamas vanduo, o visas oras išleidžiamas. Turi būti užtikrinamas laisvas oro išleidimas, kad nesusidarytų vamzdyne užsilikusio oro kišenės. Kad įvyktų absorbcija, prieš atliekant patį bandymą, vamzdyne 24 valandas turi būti palaikomas nominalus slėgis.

Rangovas privalo taikyti rekomenduotą bandymo slėgį, kuris neturi būti mažesnis negu 1,3 karto (plastikiniams vamzdžiams) ir 1,5 karto (ketiniams vamzdžiams) maksimalus darbinis slėgis, įskaitant piko slėgį, bet joku būdu ne didesnis už bandomąjį slėgį, taikytą gamykloje. Visa armatūra, sklendės, nuolatiniai ir laikini inkarai ir t.t. turi būti pajėgūs atlaikyti bandymo slėgį.

Bandymo slėgis turi būti be pertraukų palaikomas dvi valandas. Pripumpuotas bandymo vykdymo laikotarpiu vandens kiekis turi būti matuojamas ir neviršyti 0,1 litro vienam milimetrui nominalaus vidinio skersmens, padalinto iš magistralės ilgio kilometrais 30-ties metrų vandens stulpui per kiekvienas 24 valandas. Jeigu vandens kiekis slėgiui palaikyti dviejų valandų bandymo metu viršija nurodytą kiekį, Rangovas privalo surasti ir pataisyti pralaidžias vietas, o po to pakartoti bandymą. Kiekvienos atkarpos bandymai turi būti kartojami, kol pasiekiamas nurodytas vandens nepralaidumo lygis.

Greta atskirų atkarpų bandymų, užbaigus magistralės tiesimo darbus ji turi būti išbandyta visa arba dalimis, naudojant tą patį slėgį ir procedūras, kaip nurodyta atskiroms atkarpoms.

3.24 Tinkavimas

3.24.1 Medžiagos

Kalkės turi būti gesintos, aukščiausios kokybės.

Tinkavimo darbams naudojamas smėlis turi būti sudarytas iš kietų smilčių, švarus ir be pašalinių priemaišų.

Smėlyje neturi būti kenksmingų priemaišų tokiais kiekiais, kurie galėtų neigiamai veikti tinko kietėjimą, ilgaamžiškumą ir išvaizdą. Be to, jame neturi būti medžiagų ar substancijų, kurios galėtų sukelti metalų, turinčių sąlytį su tinku, koroziją.

Smėlis turi būti graduojamas pagal specifikacijų reikalavimus.

Naudojamas vanduo turi atitikti geriamo vandens reikalavimus.

3.24.2 Tinkavimo darbai

Visi betoniniai paviršiai, kuriuos numatoma tinkuoti, turi būti pašlukuoti geresniam sukibimui.

Plytų mūro siūlės turi būti užgrandytos arba užaštrintos geresniam sukibimui. Nuo visų paviršių turi būti nuvalyti tepalai, purvas dulkės ir kt. Prieš pradėdant darbus visi paviršiai sudrėkinami.

3.24.2.1 Tinko sluoksniai

Pastatų vidaus sienos ir pertvaros gali būti tinkuojamos įprastiniu pagerintu ir aukštos kokybės tinku. Pagerintas tinkas susideda iš 3 sluoksnių: paruošiamojo, išlyginamojo ir dengiamojo (viso 15 mm storio). Aukštos kokybės tinkas susideda iš paruošiamojo, 2 išlyginamųjų ir dengiamojo.

Paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai

Tinko sluoksnių slankumas turi atitikti tinkavimo būdą ir tinkuojamąjį sluoksnį. Tinkuojant mechanizuotu būdu skiedinys paruošiamajam sluoksniui turi būti 9–14 cm slankumo.

Išlyginamajam ir dengiamajam – 7–8 cm. Smėlio grūdėliai paruošiamojo ir išlyginamojo sluoksnio skiediniu turi būti ne didesni kaip 2,5 mm, o dengiamajam – 1,2 mm.

Tinko skiedinių deformacinės savybės turi būti artimos mūro skiedinio deformacijoms.

Vidinių paviršių paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai (tūrio dalimis):

Sienoms ir pertvaroms iš plytų Kai santykinis oro drėgnumas iki 60	kalkės: smėlis 1 : 3
---	-------------------------

Iš plytų ir betono, kai santykinis Oro drėgnumas didesnis kaip 60	cementas : kalkės : smėlis 1 : 1 : 6
--	---

Išorinių paviršių paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai (tūrio dalimis):

	Cementas : kalkės : smėlis
Mūriniams	1 : 0,7 : 4
Betoniniams	1 : 0,5 : 4
Cokoliui	1 : 3

Paruošiamasis sluoksnis turi būti ne storesnis kaip 5 mm. Išlyginamasis – ne storesnis kaip 5 mm (tinkuojant cementiniu skiediniu) ir 7 mm (tinkuojant kalkių ir kalkiniu – gipsiniu).

Dengiamasis sluoksnis neturi būti storesnis kaip 2 mm.

Paruošiamasis sluoksnis išlaikomas 7–12 dienų. Šviežiai atliktą tinkavimą reikia saugoti nuo įdrėkimo, perdžiūvimo ir pažeidimų.

Dengiamieji sluoksniai (tūrio dalimis):

	Kalkės : smėlis 1 : 1
Sienoms viduje	Cementas : kalkės : smėlis 1 : 1 2...4
Sienoms išorėje	

Prieš dengiant tinko sluoksnį – atliekamas gruntavimas.

Tinką saugoti nuo išdžiūvimo saulėje, nuo vėjo ir papildomai drėkinti. Vidaus patalpas tinkuojant – dengiamajam sluoksniui galima naudoti ir kombinuotą dengiamąjį sąstatą, kuris gaminamas iš sausos kalkinės – smėlinės masės (baltas cementas, kalkiniai miltai) – 57 dalys ir sintetinio glaisto (su latekso pagrindu, klijų, polivinilacetatinės emulsijos) – 43 dalys.

3.24.2.2 Kokybė

Tinkas turi gerai sukibti su paviršiais. Paviršiai turi būti lygūs ir visiškai statmeni, be jokių įtrūkimų ar tinkavimo įrankių paliktų žymių. Visi vertikalūs iškilimai turi būti suapvalintais kampais, nebent yra reikalaujama kitaip. Neturi matytis glaistymo ruožų skiedinio nubėgimų. Neturi būti įtrūkimų, kauburiukų ir kitų nelygumų.

	Pagerintam	Labai geram
Paviršiaus kauburiukai arba įdubos, tikrinant 2 m liniuote	Ne daugiau 2 (3 mm gylio)	Ne daugiau 2 (3 mm gylio)
Sienų nuokrypos nuo vertikalės	1 mm – 1 metrui, bet ne daugiau 10 mm per patalpos ilgį ar aukštį	1 mm – 1 metrui, bet ne daugiau kaip 5 mm per patalpos ilgį ar aukštį.

Vidinio interjero tinkuojami paviršiai turi būti pilnai padengti tinko sluoksniu ir visi nuvarvėjimai bei nelygios vietos sienų plytų ar blokelių mūre turi būti užtinkuotos.

Bet kokie tinkavimo darbų defektai turi būti tuojau pat pašalinami ir tinkavimo darbai tiek išorėje, tiek viduje turi būti aukštos kokybės. Patalpos ir teritorija po tinkavimo darbų turi būti sutvarkytos. Jeigu atsirastų plyšių, bangų, kapiliarinių skilimų, atplaišų ar erozija tinkuotuose paviršiuose po darbų pabaigos, tokie defektai turi būti pašalinti. Rangovas turi apmokėti pertinkavimo išlaidas ir perdažymo darbus.

Cokolis tinkuojamas cementiniu tinku. Prieš pradedant darbus, atliekami paruošiamieji darbai: paviršiai nuvalomi nuo dulkių, tepalų ir kt.

3.24.2.3 Tinkavimas žiemos metu

Tinkuojant sienas žiemos metu, jų drėgnumas neturi viršyti 8 %.

Atliekant tinkavimo darbus žiemos metu, esant minusinei 5–15°C temperatūrai, reikia naudoti skiedinius su kalcio chlorido, natrio chlorido priedais bei chloruotas ar negesintas kalkes.

Patalpose, kuriose žiemą reikia atlikti apdailos darbus, oro temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 10°C, o santykinis drėgnumas ne didesnis kaip 70 %. Skiedinio temperatūra tinkuojant turi būti ne žemesnė kaip 8°C. Po tinkavimo patalpose palaikyti 10°C temperatūrą.

3.25 Siūlių sandarinimas

3.25.1 Medžiagos

Prieš pradėdamas darbus, Rangovas privalo surinkti šią informaciją:

- po tris pavyzdžius kiekvieno tipo medžiagos, kurią jis ketina naudoti darbams;
- tris kopijas gamintojo parengtų rekomendacijų (su instrukcijomis) savo pasirinkimui pagrįsti ir patvirtinti įvairių medžiagų tinkamumą naudoti su atitinkamų tipų siūlėmis.

Medžiagos turi būti tiekiamos originaliame įpakavime, uždarytose dėžėse su aiškiomis etiketėmis, nurodančiomis gamintojo pavadinimą, gaminio tipą ir vienetų kiekį. Visos supakuotos medžiagos, kiek tai įmanoma, turėtų būti pristatomos tiesiogiai iš gamintojo. Šios medžiagos turėtų būti sandėliuojamos tiksliai prisilaikant gamintojo instrukcijų.

Tirpikliai ir valymo priemonės turi būti be alyvos priemaišų ir atitikti sandariklio gamintojo rekomendacijas.

Išorei skirti sandarinimo mišiniai turi būti naudojami taip:

- silikonai turi būti naudojami vietoje išlietų betoninių konstrukcijų ar surenkamojo betono elementų vertikaliųjų siūlių, o taip pat parametrinių siūlių sandarinimui;
- polisulfidai, pagaminti iš vieno komponento, gali būti naudojami vertikalių elementų arba lubų siūlėms, sandarinimui tarp skirtingų medžiagų, o taip pat temperatūrinių siūlių užpildymui;
- poliuretanai, pagaminti iš dviejų komponentų, turi būti naudojamas horizontalioms siūlėms, transporto veikiamiems paviršiams ir betono siūlėms.

3.25.2 Sandarinimo darbai

Sandarinimo darbai neturi būti pradėti, kai aplinkos temperatūra yra žemiau 5°C arba virš 32°C. Sandarinimo darbai išorėje neturi būti vykdomi lietingomis dienomis.

Jeigu gamintojas reikalauja, turi būti atliekamas gruntavimas.

Prieš panaudojant sandariklį, siūlės turi būti kruopščiai išvalytos, pašalinant iš jų visas pašalines medžiagas, tokias kaip dulkės, alyva, tepalai, vanduo ir paviršiaus purvas.

Sandarikliai turi būti naudojami siūlėse, kurių minimalus plotis ir gylis siekia 6 mm.

Sandarinimo mišinio gylis turi būti toks pat kaip siūlės plotis, iki 13 mm pločio. Temperatūrinių ir kitų siūlių, kurių plotis yra tarp 25 ir 50 mm, gylis išlieka 13 mm. Siūlių, kurių plotis viršija 50 mm, gylis turi būti toks, kokį nustato sandarinimo mišinio gamintojas.

Metaliųjų konstrukcijų jungtims:

Jungtyse, kurių tarpas yra tarp 6 ir 13 mm, sandarinimo mišinio gylis turi būti nuo 6 iki 13 mm.

Jungtyse, kurių tarpas viršija 25 mm, sandariklio gylis turi siekti iki 13 mm.

3.26 Kiti metalo darbai

3.26.1 Medžiagos

Turi būti naudojamas aukštos kokybės konstrukcinis plienas St 37.12 pagal ISO 630 arba kitą patvirtintą standartą.

Plienas turi būti naujas, smulkaus ir vienodo grūdėtumo, be atsilupimų, pūslelių ar įtrūkimų, glotnaus paviršiaus, švarus ir be rūdžių pėdsakų. Matmenys ir skerspjūviai turi būti visiškai tiksūs.

3.26.2 Darbų vykdymas

Visi sujungimai turi būti geriausios tvirtos konstrukcijos pagal normalią darbų praktiką.

Sujungimai turi būti atliekami suvirinant elektros lanku. Visus šiuos suvirinimo darbus tiek plieno liejykloje, tiek statybvietėje turi atlikti patyrę suvirintojai, turintys išduotus kvalifikacijos pažymėjimus. Suvirinimui elektros lanku skirti elektrodai turi būti laikomi uždengti ir visiškai tinkantys šiam tikslui.

Siūlės turi būti užpildomos vienodu zigzago pavidalo elektrodo judesiu mažiausiai dviem sluoksniais. Prieš uždedant naują sluoksnį, ankstesniajam turi būti leista atvėsti, po to jis gerai išvalomas.

3.26.3 Plieno gaminių dažymas

Plieno gaminiai turi būti nudažyti mažiausiai dviem sluoksniais aliejinių dažų.

3.27 Dažymas

3.27.1 Bendroji dalis

Paviršiai, kurie neturi būti dažomi:

- ✓ nerūdijantis plienas,
- ✓ aliuminis,
- ✓ varis,
- ✓ bronzos,
- ✓ gamykliniu būdu jau paruošti paviršiai,
- ✓ izoliuoti paviršiai,
- ✓ paviršiai, skirti tvirtinimui betone.

3.27.2 Medžiagos

Galutiniam projekte turi būti pateikta:

- a) dažomų paviršių sąrašas, siūlomas dažų tipas ir gamintojo rekomendacijos, apimančios nurodymus dėl paviršių paruošimo bei produktų naudojimo ir rekomenduojamą išdžiuvusios dangos storį.
- b) trys spalvų skalės rinkiniai su visais spalvų tipais. Gavęs patvirtinimą dėl pasirinktų spalvų, Rangovas privalo pateikti po tris kiekvienos spalvos 300 × 300 mm dydžio pavyzdžius. Ant kiekvieno pavyzdžio turi būti pažymėtas apdailos tipas, spalvos skaičius ir pavadinimas, blizgesio tipas, blizgesio vienetai ir partijos numeris.
- c) trys kopijos gamintojų rekomenduojamos kontrolės programos, skirtos statybvietėje naudojamų medžiagų bandymams ir kokybės kontrolei.

Greta reikalavimo pateikti dažų spalvų pavyzdžius, Rangovas, prieš pradėdamas dažymo darbus, privalo paruošti visų numatomų dažyti paviršiaus tipų nudažymo statybvietėje pavyzdžius. Šis reikalavimas yra skirtas pademonstruoti darbo metodiką, apdailos tekstūrą bei darbų kokybę ir spalvą.

Dažai turi būti pristatomi gamykloje uždarytose skardinėse su etiketėmis, nurodančiomis gamintojo pavadinimą, dažų tipą, pagaminimo datą ir sumaišymo bei praskiedimo instrukcijas.

Sandėliavimui turi būti skirtos tinkamos uždaros, gerai ventiliuojamos patalpos atskirai nuo kitų sandėliuojamų statybinių medžiagų. Šiose patalpose turi būti palaikoma ne žemesnė negu 5°C ir ne aukštesnė negu 30°C temperatūra.

Dažų konteineriai turi būti atidaromi tik prieš pat panaudojimą. Medžiagos, kurių galiojimo terminas pasibaigęs, neturi būti naudojamos.

Visos dažymui skirtos medžiagos turi būti aukštos kokybės ir tiekiamos iš pripažintų dažų gamybos įmonių.

Grunto ir tarpiniai sluoksniai turi būti maždaug to paties atspalvio kaip ir galutinis sluoksnis, tačiau pakankamai skirtingo tono, kad būtų galima atskirti nuo ankstesnio sluoksnio. Visiems sluoksniams naudojami produktai turi būti patiekti to paties gamintojo.

Visi dažai turi būti paruošti naudojimui, išskyrus tuos, kurie paruošiami vietoje. Netirpūs pigmentai turi būti visiškai sutrinti taip, kad būtų minkšto glaisto struktūros ir galėtų būti tolygiai, kaip homogeniškas mišinys, paskleisti teptuku, voleliu arba pulverizatoriumi, priklausomai nuo gamintojo rekomendacijų.

Dažai turi būti reikiamo takumo, džiūti ir kietėti be dryžių, nuvarvėjimų ir išsipūtimų.

3.27.3 Paviršiaus paruošimas

Prieš pradedant dažymą, paviršiai turi būti užlyginti glaistu ir po išdžiovinimo užlyginti švitrinio popieriumi.

Paviršiai turi būti padengti grunto sluoksniu per aštuonias valandas po išvalymo.

Konkrečiau, paviršių paruošimas turi būti atliekamas taip:

3.27.3.1 Metaliniai paviršiai

Nuo metalo paviršių valomuoju tirpikliu turi būti visiškai nuvalytos alyvos, tepalai, dažai, druskos ir visi kiti teršalai, pašalintos atsiskuoksniojančios rūdys ir nuodegos. Paviršiai turi būti gruntuojami organiniu cinko gruntu.

Tirpikliai nuo cinkuotų paviršių turi būti nuplauti vandeniu. Vanduo ir detergentai turi būti naudojami nuplauti purvui ir chemikalams, o tirpikliai – kitoms medžiagoms.

3.27.3.2 Betonas ir mūras

Nuo betoninių paviršių turi būti nuvalytas purvas, nesukibęs skiedinys ir jo perteklius, o taip pat alyvų likučiai. Jeigu reikalinga, paviršiai turi būti nuvalomi smėlio srove. Įtrūkimai ir kitokie defektai, pernelyg dideli, kad galėtų būti uždengti dažais, visų pirma turi būti tinkamai užglaistomi.

Nuo mūro turi būti nuvalytas purvas, nesukibęs skiedinys ir jo perteklius, o paviršius visiškai išdžiovinamas. Įtrūkimai ir kitokie defektai, pernelyg dideli, kad galėtų būti ištaisyti glaistu, visų pirma turi būti ištaisyti.

3.27.3.3 Tinkas

Tinkas turi būti kietas ir sausas. Turi būti atlikti tinkuotų paviršių drėgnumo matavimai higrometru ir jokie dažymo darbai neturėtų būti pradedami, jeigu drėgmės kiekis neatitinka atitinkamo gamintojo rekomendacijų.

Prieš pradedant dažymo darbus nuo paviršių turi būti nuvalytas smėlis, žemės bei atsilaisvinusios dalelės ir pašalinti paviršiaus defektai.

Įtrūkimai ir skylės turi būti atitaisomi glaistu, kuris gerai susiriša su panaudotu tinku, po to užlyginami švitrinio popieriumi.

Visų pirma tinkuoti paviršiai turi būti padengti gruntuojamuoju sluoksniu. Jeigu gruntui džiūstant visame paviršiuje nesusidaro vienodas blizgesys, vietos, kuriose pastebimas padidėjęs sugeriamumas, prieš pradedant dažyti kitais sluoksniais, turi būti dar kartą atskirai padengtos gruntu.

3.27.3.4 Mediniai paviršiai

Mediniai paviršiai turi būti nušlifuoti švitrinio popieriumi; bet kokie atsilupę kraštai turi būti pašalinti, o nuo paviršių gerai nuvalytos dulkės.

Mazgai, žiediniai įtrūkimai ir matomos dervos dėmės turi būti nuvalyti ir užpildyti glaistu. Paviršiai turi būti dažomi gruntuojamuoju sluoksniu, o vėliau visos vinių skylės, siūlės ir sujungimai turi būti

užpildomi galutinę spalvą atitinkančiu glaistu. Po to paviršiai turi būti nušlifuojami smulkiu švitrinio popieriumi ir nuo jų nuvalomos dulkės.

3.27.4 Medžiagų naudojimas

Paruošti naudojimui dažai ir medžiagos turi būti gerai išmaišomi. Dažoma turi būti teptukais, voleliais arba pulverizatoriais nenaudojant oro ir laikantis gamintojo rekomendacijų.

Dažomų paviršių drėgnumas turi būti matuojamas elektroniniu higrometru. Jokie dažymo darbai neturi būti pradėti, jeigu paviršiaus drėgnumas viršija šias reikšmes:

- tinkas, mūras, betonas 12 %;
- mediniai paviršiai 15 %.

Rangovas privalo susipažinti ir rūpestingai vykdyti reikalavimus, nurodytus ant kiekvieno dažų indo, minimalios ir maksimalios leistinos dažomų paviršių temperatūros. Jokie dažymo darbai neturi būti vykdomi, kai paviršiaus temperatūra yra žemesnė negu 10°C arba aukštesnė negu 38°C, taip pat kai santykinis drėgnumas viršija 90 %.

Dažant patalpų vidų, turi būti užtikrinta reikiama ir nuolatinė ventiliacija. Jeigu reikalinga, taip pat turėtų būti įrengtas šildymas, užtikrinantis 10°C viršijančios aplinkos temperatūros palaikymą patalpoje 24 valandas prieš dažymą, dažymo metu ir 48 valandas po dažymo.

Dažai turi būti atidžiai paskleidžiami vadovaujantis gamintojo instrukcijomis. Neturėtų būti paliekama jokių nuvarvėjimų, nenudažytų vietų, pūslių ar kitų defektų. Išbaigti paviršiai turėtų būti vienodo blizgesio, spalvos ir tekstūros.

Kiekvienam dažų sluoksniui turėtų būti leidžiama visiškai išdžiūti prieš pradedant dažyti sekantį. Tarp dviejų einančių vienas po kito sluoksnių dažymo ant to paties paviršiaus turėtų praeiti bent 24 valandos, išskyrus atvejus, kada dažų gamintojas nurodo kitaip.

Metaliniai paviršiai patalpų viduje turėtų būti lygiai nušlifuojami švitrinio popieriumi prieš dažant kiekvieną naują sluoksnį, kad būtų pasiektas lygus ir glotnus pagrindas paskutiniajam sluoksniui.

Nenumatomi dažyti paviršiai turėtų būti apsaugoti nuo dažų.

3.8 lentelė. Visi bandomojo dažymo pavyzdžiai ir etalonai dažytiems paviršiams

Techniniai reikalavimai	Ribiniai nuokrypiai, mm	Kontrolė
Dažų dangos sluoksnių leidžiamas storis:		5 matavimai 50–70m ² paviršiaus
– glaisto – 0,5 mm	1,5	arba mažesnis paviršius su
– dažų sluoksnio- 25 mkm		matomais defektais

3.9 lentelė. Reikalavimai baigtam paviršiui

Techniniai reikalavimai	Leistini nuokrypiai, mm	Kontrolė
Paviršiai, padengti vandeniniais dažais, turi būti vieno tono, be juostų, dėmių, nuotekų, purslų ir ištrintų vietų		
Vietiniai ištaisymai 3 m atstumu nuo paviršiaus neturi būti matomi	–	Vizualinė apžiūra
Paviršiai, padengti nevandeniniais dažais, turi būti vieno tono matinio arba blizgančio paviršiaus		
Negali būti išsisluoksniavimo pūslių, raukšlių, dažų kruopelių, nelygumų, teptuko ar volelio žymių, neturi prasišviesti apatiniai dažų sluoksniai		
Pridėjus prie išdžiuvusio dažyto paviršiaus tamponą ir juo	–	Vizualinė apžiūra

pabraukus, ant jo neturi likti dažų žymių		
Dviejų skirtingų spalvų paviršių sandūros linijos kreivumas atskiruose ruožuose	2	Matuojant liniuote
Dažytų paviršių skiriamųjų juostelių (apvadų) linijų kreivumas ar gretimo kitos spalvos paviršiaus uždažymas (1 m ilgio ruože)	1	Matuojant liniuote

Sieniniai elektros lizdai, metalinės rėmų dalys, rankenos, spynos ir t.t., tvirtinimo priemonės prieš pradedant dažymą turi būti nuimtos. Visos šios dalys turi būti tvarkingai saugomos, išvalomos ir gražinamos į savo vietas užbaigus dažymo darbus. Metalinių dalių valymui neturėtų būti naudojami tirpikliai, kurie gali pažeisti jų dekoratyvinę dangą. Dalys, kurių praktiškai neįmanoma nuimti, turi būti uždengiamos.

Elektros ir mechaninės įrangos grotelės, gaubtai ir technologiniai dangčiai turi būti nuimami ir dažomi atskirai.

Pliki vamzdžiai (taip pat ir izoliaciniai), paskirstymo dėžutės, specialios atramos, žiedai ir laikikliai turi būti gruntuojami ir dažomi.

Visi izoliaciniai vamzdžiai ir elektros įranga, kuri lieka atvira dažytame plote, turi būti nudažoma, jeigu laikoma, kad tai reikalinga. Dažų spalva ir tekstūra turi atitikti aplinkinius paviršius.

Įranga, izoliaciniai vamzdžiai, kabeliai ir apskritai visi atviri tinklai turi būti dažomi spalvomis, kurių reikalauja atitinkamų techninių specifikacijų spalvų kodai. Šie darbai taip pat apima srautų kryptį nurodančias strėles, pavadinimus bei atpažinimo numerius ir t.t. Naudojami spalvų kodai turi atitikti susijusių specifikacijų reikalavimus.

Rangovas privalo vykdyti dažymo darbų kokybės kontrolę ir tenkinti specialiuosius reikalavimus, pateiktus lentelėje.

Kiekvieno sluoksnio paviršiai turi būti lygūs, be nuotekų. Dažų sluoksnis turi būti tvirtai ir tolygiai sukibęs su dengiamuoju paviršiumi. Dažytų paviršių kokybė vertinama tik dažams visiškai išdžiūvus.

3.28 Keliai, aptvėrimai ir takai

3.28.1 Bendroji dalis

Keliai, aptvėrimai ir takai turi atitikti Lietuvos standartus STR 2.06.03:2002 „Automobilių keliai“, LST 1361.10-1361.14 „Kelio pagrindas“.

Prie technologinio pastato turi būti nutiesti tinkami privažiavimo keliai, atsižvelgiant į transporto priemonių tipą ir jų srautą. Privažiavimo kelias turi būti nemažesnis negu 3,5 m pločio.

Prie valyklos pastatų turi būti užtikrinta pakankama erdvė manevravimui, siekiant palengvinti įrangos išmontavimą, chemikalų pristatymą ir t.t.

3.28.2 Iškasimo ir užkasimo darbai

Prieš profiluojant paviršių į reikiamą lygį turi būti nuimtas viršutinis dirvožemio sluoksnis ir pašalintos netinkamos medžiagos. Pylimų ir iškasų šlaitai turi būti padengti 300 mm storio viršutiniu dirvožemio sluoksniu.

Visi šlaitai, salelės ir t.t. turi būti apželdinti pagal aplinkos sutvarkymo projektą.

3.28.3 Pagrindas

Pagrindo sluoksnių statyba turi būti vykdoma pagal Lietuvos standartų reikalavimus.

3.28.4 Bordiūrai

Bordiūrų blokai turi būti įrengiami ant C12/15 klasės betono pamato su 3:1 santykio cemento skiedinio pagrindu, kuriuo taip pat užglaistomi tarpai.

3.28.5 Paviršinio vandens drenažas

Turi būti numatytos priemonės paviršiniam vandeniui pašalinti nuo stogų ir asfaltuotų bei grįstų paviršių. Paviršinio vandens nuvedimo sistemos turi atitikti Lietuvos standartų reikalavimus.

Keliai turi būti nutiesti su reikiamu skersiniu nuolydžiu arba išlinkiu. Vandens nuvedimas nuo kelių gali būti pasiekiamas įrengus paviršinio vandens drenažą. Gali būti įrengtas tiesioginis drenažas į

artimiausią vandens surinkimo griovį. Kur įmanoma paviršinis vanduo turi būti nuvestas teritorijos paviršiumi.

3.29 Teritorijos sutvarkymas

3.29.1 Reikalavimai planui

Sklypo plotai, kurių neužima valymo įrenginiai, pastatai, keliai ar pėsčiųjų takai, turi būti išlyginti, suteikiant jiems vienodą paviršių.

Aplink technologinį pastatą ir technologinius įrenginius turi būti įrengtos betono trinkelų nuogrindos. Priėjimui nuo aikštelės į technologinį pastatą turi būti įrengtas betono trinkelų šaligatvis, kuris nuo važiuojamosios dalies ir nuo vejų turi būti atitveriamas atitinkamai kelio ar vejų bortais.

Kaip dalis galutinio projekto, turi būti parengta teritorijos sutvarkymo schema ir parodyta plane.

3.30 Priešgaisrinė apsauga

Nuotekų valymo įrenginių technologinis pastatas turi atitikti Lietuvos galiojančių gaisrinės saugos standartų reikalavimus. Pastatui turi būti nustatytos ugniai atsparumo kategorijos ir gaisringumo klasė. Pagal nustatytą ugniai atsparumo kategoriją ir gaisringumo klasę projektuojant pastatą ir įrenginius visos statybai numatytos medžiagos ir konstrukcijos turi atitikti STR 2.01.04:2004 keliamus reikalavimus.

3.31 Šildymas

3.31.1 Paneliniai elektriniai šildytuvai

Paneliniai elektriniai šildytuvai turi būti IP20 su normalia paviršiaus temperatūra (60°C) su mechaniniu termostatu ir jungikliu.

3.31.1.1 Termostatiniai ventiliai

Temperatūros reguliavimui ir šildymo sistemos prietaisų efektyvumo užtikrinimui ant termostatinio ventilio statoma termostato galva. Ant termostatų turi būti apsauginiai gaubtai ir užrakinimo žiedai. Armatūra turi būti tiekiamą su kokybę liudijančiais dokumentais ir sertifikatais.

3.32 Vėdinimas

3.32.1 Oro tiekimo įrenginys

Oro tiekimo įrenginys – skirtas oro padavimui į patalpas. Jis susideda iš tiekiamo oro ventiliatoriaus, elektrinio ar vandens šildytuvo, oro filtro ir automatinio valdymo įrangos. Įrenginys yra jungiamas prie ortakių kaip slėgio, taip ir siurbimo pusėje. Dvipusio siurbimo radialinį ventiliatorių suka nereikalaujantis aptarnavimo variklis su išoriniu rotoriumi. Rutuliniai variklio guoliai užsandarinami ir jie nereikalauja jokio aptarnavimo. Oro kiekis reguliuojamas dažnio keitikliais. Šildymo sekcija susideda iš elektrinių šildymo elementų pagamintų iš nerūdijančio plieno. Ji turi dvi apsaugas nuo perkaitimo. Slėgio kritimas šildytuve yra labai nežymus. Ant šildytuvo nesikaupia dulkės. Įrenginio korpusas pagamintas iš 0,9 mm storio cinkuotos plieno skardos. Vidiniai paviršiai izoliuoti stiklo pluošto medžiaga padengtais 50 mm storio mineralinės vatos lakštais, mažinančiais ventiliatoriaus triukšmą ir saugančiais nuo kondensacijos.

3.32.2 Oro tiekimo vožtuvas

Oro padavimo vožtuvas skirtas oro srauto patekimo į patalpas uždarymui arba atidarymui. Jį valdo variklis, kuris įjungus ventiliatorių, atidaro vožtuvą, bei ventiliatorių - išjungus - jį automatiškai uždaro ir sustabdo oro patekimą į patalpas. Vožtuvo korpusas ir plokštelės pagamintos iš 1,5 mm storio cinkuotos plieninės skardos. Vožtuvas atidaromas ir uždaromas varikliu, tvirtinamu ant vožtuvo ašies su svirtimi, kuri perduoda sukimo momentą. Pasukimo kampas 90°. Pasukimo kampą galima keisti kas 5°.

3.32.3 Oro valymo filtras

Oro valymo filtras skirtas paduodamo oro išvalymui. Filtras turi kontrolines dureles filtruojančios medžiagos pakeitimui. Filtruojančios medžiagos klasė tiekiamam orui – F4 pagal DIN 24185, 2 dalį atspari temperatūrai iki + 100°C. Šviriame filtre slėgio kritimas yra labai nežymus, galutinis

rekomenduojamas slėgio kritimas filtre yra 200 Pa, todėl filtro tarnavimo amžius yra pakankamai ilgas. Įrenginyje numatyti išvadai skirti matuoti slėgių skirtumą abejose filtro pusėse.

3.32.4 Oro šalinimo - tiekimo difuzorius

Oro srautas reguliuojamas per centrinę ašį, vožtuvo pagalba. Pagamintas iš presuoto plieno, komplektuojamas su tvirtinimo žiedu.

3.32.5 Lubinis oro tiekimo difuzorius

Lubinis oro tiekimo difuzorius skirtas didelio oro kiekio išleidimui su pajungimo dėže. Pagamintas iš plieno. Oro pajungimo dėžė akustikai izoliuota, turi sklendę ir matavimo prietaisą.

3.32.6 Kanalinės grotelės

3.32.6.1 Vidaus grotelės

Grotelės skirtos oro paėmimui ir išleidimui. Viengubas oro srauto krypties reguliavimas su sklende. Medžiaga – plienas.

3.32.6.2 Išorinės grotelės

Grotelės skirtos oro paėmimui. Grotelių konstrukcija apsaugo nuo lietaus ir sniego. Pagamintos iš cinkuoto metalo, žingsnis tarp plunksnų – 50 mm. Grotelių sudedamosios dalys: rėmelis, plunksnų kasetė, apsauginis cinkuoto metalo tinklelis.

3.32.7 Oro reguliavimo – matavimo sklendės

Vėdinimo sistemų hidrauliniams sureguliuoti ant apvalių ortakių - atšakų numatytos oro reguliavimo sklendės. Šios sklendės viduje yra daug metalinių mentelių, kurias pasukant galima keisti skerspjūvį oro pratekėjimui. Kūginis mentelių išdėstymas užtikrina tylų sklendės darbą ir simetrinį oro srautą ašies atžvilgiu. Sklendėje numatytas oro srauto matavimas hidrauliniams sureguliuoti. Matuojama - mikromanometru, nustatant - oro slėgio kritimą sklendėje. Sklendės konstrukcija garantuoja didelį srauto matavimo tikslumą, ji kalibruojama gamykloje. Sklendės korpusas pagamintas iš plieninės cinkuotos skardos. Sklendė jungiama su ortakiais moviniais sujungimais per gumines tarpines, kurios užtikrina vėdinimo sistemos hermetiškumą.

Vėdinimo sistemų hidrauliniams sureguliuoti arba uždarymui ant atšakų numatyti uždarymo vožtuvai, valdomi rankiniu būdu. Vidinis uždarymo diskas turi būti su gumine tarpine.

3.32.8 Garso slopintuvai

Kanalinėje vėdinimo sistemoje statomi garso slopintuvai, kurie sumažina triukšmo lygį iki leistino.

3.32.9 Ventilatoriai

Stoginiai

Ventilatoriai turi darbo ratą su atgal lenktomis darbo rato mentėmis ir variklį su išoriniu rotoriumi. Visi trifaziai varikliai sujungti pagal schemą D/Y, todėl reikalui esant jie gali dirbti dviem greičiais. Varikliai montuojami ant efektyviai vibracijas slopinančių amortizatorių. Korpusas pagamintas iš aliuminio. Darbo ratai iki 355 dydžio pagaminti iš poliamido PA6 256V, o nuo 400 dydžio iš aliuminio.

Variklių apsaugai nuo perkaitimo ventilatoriuose nuo 355 dydžio naudojami įmontuoti šiluminės apsaugos kontaktai su išoriniais išvadais, kurie yra jungiami prie variklio apsaugos įtaiso. Variklio apsaugos klasė IP 44. Oro šalinimas vertikalus.

3.32.9.1 Stoginiai sproginiai saugūs

Išmetamas oras iš ventilatoriaus yra nukreipiamas vertikaliai aukštyn. Variklio apsaugai nuo perkaitimo naudojami įmontuoti termistoriai su išoriniais išvadais, kurie turi būti jungiami prie variklio apsaugos relės.

3.32.9.2 Nesproginiai

Nesproginiai modeliai tenkina standartų EN50014 ir EN50019 reikalavimus.

3.32.9.3 Kanaliniai (apvalūs)

Ventiliatoriai montuojami į ortakį, jungiami moviniu sujungimu. Šių ventiliatorių greitis reguliuojamas. Varikliai vienfaziai 230V, 50 Hz asinchroninės indukcijos varikliai iš žemame slėgyje lieto aliuminio.

3.32.9.4 Buitiniai

Ventiliatoriai pašalina kvapus ir drėgmę iš WC ir dušų. Į komplektą įeina atbulinės traukos sklendė, laikmatis ir drėgnomatis. Varikliai vienfaziai, 230V, 50Hz.

3.32.10 Stogo kaminėlis

Su apkabomis stogo kaminėlį lengva pritvirtinti prie stogo šlaito. Stogo kaminėlis taip pat atlieka garso slopintuvo funkcijas. Pagaminta iš cinkuotos plieno skardos. Izoliuotas 50mm storio mineralinės vatos sluoksniu. Vidiniai paviršiai padengti perforuota cinkuota skarda. Kaminėlio dengiančioji plokštė plokščia. Dengiamosios plokštės pagamintos iš karštu būdu juodos spalvos miltelinio emaliu padengtos cinkuotos plieno skardos.

3.32.11 Drėgmės surinkėjas

Kilnojamasis agregatas, turi vandens konteinerį, oro filtrą, lizdą išoriniam hidrostatiui. Elektroninis, pilnai automatizuotas valdymas, su integruota atitirpinimo funkcija, galima prijungti drenazo vamzdį.

3.32.12 Ortakiai ir jų fasoninės dalys

Ortakiai ir jų fasoninės dalys iš cinkuotos skardos ar nerūdijančio plieno tokio storio:

- apvaliems iki 200 mm skersmens – 0,5 mm;
- apvaliems 250-450 mm skersmens – 0,6 mm;
- apvaliems 500-900 mm skersmens – 0,7 mm;
- stačiakampiams su didžiausia kraštine iki 1000 mm – 0,7 mm storio su išvalcuotomis standumo įdubomis.

Apvalių ortakių alkūnės gaminamos šampuojant arba iš atskirų elementų. Posūkio vidutinis spindulys sudaro 1,5 D. Stačiakampių ortakių alkūnės gaminamos iš atskirų detalių su vidutiniu spinduliu 150 mm.

Ortakių sekcijos tarpusavyje, o taip pat su fasoninėmis dalimis jungiamos flanšais arba moviniu sujungimu. Sujungimai turi būti standūs bei hermetiški, flanšų plokštuma statmena ortakių ašiai.

Ortakių ruošiniai turi būti sukomplektuoti sujungimo bei pritvirtinimo detalėmis.

Ortakiai ir iš jų pagaminti gaminiai turi atitikti ISO 9000 serijos kokybės reikalavimus.

3.32.13 Izoliacija.

Ortakių izoliavimas atliekamas, vadovaujantis ortakių izoliavimo taisyklėmis.

Izoliavimui naudojamos medžiagos, kurių kokybę garantuoja tokios fizinės savybės:

- tankis $35 - 40 \text{ kg/m}^3$
- šilumos laidumo koeficientas $k = 0,035 - 0,0038 \text{ W/m}^\circ\text{K}$

Visų izoliacinių medžiagų sandūros turi būti tinkamai sujungtos. Izoliacija turi būti nedegi. Visi ortakiai prie oro paėmimo angų izoliuojami šilumine 50-80 mm storio izoliacija, ortakiai už slopintuvų ventkamos ribose, slopintuvai izoliuojami 20 mm storio izoliacija.

3.32.14 Pasiruošimas vėdinimo sistemų montavimui.

Įrengimai ir sistemų ruošiniai į aikštelę atvežami sukomplektuoti paketais arba konteineriuose su užrašu apie ruošinius paruošusią gamyklą, užsakymo Nr. Neprimontuota prie paruoštų armatūra, tvirtinimo detalės komplektuojamos atskirai. Kontrolės matavimo prietaisai bei automatikos įranga pristatoma taip pat atskirai.

Prieš pradedant įrengimų bei sistemų montavimą, turi būti atlikti tokie darbai:

- statybinėse konstrukcijose paliktos angos ortakių montavimui;
- įrengtos įdėtinės detalės ortakių bei įrengimų tvirtinimui;

- įstiklinti langai.

3.32.15 Vėdinimo sistemų montavimas.

Montuojant vėdinimo sistemas turi būti užtikrinta:

- sujungimų sandarumas ir tvirtinimo detalių tvirtumas;
- ortakių ašių tiesumas;
- armatūros kokybė, galimybė prieiti remonto metu.

Prieš montavimą tikrinama, ar į ortakių vidų nepateko nešvarumų ar kitų daiktų.

Stačiakampės kanalinės vėdinimo sistemos įrenginiai tarpusavyje jungiami flanšais su gumos tarpinėmis. Kanalinė vėdinimo sistema ir horizontalusis ortakių tinklas turi būti kabinamas prie lubų, sienų, kolonų, sijų ir t.t.

Maksimalus atstumas tarp atramų 2 m; atrėmimo sistema turi būti tokia, kad nebūtų perduodama jokio įtempimo į skersines siūles. Vertikalūs vėdinimo kanalai turi būti paremiami prie sujungimo plieninėmis apkabomis su suvirintais arba užkniedytais kaiščiais, siekiant ortakių tinkle apsaugoti atramas nuo nuslydimo.

Vertikalūs ortakiai neturi nukrypti nuo vertikalės daugiau kaip 2 mm vieno ortakio ilgio metrui.

Ortakių sekcijos jungiamos, naudojant purios ir monolitinės gumos 4-5 mm storio tarpines.

Horizontalūs bei vertikalūs ortakiai tvirtinami atstumu, ne didesniu kaip 4 m.

3.32.16 Vėdinimo sistemų bandymas ir priėmimas

Vėdinimo sistemų įrenginiai priimami, atlikus priešpaleidiminį bandymą ir reguliavimą, o taip pat apžiūrėjus sistemų įrenginių išorę.

Priešpaleidiminių bandymų metu nustatoma:

- ar ventiliatoriaus našumas atitinka projektinį;
- ortakių ir kitų sistemos elementų sandarumas;
- kiek faktiniai tiekiamo ir išsiurbiamo oro kiekiai atitinka projektinius;
- oro pašildytuvų tolygus kaitimas.

Įrengimų veikimo reguliavimas atliekamas, siekiant gauti projektinius rodiklius.

Natūralaus vėdinimo sistemos tikrinamos pagal trauką grotelių angose.

Nesandarumų dydis ortakiuose ir kituose sistemos elementuose nustatomas pagal papildomai pasiurbiamo arba netenkamo oro kiekį, kuris neturi viršyti 10 % ventiliatoriaus našumo.

Bandant vėdinimo sistemas, leidžiami tokie nukrypimai nuo projektinių rodiklių:

- ±10 % oro kiekio pagrindiniais ortakių tarpais bendro vėdinimo sistemose;
- ±10 % oro kiekio, praeinančio pro oro tiekio ir išsiurbimo antgalį.

Iki bandymo vėdinimo įrenginiai turi dirbti nepertraukiamai ir tinkamai 7 val.

Atlikus priešpaleidiminį sistemų bandymą ir reguliavimą, turi būti surašytas priėmimo aktas, o prie jo pridėti tokie dokumentai:

- darbo brėžinių komplektas su įrašais asmenų, atsakingų už montavimo darbų atlikimą;
- paslėptų darbų ir tarpinių konstrukcijų priėmimo aktai;
- vėdinimo sistemų priešpaleidiminių bandymų ir reguliavimo rezultatų aktas;
- kiekvieno įrenginio pasas.

Sanitarinių-higieninių ir technologinių vėdinimo sistemų įrenginių bandymai ir derinimai turi būti atliekami, esant pilnam vėdinamų patalpų technologiniam apkrovimui.

4 TECHNINIAI REIKALAVIMAI MECHANINEI ĮRANGAI

4.1 Bendrieji reikalavimai

4.1.1 Įranga ir medžiagos

Rangovas turi garantuoti, kad visa įranga būtų tinkamos konstrukcijos, be defektų, teisingai surinkta ir sumontuota, pagaminta iš kokybiškų medžiagų ir neturėtų pratekėjimų, lūžimų ar gedimų. Naudojamos medžiagos turi būti tinkamos darbo sąlygomis.

Visa įranga turi būti suprojektuota, pagaminta ir surinkta pagal patvirtintus gamintojo nurodymus, skirta ilgalaikiam tarnavimui ir reikalaujanti minimalios techninės priežiūros. Atskiros detalės turi turėti standartinius matmenis, kad remonto metu jas būtų galima lengvai pakeisti naujomis rezervinėmis.

Visos techninėse specifikacijose neaprašytos detalės, tokios kaip varžtai, guoliai, tarpikliai ir pan., bet reikalingos pilnam įrangos sukomplektavimui ir paleidimui, turi būti įtrauktos į pasiūlymą ir pateiktos.

Visa įranga ir medžiagos, naudojamos įrenginiuose, turi būti nauji, nenaudoti produktai, pagaminti patyrusių gamintojų. Vienodo tipo įranga ir medžiagos, naudojamos projekto metu, turi būti pagamintos to paties gamintojo.

Visos panardinamos įrenginių dalys arba įrenginiai, veikiantys drėgnoje terpėje, arba panardinamų dalių ašys ir velenai arba kontaktą su jais turintys paviršiai turi būti pagaminti iš atsparių korozijai medžiagų. Visos dalys, turinčios tiesioginį kontaktą su įvairiomis cheminėmis medžiagomis, turi būti visiškai atsparios šių cheminių medžiagų koroziniam ar abrazyviniam poveikiui.

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas apsaugai nuo trynimosi korozijos tose vietose, kur liečiasi du korozijai atsparūs metalai, parenkant tinkamo kietumo ir paviršiaus apdirbimo medžiagas bei naudojant tepimo priemones.

4.1.2 Standartai ir normos

Visos įrengimų dalys turi būti suprojektuotos, pagamintos, patikrintos ir sumontuotos pagal atitinkamą galiojantį standartą. Jeigu sutartyje ar techniniuose reikalavimuose nenumatyta kitaip, visur, kur duodama nuoroda į darbuose naudojamų medžiagų ir įrengimų atitikimą atskiriems standartams ir normoms, turi būti naudojami paskutiniai standartų ir normų leidimai arba jų pakeitimai.

Standartai, kuriais reikia vadovautis:

1. Lietuvos Standartas
2. Europos Sąjungos Standartas
3. Nacionaliniai Europos Standartai (DIN, BS, pan.)
4. Tarptautinis Standartas (ISO, pan.)

Ten, kur Lietuvos nacionaliniai reglamentai, techniniai standartai, statybos ir aplinkos normos yra griežtesnės nei konkretūs šiose specifikacijose nurodyti standartai, pirmenybė suteikiama Lietuvos standartui ar normai.

4.1.3 Įrengimų dalys

Visi įrengimai, atliekantys tą patį darbą, turi būti vienodo tipo ir lengvai pakeičiami, kad būtų galima sumažinti reikiamų detalių kiekį. Ypač tai aktualu varikliams, pavaroms, armatūrai.

Konkurso dalyvis turi dokumentais patvirtinti pagrindinių įrengimų dalių poreikį, taip pat nurodyti siūlomos įrangos vietinį prekybos atstovą, jo pilną pavadinimą, kontaktinį asmenį, adresą ir telefono numerį. Taip pat šio prekybos atstovo darbo patirtį vietinėje rinkoje, aptarnaujant įrengimus ir organizuojant dalių tiekimą. Visa tiekiama įranga turi būti sertifikuota naudojimui Lietuvos Respublikoje.

4.2 Kaltiniai gaminiai

Visi pagrindiniai įrašas atlaikantys kaltiniai gaminiai turi būti pagaminti pagal taikytinų normatyvinių aktų reikalavimus. Kaltiniai gaminiai turi būti patikrinti išoriškai, taip pat jiems turi

būti atlikti neardomieji defektų nustatymo bandymai bei terminis liktinių įtempimų atleidimo apdorojimas.

4.3 Bendroji armatūra

4.3.1 Flanšiniai sujungimai

Visos jungės turi atitikti ISO standartus vandentvarkos sistemoms. Nominalus slėgis tam tikroms jungėms turi būti bent jau lygus aukščiausiam leistinam vamzdžių, prie kurių jos tvirtinamos, slėgiui, bet minimalus nominalus slėgis turi būti PN 10. Rangovas taip pat turi pateikti tinkamuose kontaineriuose grafitinio tepalo, kuris naudojamas varžtų sriegiams, kai bus padaryti sujungimai. Flanšai turi atitikti LST EN 1092 standartą.

4.3.2 Varžtai, veržlės ir poveržlės

Jeigu nenurodyta kitaip, plieniniai varžtai turi būti 8.8 stiprumo klasės, nerūdijančio plieno varžtai A4 tipo, 70 klasės.

Visi varžtai, veržlės, poveržlės turi būti pagaminti iš tempimui atsparaus plieno su metriniu sriegiu pagal ISO ir šešiakampėmis galvutėmis.

Varžtai turi būti pakankamo ilgio su mažiausiai dviem sriegiais, esančiais už veržlės, pilnai juos prisukus.

Visų varžtų, veržlių, poveržlių ir tvirtinimo detalės turi būti pagamintos iš tos pačios medžiagos kaip ir tvirtinami elementai. Tas taikytina ir cheminiams ankeriams.

Varžtai, veržlės ir poveržlės, skirti galvanizuoto plieno elementų tvirtinimui, turi būti karštai galvanizuoti. Kad nebūtų pažeista galvaninė danga, galvanizuoto plieno elementų tvirtinimui visada turi būti naudojamos poveržlės. Turi būti naudojama viena poveržlė tarp galvanizuoto plieno elemento ir veržlės.

Varžtai, veržlės ir poveržlės, skirti nerūdijančio plieno elementų tvirtinimui, turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno.

Izometrinės juodos šešiakampės veržlės ir varžtai turi atitikti 8.8 stiprumo klasę.

Visi varžtai turi būti užveržti ir patikrinti veržliarakčiu.

4.3.3 Tarpinės ir sujungimų žiedai

Tarpinės ir sujungimų žiedai turi būti pagaminti iš natūralios arba aprobuotos sintetinės gumos, atitinkančios ISO vandentvarkos darbų standartus. Flanšinių sujungimų tarpinės turi būti vidinės varžto kiaurymės tipo, jeigu nenurodyta kitaip, ir atitikti ISO vandentvarkos darbų standartus.

4.3.4 Lanksčios movos

Turi būti naudojamos balno tipo ar panašios movos. Specialiais atvejais (pvz. jungiant plieninį vamzdį su PE ir pan.) turi būti naudojamos AVK tipo flanšinės movos.

Movos turi būti pajėgios atlaikyti kampinius įlinkius tarp greta esančių vamzdžių ir nepraleisti vandens.

Jungių adapteriai turi išlaikyti pusę aukščiau minėtų įlinkių. Movos turi būti pajėgios išlaikyti nuolatinį vamzdžių judėjimą 9 mm, o flanšų adapteriai 4,5 mm tarp greta esančių vamzdžių be vandens praleidimo.

4.3.5 Pajėgumą nurodančios plokštelės, plokštelės su pavadinimais ir ženklai

Kiekvienas pagrindinis ir pagalbinis įrenginys turi turėti gamykloje tvirtai prie jo gerai pastebimoje vietoje pritvirtintą plokštelę su pavadinimu ir techniniais duomenimis. Ant šių plokštelių turi būti išgraviruotas gamintojo pavadinimas, tipas ir gamyklos serijinis numeris, informacija apie apkrovą ir pajėgumą, kuriam esant įrenginys buvo sukurtas veikti, bei kita reikalinga informacija.

4.3.6 Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos

Naudojant plieną ir ketų, turi būti naudojamos antikorozinės sistemos, nurodytos šiose žemiau pateiktose specifikacijose.

4.3.6.1 Bendra informacija

Visi metaliniai paviršiai, pagaminti ne iš nerūdijančio plieno, turi būti apsaugoti nuo korozijos dažymu, ar kitu tinkamu apdirbimo būdu. Apdirbimo laipsnis turi būti pakankamas skirtoms funkcijoms. Sausi paviršiai, pvz. išoriniai sklendžių paviršiai, turi būti priskirti C3 klasei pagal LST EN ISO 12944 ir atitinkamai apsaugoti nuo korozijos. Šlapi paviršiai, pvz. vidiniai sklendžių paviršiai, turi būti priskirti IM2 klasei pagal LST EN ISO 12944 ir atitinkamai apsaugoti nuo korozijos.

Turi būti taikomas Lietuvos standartas STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“.

Siekiant užtikrinti tinkamą paviršių paruošimo ir tinkamą apsaugojimo nuo korozijos priemonių pritaikymą, Rangovas turi palaikyti kontaktus su dažų tiekėju ir griežtai laikytis jo nurodymų. Tai taip pat taikytina ir tų komponentų apsaugojimui nuo korozijos, kurie turi būti perkami iš trečiųjų šalių.

Apsaugojimo nuo korozijos procedūros turi būti vykdomos, kiek tai įmanoma, uždaroje erdvėje, prieš pristatant komponentus į jų įrengimo vietą.

Leidžiamas dažų purškimas, su sąlyga, kad jis vykdomas aukšto slėgio ar beoriais įrengimais uždaroje erdvėje.

Dažymo metu, kai dažoma daugiau nei vienu sluoksniu, neturi būti bet kokių dviejų vienos spalvos sluoksnių.

Dažų sluoksnių spalvos turi būti pasirinktos, konsultuojantis su Užsakovu.

Nudažius, turi nebūti nutekėjimų, nuvarvėjimų ir pūslių.

Aptikus bet kokius pažeistus dažytus paviršius, nuo jų turi būti nedelsiant grandikliais ir šepečiais pašalintos rūdys ir po to šie plotai pataisyti tais pačiais dažais, kaip ir šalia esančių paviršių.

Ką tik nudažyti komponentai neturi būti judinami ar transportuojami iki praeis džiuvimo laikas, kurį rekomenduoja dažų tiekėjas. Visiškai arba dalinai nudažytų komponentų transportavimas turi būti organizuojamas taip, kad būtų kiek įmanoma sumažinta galimybė pažeisti dažus.

Įrengimų komponentai, kurie turi būti perkami iš trečiųjų šalių, turi būti apsaugoti dažų sistema, panašia į tą, kurią naudoja Rangovas.

Komponentai, kurie turi būti atidengti tam, kad tinkamai funkcionuotų, turi būti arba kruopščiai padengti vandeniui atspariu tepalu be rūgščių, arba, jei reikalinga, padengti apsauginiu laku.

Padengimo storis, nurodytas specifikacijose, susijusiose su apsaugojimu nuo korozijos, taikomas išdžiuvusių dažų sluoksniui. Bendras padengimo storis apima bet kokius galvanizuotus ar analogiškai padengtus sluoksnius.

Laikinos pagalbinės konstrukcijos neturi būti apsaugomos nuo korozijos.

4.3.7 Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai

4.3.7.1 Judančios dalys

Įrengimų judančios dalys turi būti suprojektuotos dirbti 24 valandas per parą. Pavaros pajėgumas turi būti ne mažesnis už nominalų prijungto variklio galingumą. Kiekviena krumpliaratinė pavara turi būti visiškai uždaras mechanizmas su tepamąja alyva arba tepalu suteptais guoliais. Guolių ir t.t. tepimas turi būti atliekamas įpurškiant arba paduodant slėgiu. Rangovas turi garantuoti, kad pradiniam užpildymui naudojami tepalai ir tepalai nurodyti techninės priežiūros instrukcijoje, tinka ilgam eksploatavimui aukščiausioje aplinkos temperatūroje ir apsaugo mechanizmą nuo perkaitimo. Pavarų dėžės turi būti paženklintos gamintojo ženklu, kartu turi būti nurodyti veleno sukimosi greitis ir išėjimo galingumas.

4.3.7.2 Įrengimų saugumas ir žymėjimas

Įrengimai turi būti saugūs, kad būtų išvengta žmonių sužalojimų; ir jie turi atitikti Europos saugos taisyklių reikalavimus. Montavimo metu turi būti įrengta atitinkama apsauga, uždengianti visus judančius mechanizmus. Visos besisukančios ir judančios dalys, pavarų diržai ir t.t. turi būti saugiai uždengti, patvirtinant Inžinieriui, kad būtų apsaugotas dirbantis ir prižiūrintis personalas. Nors visi apsauginiai uždengimai turi būti tinkami ir tvirtos konstrukcijos, tuo pačiu jie turi būti nuimami, kad būtų galima pasiekti įrengimus. Apsauginių uždengimų konstrukcija turi leisti lengvai pasiekti guolius, tepimo vietas, prietaisus ir t.t. Rangovas turi užtikrinti, kad ant visų automatiškai valdomų įrengimų būtų įspėjimo lentelės. Visa atpažinimo informacija ir įspėjimo lentelių tekstai turi būti lietuvių kalba. Įrengimų apsauginiai uždengimai turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno arba kitos atsparios rūdijimui medžiagos. Prie dalių, kurios reikalauja patikrinimo, apsauginiai uždengimai turi būti pritvirtinti varžtais ir/arba kaiščiais per kiaurymes. Negalima naudoti varžtų, kurie patys įsisriegia.

4.3.7.3 Įrengimų ženklavimas

Ant kiekvienos mašinos, įrengimo, prietaiso bei talpos turi būti pritvirtintos lentelės (maždaug 120×80 mm) iš vandeniui atsparios tvirtos medžiagos, vario ar nerūdijančio plieno, nurodančios gaminio charakteristikas ir tipą. Tekstas, nurodantis gamintoją, gaminio tipą, pagaminimo metus, serijinį numerį ir pagrindinius darbo parametrus turi būti parašytas lietuvių kalba. Lentelės turi būti pritvirtintos ant paskutinio mazgo įrenginiui pajungti ar paviršiaus, kur jas galima lengvai pamatyti. Jeigu yra paslėptų ar nesurinktų mechanizmų, turi būti pritvirtintos papildomos lentelės gerai matomose vietose. Informacinės lentelės ir rodyklės, rodančios srauto kryptį, susitarus su Inžinieriumi, turi būti įrengti gerai matomose vietose pradinėje ir galinėje vamzdžio sekcijoje, be to tokie nurodymai turi būti įrengti ant darbui svarbių sekcijų. Pagal susitarimą su Inžinieriumi, kiekvienas įrengimas turi gauti savo identifikacinį numerį. Spalva ir šriftas lentelėje ar juostelėje turi būti parinkti pagal susitarimą su Inžinieriumi. Visi įrengimai turi būti pažymėti pagal ES Mechanizmų direktyvą.

4.3.7.4 Tepimas

Įrengimai turi būti tepami tepimo sistemomis, kurioms reikia priežiūros nedažniau kaip kartą per savaitę, dirbant normaliu režimu. Tepimo sistemos turi būti tokios, kad nereikala būtų priežiūros paleidimo ir išjungimo metu.

Kai tepama tirštu tepalu, pageidautina naudoti slėginę sistemą, kurios nereikia reguliuoti ir naujai pakrauti dažniau kaip kartą per savaitę.

Siekiant pagerinti prieinamumą, tepalo antgaliai įrengiami ant prailginimo vamzdžių, o kai keletą taškų galima apjungti į grupę, antgaliai atvedami į patogiai įtaisytą plokštę. Normaliam tirštam tepalui yra naudojami „hidraulinės galvutės“ tipo antgaliai, atitinkantys DIN standartus. Būtina parūpinti reikiamas priemones, kurios neleistų guolių perpildyti tirštu tepalu ar alyva.

Alyvos įpylimo / išleidimo kamščiai įrengiami taip, kad eksploatacinės priežiūros procedūras būtų galima atlikti nuo žemės ar tiltelio grindų lygio. Kiekvienos rūšies antgaliui ir kiekvienos rūšies tepalui Rangovas patiekia tepimo įrankius, paženklintus nelaikinomis etiketėmis.

Patiektos alyvos talpos komplektuojamos su alyvos lygio indikacijos priemonėmis: kontroliniu langeliu arba, kai tai nepraktiška, su matavimo virbu. Indikacijos priemonės privalo rodyti lygį esant bet kokiai temperatūrai, kuri galėtų pasitaikyti eksploatacijos metu. Normalus didžiausias ir mažiausias lygis privalo būti aiškiai matomas kontroliniame langelyje stovint ant normalių grindų, skirtų prieigai prie konkretaus agregato. Indikacijos priemonės privalo būti lengvai demontuojamos išvalymo reikmėms.

Rangovas patiekia reikiamą aprobuotos gamintojo rekomenduojamos tepimo medžiagos kiekį, reikalingą stabiliam įrenginių darbui užtikrinti. Rekomenduojamų tepimo medžiagų parinkimo lentelės turi būti įtrauktos į eksploatacijos ir techninės priežiūros instrukcijas. Rekomenduojamos tepimo medžiagos turi būti tokios, kad jas galima būtų lengvai įsigyti Lietuvoje. Silikono pagrindo medžiagos nenaudojamos ten, kur įrengtos dujų kontrolės priemonės.

4.3.7.5 Guoliai

Visi guoliai turi būti klasifikuoti ir surūšiuoti pagal dydžius, kad būtų užtikrintas geras ir stabilus jų darbas be vibracijos visose darbo sąlygose mažiausiai 50 000 valandų.

Visi guoliai turi atitikti ISO standarto reikalavimus, jų matmenys, ten kur įmanoma, turi būti SI metrinėje sistemoje.

Kiekvienam įrenginiui turi būti nurodyti maksimalūs laiko tarpai tarp tepimų ir įrašyti į eksploatacijos ir techninio aptarnavimo instrukciją. Guoliai turi būti užsandarinti arba tepimo vietos juose turi būti lengvai pasiekiamos.

4.3.7.6 Balansavimas

Besisukančios dalys turi būti subalansuotos tiek statiskai, tiek dinamiškai, kad prie visų greičio ir apkrovos kombinacijų, nebūtų vibracijų dėl nesubalansuotų jėgų.

4.3.7.7 Triukšmo slopinimas

Visi nuotekų valyklos įrenginiai turi dirbti tyliai. Triukšmo lygis pastatuose neturi viršyti HN 33:2003 keliamų reikalavimų. Rangovas turi garantuoti, kad visi įrengimų skyriai būtų suprojektuoti taip, kad po jų sumontavimo skleidžiamo triukšmo lygis atitiktų reikalaujamą triukšmo lygį konkrečiai aplinkai.

4.3.8 Montavimas

4.3.8.1 Apsauga ir pakuotė gabenant ir sandėliuojant

Prieš išsiunčiant iš pagaminimo vietos, visa įranga deramai apsaugoma nudažant arba kitais aprobuotais būdais, kurie privalo visą gabenimo, sandėliavimo ir montavimo laiką veiksmingai saugoti nuo korozijos ir netyčinio pažeidimo. Rangovas yra atsakingas už tai, kad įrenginiai būtų taip supakuoti ir/arba apsaugoti, kad pasiektų statybos aikštelę nesugadinti ir nepažeisti. Reikalui esant, įrenginiai turi būti supakuoti į aukštos kokybės konteinerius ar kitą pakuotę, nenaudojant senos naudotos medienos. Visi įpakavimai turi būti pritaikyti keliems transportavimo etapams jūra, oru ir žeme.

Turi būti imtasi priemonių apsaugoti velenus ir neapsaugotus paviršius, kai jie lieka ant medinių ar kitokių padėklų, kur gali patekti drėgmė. Tokiais atvejais tuos paviršius reikia įvynioti į impregnuotą, nuo korozijos saugančią medžiagą arba turi būti dedamos drėgmę sugeriančios medžiagos. Medžiaga turi būti pakankamai stipri, kad apsaugotų nuo pažeidimų ar įlinkimų dėl judėjimo, kuris galimas transportavimo metu.

Vamzdžių flanšai, sklendės ir kitos fasoninės detalės taip pat yra apsaugomos. Vamzdžių angos vykdant įrengimo darbus ir sandėliuojant privalo būti uždarytos.

Lanksčiųjų jungiamųjų movų rankovės ir flanšai įtvirtinami. Bendras dėžių su guminiiais žiedais, varžtais ir kitomis smulkiomis detalėmis svoris neturi viršyti 500 kg.

Dalys, kurios turi būti sandėliuojamos uždaroje dėžėje:

varžtai, smeigės, apsauginiai korpusai, įrankiai, izoliavimo medžiagos, elektrinė įranga bei prie įrenginių priklausančios elektrinės įrangos dalys, elektros varikliai, elektros prietaisai, suvirinimo medžiagos ir aparatai, visos mažos dalys ir visos dalys, kurios jau yra galutinai nudažytos.

Ant visų dėžių, įpakavimų ir pan. turi būti aiškūs užrašai lietuvių ir anglų kalbomis. Užrašai turi būti atsparūs vandeniui. Turi būti nurodytas įrenginio pavadinimas, įrenginio tipas, masė, kur galima tvirtinti virves ar lynus. Taip pat turi būti atpažinimo ženklai, atitinkantys pakavimo lapą ir transportavimo dokumentus.

4.3.8.2 Vamzdynų tranšėjų kasimas, užpylimas ir tankinimas

4.3.8.2.1 Tranšėjų kasimas

Tranšėjų plotis vamzdžių lygyje turi būti mažiausiai tokio pločio, kaip išorinis vamzdžių skersmuo plius 0,6 m. Tranšėjos turi būti kasamos tokio gylio, kad būtų galima minimaliai užpilti vamzdžius. Iškastos tranšėjos turi būti tokio dydžio, kad jose tilptų vamzdžiai ir jų pagrindai ir kad tranšėjas būtų galima sutvirtinti, esant reikalui, panaudojant įtvirtinimus. Tranšėjų šlaitų nuolydis 1:0,7. Jei, norint iškasti tranšėjas, reikia išardyti kelių, gatvių, šaligatvių paviršius ir nutekamuosius vamzdžius ir šalikeles, Rangovas pirmiausia kerta paviršius tiesia linija, surenka ir išveža išardytos dangos medžiagas pagal Užsakovo atstovo reikalavimus.

Visi minėti paviršiai turi būti išardyti iki pilno tranšėjos pločio ir per visą dangos gylį tokiu būdu, kad nenukentėtų šalia esantys paviršiai. Paliktas paviršių kraštas turi būti aštrus, lygus, vertikalus ir atitikti liniją. Akmenys, luitai, organinės ir kitos trukdančios medžiagos, atsidūrusios tranšėjos dugne, turi būti pašalintos, kad paviršius atitiktų nustatytą liniją ir būtų lygus. Tranšėjos dugnas turi būti užpildytas mažiausiai 150 mm smėlio sluoksniu.

Tranšėjos vamzdžiams nepradedamos kasti tol, kol į statybietę nesuvežamos visos vamzdynui reikalingos medžiagos. Likusios medžiagos tranšėjos dugne kaitaliojamos su persijotu smėliu arba žvyru. Toks užpylimas atliekamas horizontaliais sluoksniais, ne storesniais nei 150 mm. Kiekvienas sluoksnis gerai sutankinamas mechaniniais grūstuvais.

4.3.8.2.2 Tranšėjų užpylimas

Tranšėjos neužpilamos tol, kol iš jų nepašalinamos visos atliekos ir kitos trukdančios medžiagos.

Sumontavus ir patikrinus vamzdžius, statinius ir pagrindą, aplink vamzdžius ir virš jų, 150 mm sluoksniais pilama pirminio užpylimo medžiaga. Užpylimo medžiaga turi būti pilama vienu metu maždaug tokiam pačiam gylyje iš abiejų pusių vamzdžių, apžiūros šulinių, atramų, ramsčių ir sienų. Vamzdis arba apžiūros šulinys turi būti statomas nustatytame aukštyje ir vietoje. Užpilama atsargiai ir ne storesniais nei 150 mm sluoksniais. Kiekvienas sluoksnis atskirai sutankinamas iki tankio, kuris turi siekti ne mažiau, nei 95 % maksimalaus tankio, gauto modifikuotu Proctor'o testu ten, kur egzistuoja keliai, ir ten, kur pagal Sutartį bus tiesiami nauji keliai ir ne mažiau, nei 90 % ten, kur viršuje eismo nėra. Pradinis užpylimas virš vamzdžio turi būti 300 mm.

Likęs užpylimas iki paviršiaus lygio turi būti pilamas ir tankinamas ne storesniais, nei 300 mm sluoksniais.

Sunkių tankintuvų negalima naudoti 300 mm atstumu virš tų vamzdžių, kurių skersmuo mažesnis negu 200 mm ir 500 mm atstumu, kai vamzdžiai didesni. Po tomis teritorijomis, kur vyksta eismas užpilama sluoksniais, ne storesniais už 200 mm.

Būtina užtikrinti, kad vamzdžiai vienodai gultų ant pagrindo. Su vamzdžiais jokių būdų negali liestis dideli akmenys ar kiti kieti daiktai. Pagrindas turi būti toks, kad po kiekvienu moviniu sujungimu būtų tinkamos duobės.

4.3.8.2.3 Užpylimo medžiaga

Bendras užpylimas

Iškasta ar atvežta medžiaga bendram užpylimui turi būti be šlakų, pelenų, organinių medžiagų, purvo ar kitų teršalų, ji turi būti granuliuota ir reikiamai susmulkinta, kad būtų įmanomas reikiamas sutankinimas, joje negali būti akmenų ar susmulkintų uolienu, kurių didžiausias skersmuo neturi viršyti 75 mm. Papildomo tranšėjų užpylimo medžiaga turi atitikti šiuos reikalavimus:

Vientisumo koeficientas6 min;

Plastiškumo indeksas..... 15 maks;
Skysčio riba 35 maks.

Užpylimas tose vietose, kur važiuoja transporto priemonės ar kur yra kitokia danga

Kelių, gatvių, šaligatvių ir pan. dangų paviršius nuėmus vėl turi būti atstatytas, išlaikant pirminį ar Užsakovo atstovo nurodytą gylį.

Pirminis užpylimas

Pirminiam tranšėjų užpylimui naudojamas smėlis. Smėlis turi būti geras, švarus, neužterštas, vienodo smulkumo, max. dalelių dydis 20 mm, o mažesnių nei 0,02 mm dalelių – mažiau nei 10 %. Be to, smėlyje neturi būti kenksmingų ir žalingų medžiagų, jame negali būti daugiau nei 15 % molio ar dumblo pagal svorį (pavieniui ar kartu).

Vamzdžių pagrindas

Pagrindas vamzdžiams turi būti iš granuliuotos medžiagos pagal BS882 reikalavimus ar tolygus, grūdelių dydžiui nuo 0 iki 16 mm ir tankinimo frakcijai neviršijant 0,15. Pagrindo medžiaga klojama 150-200 mm žemiau vamzdžio apačios.

4.3.8.3 Šuliniai ir kameros

Šuliniai ir sklendžių kameros turi būti monolitiniai arba iš surenkamo gelžbetonio, arba iš surenkamų termoplastiko elementų.

Sklendžių kameros turi būti iš surenkamų elementų ir atitikti LST EN 1917, STR 2.07.01:2003 reikalavimus.

4.3.8.4 Vamzdžių ir sklendžių montavimas

Vamzdyno ir sklendžių montavimo darbų metu pasirūpinama, kad per siurblių flanšus ir bet kokias kitos įrangos dalis nebūtų perduodamos jokio pobūdžio apkrovos.

Purvo, vandens ir kitų pašalinių medžiagų patekimui į vamzdžius, sklendes ir fasonines detales užkirsti Rangovas naudoja galų uždengimo dangčius arba kamščius. Plokščių, kamščių ir dangčių prie vamzdžių galų negalima tvirtinti virinant, nei jokių kitu būdu, kuris galėtų pakenkti vamzdžio galui. Dangčiai ir kamščiai dedami baigus dienos darbą arba, kai daroma pertrauka, išskyrus, jeigu ji yra labai trumpa.

Sujungimai atliekami griežtai laikantis gamintojo nurodymų. Rangovas privalo pasinaudoti gamintojo teikiamomis konsultacinėmis paslaugomis dėl sujungimų montavimo. Jeigu gamintojai rekomenduoja naudoti specialius sujungimo būdus, Rangovas juos turi naudoti visiems vamzdžių sujungimams.

Prieš atliekant sujungimus, visi jungiamieji paviršiai gerai nuvalomi ir išdžiovinami, tokia jų būklė palaikoma tol, kol sujungimų montavimas užbaigiamas. Jeigu vamzdžių gamintojas rekomenduoja, naudojama sujungimų tepimo priemonė.

Nepaisant to, kad vamzdžių sujungimai privalo turėti būtiną elastingumą, vamzdžiai taip pat privalo būti pakankamai įtvirtinti, kad nejudėtų darant sujungimą ir padarius jį.

Tarpas tarp elastingai sujungiamų vamzdžių tiesaus galo ir movos privalo būti gamintojo rekomenduoto dydžio. Visi 600 mm arba mažesnio skersmens vamzdžiai prieš montuojant tiksliai paženklinami taip, kad sujungime pasilikėtų tikslus reikalingas tarpas. Išlinkis ties sujungimais negali viršyti 50 % gamintojo rekomenduoto didžiausio dydžio. Sintetinių medžiagų vamzdžiai su nepertraukiamais sujungimais gali būti sujungiami ant žemės paviršiaus prieš klojant juos į tranšėją. Visi flanšai, varžlės ir varžtai, kurie yra naudojami sujungti vamzdžius po žeme, turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno.

Flanšai ir flanšiniai sujungimai privalo būti nustatyti į reikiamą padėtį, o komplektuojančiosios dalys, įskaitant tarpines, išvalytos bei išdžiovintos. Tarpinės įdedamos į flanšą taip, kad

nesusidarytų raukšlės. Plokštumos ir varžtų kiaurymės pakankamai sugretinamos, o sujungimai jungiami varžtus veržiant tolygiai ir palaipsniui simetriškai priešingose pusėse. Varžtai veržiami tik standartinio ilgio veržliarakčiais. Flanšo apsauginė danga, jeigu ji yra naudojama, uždengiama, vos tik sujungimas sujungiamas.

Įrengiant vamzdyną paliekami tokie tarpai (ne mažiau kaip):

- nuo sienos 25 mm
- nuo lubų 100 mm
- nuo grindų 150 mm
- tarp gretimų vamzdžių 25 mm (*tarp baigtinių paviršių; kai naudojama izoliacija, tarp izoliacijos paviršių*)
- nuo kabelių ir instaliacinių kanalų 150 mm

Jokie sujungimai nedaromi sienoje, pilnavidurėse grindyse ir jokioje kitoje vietoje, kur prie sujungimo yra sunku prieiti ir jį aptarnauti.

4.4 MECHANINĖ ĮRANGA

4.4.1 Vamzdžiai

4.4.1.1 Technologiniai vamzdynai. Bendrieji reikalavimai.

Visi vamzdžiai, sklendės ir jungiamosios vamzdyno dalys turi atitikti atitinkamus Lietuvos ar tarptautinius standartus ir normas. Rangovas, jei būtina, turi perduoti Inžinieriui sertifikatus, kurie parodo, kad medžiagos buvo išbandytos ir atitinka šios specifikacijos ir atitinkamo standarto reikalavimus.

Visi pateikiami vamzdžiai ir jungiamosios dalys turi būti aukštos kokybės, tiksliai apvalūs, tolygaus skersmens, be atplaišų ir kitų defektų bei skirti atitinkamam darbiniam slėgiui ir temperatūrai.

Visai įrangai turi būti pateikti pilni vamzdynų, armatūros ir jungiamųjų medžiagų komplektai pagal poreikį, vamzdyno dalims, užsibaigiančioms, jeigu nenurodyta kitaip, 250 mm už pastato lygiu galu, tinkamu prijungti prie slėginės magistralės ar kitų siurbimo arba išpylimo sistemų.

Turi būti pateiktos visos vamzdžių atramos, tokios kaip pakabos, kronšteinai ar strypiniai ramsčiai, vamzdynas turi būti tinkamai pritvirtintas prie atramų U formos varžtais arba panašiomis apribuotomis tvirtinimo priemonėmis.

Vamzdynas turi būti suprojektuotas ir įrengtas taip, kad jokie hidrauliniai smūgiai ar savojo konstrukcijos svorio apkrovos nebūtų perduodamos į įrenginių (siurblių, orapūčių ir pan.) flanšus, korpusus ar kitą mechaninę įrangą.

Visi vamzdžių nusileidimai turi būti tiksliai vertikalūs. Vamzdynai turi būti išdėstyti taip, kad būtų galima patogiai išmontuoti siurblius ir kitus įrengimus.

Kad sumažinti sujungimų skaičių, vamzdžiai turi būti užsakomi didžiausių galimų ilgių. Rangovas atsako už visų medžiagų tiekimą pakankamais kiekiais ir nedelsiant, prieš pateikdamas bet koki užsakymą, ypač importuojamiems gaminiais, pasitikrina būtinus jų kiekius.

Jeigu nenurodyta kitaip, slėginiai vamzdynai turi būti parinkti ne mažesniai kaip PN10 slėgiui.

Plastikiniai (PVC, HDPE, PP ir pan.) vamzdžiai ir jungiamosios dalys turi būti pateiktos su neopreno gumos movomis.

Visi flanšai turi atitikti LST EN 1092 standartą.

Visuose vamzdžiuose turi būti įrengta būtina oro pašalinimo (nuorinimo) armatūra, mėginių ėmimo ventiliai ir praplovimo jungtys.

4.4.1.2 Ketaus ir kaliaus ketaus vamzdžiai

Visi kaliojo ketaus vamzdžiai turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal LST EN ISO 9001 reikalavimus.

Jei nenurodyta kitaip, slėginiam vamzdynui skirti vamzdžiai turi būti tinkami mažiausiai PN10 darbiniam slėgiui.

Kaliojo ketaus vamzdžiai turi atitikti LST EN 545 (vandentiekiiui) ir LST EN 598 (nuotekoms) reikalavimus. Jei nenurodyta kitaip, visi vamzdžių sujungimai turi būti „įstumiamo“ tipo lygiu galu į movą, kuri užsandarinama vientisa žiedine gumine tarpine ir gali pasisukti mažiausiai 3 laipsnius. Tarpinės – pagal LST EN 681 standartą. Tarpinės yra vieninteliai elementai, nuo kurių priklauso sujungimų sandarumas. Sujungimo žiedai prieš panaudojimą turi būti laikomi vėsioje vietoje, apsaugotoje nuo tiesioginių saulės spindulių ir šalčio.

Kaliojo ketaus fasoninės dalys (fitingai) turi būti naudojamos flanšinės arba movinės. Fasoninės dalys turi turėti tas pačias charakteristikas kaip ir vamzdžiai. Medžiagos, naudojamos kaliojo ketaus vamzdžių ir fasoninių dalių gamybai, vamzdžių ir fasoninių dalių bandymai turi atitikti LST EN 545 ar atitinkamai LST EN 598 standartų reikalavimus.

Visi kaliojo ketaus vamzdžiai ir fasoninės dalys turi būti padengti tiek iš vidaus, tiek iš išorės. Išorinis ir vidinis jų padengimas turi atitikti LST EN 545 (vandentiekiiui) ir LST EN 598 (nuotekoms) reikalavimus.

Jei kaliojo ketaus vamzdžiai yra naudojami skirtingiems tikslams, turi būti taikomas Lietuvos spalvinio padengimo standartas.

Atsparumo tempimui bandymai atliekami pagal aprobuotus ISO standartus, išskyrus, kai yra nurodyta kitaip.

Vamzdžiai, nuo kurių buvo paimtos dalys bandymams, turi būti priimti patiekimui kaip sutrumpinti, įrengus atvamzdžius.

Aprobuotos lanksčiosios jungtys (standaus suleidimo arba mechaninės) turi būti pajėgios be prasisunkimo atlaikyti šiuos nuokrypius:

Nominalus skersmuo (mm)	100÷150	200÷300	350÷500
Nuokrypis	5°	4°	3°

4.4.1.3 Nerūdijančio plieno vamzdžiai

Visas nerūdijantis plienas vamzdžiams ir fasoninėms detalėms turi būti iš AISI 316 arba kitos ne prastesnės nerūdijančio plieno klasės.

Turi būti naudojami tiesūs ISO dydžio vamzdžiai (standartai EN 10217-7, EN 10296-2, SS 21 97 16, DIN 17457, AD2000 W2). Naudojamų vamzdžių sienelių storis turi būti ne mažesnis negu, kad yra nurodyta žemiau pateikiamoje lentelėje:

Nerūdijančio plieno vamzdžių minimalūs sienelių storiai

Nominalus dydis	Vamzdžio sienelės storis, mm
Iki D_{sql} 80 imtinai	1,6
D_{sql} 100 iki D_{sql} 250 imtinai	2,0
D_{sql} 300 ir 350	2,6
D_{sql} 400	3,2

Visos fasoninės nerūdijančio plieno detalės (alkūnės, trišakiai ir perėjos ir pan.) turi būti gamyklinės gamybos.

Alkūnės turi būti suprojektuotos kaip ilgi, sklandūs sulenkimai spinduliu maždaug 1,5 karto nominalaus vamzdžio dydžio ir neturi būti pagaminti iš suvirintų segmentų.

Trišakiai, kurių skersmuo 323,9 mm ir mažesnis, turi būti pagaminti štapavimo būdu.

Jei nenumatyta kitaip, perėjimų sienelių storis turi būti tas pat, kaip ir gretutinių tiesių vamzdžių.

Flanšiniai sujungimai, jei nenumatyta kitaip, turi būti užleidžiamo tipo sujungimai su privirintais žiedais su kakliukais ir laisvais flanšais. Varžtų išmatavimai turi atitikti DIN 2642.

Užvirinti žiedai ir kakleliai turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno, kaip nurodyta vamzdžių metalui.

Laisvieji flanšai turi būti pagaminti pagal DIN 2642. Visi laisvieji flanšai iš plieno turi būti skystoje aplinkoje galvanizuoti pagal BS 729 minimaliu 80 mikronų storiu arba būti iš nerūdijančio plieno.

Laisvieji flanšai, kurie bus panardinti vandenyje turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno.

Varžtai ir veržlės turi atitikti ISO 898 ir būti bent 8.8 klasės savybių. Poveržlės turi būti padėtos po varžtų galvutėmis ir veržlėmis. Intarpai flanšiniams sujungimams turi būti 3 mm storio, pilnos apimties, guminiai, pradurti varžtams

Nerūdijančio plieno suvirinimas

Suvirinimo metodas: MIG suvirinimas arba TIG suvirinimas.

Tarpinės medžiagos, naudojamos nerūdijančio plieno suvirinimui, turi būti perlydytos atitinkamai pagal gruntinę medžiagą ir suklasifikuotos pagal patvirtintus standartus.

Suvirinimas turi būti vykdomas neutralioje aplinkoje. Turi būti naudojami neutralūs įrankiai, kad būtų išvengta kontakto su „paprasto“ plieno (neperlydyto) dalelėmis.

Nerūdijančio plieno suvirinimas turi būti vykdomas, esant dujinei apsaugai, max. deguonies kiekis 20 mg/l. Deguonies kiekis turi būti pastoviai matuojamas. Suvirinimo plotas gali būti apsaugomas pučiant atitinkamas apsauginės dujas arba atskiriant suvirinimo plotą atitinkamais įrankiais priklausomai nuo vamzdžio dimensijų ir vamzdžių sistemos projekto.

Suvirintojai turi būti pilnai informuoti apie dujinės apsaugos įrangos pritaikymą bei apie deguonies kiekio matavimą.

Po suvirinimo plieno paviršius neturi būti oksiduotas, turi būti be abrazyvinių paprasto plieno dalelių ar kitų defektų, kurių poveikyje gali susilpnėti nerūdijančio plieno paviršiaus atsparumas korozijai.

Jeigu suvirinimas oksiduojasi, nes suvirinimas buvo vykdomas, esant apsauginėms dujoms, kuriose deguonies kiekis viršijo 30 mg/l, jį reikia nuvalyti nerūdijančio plieno šepečiu ir pašalinti oksidaciją, jeigu po to vykdomas konservavimas.

Karščio poveikio zonoje aplink suvirinimo siūlę šlifavimas neturi būti vykdomas.

Suvirinimo siūlė, kurią reikia taisyti, gali būti taisoma tiktai suvirinant dar kartą. Jeigu pataisytai siūlei reikia dar vieno taisymo suvirinant, ji turi būti išvaloma visai arba taisymo procedūra turi būti suderinta patvirtinta testavimo įstaiga. Tokiu atveju ją vėliau turi priimti prižiūrėtojas.

Atramos ir laikikliai

Rekomenduojami didžiausi atstumai tarp nerūdijančio plieno vamzdžių atramų nurodyti lentelėje.

Maksimalūs atstumai tarp nerūdijančio plieno vamzdžių atramų

D _{sąl.}	10	15	20	25	32	40	50	65	80
Atstumas (m)	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	4.0	4.3	4.7
D _{sąl.}	100	125	150	200	250	300	350	400	
Atstumas (m)	5.2	5.5	5.9	6.4	6.8	7.5	7.8	8.1	

Lentelės duomenys taikytini tik tiesioms vamzdyno atkarpoms. Tose vietose, kur vamzdyne sumontuotos sklendės ar kita sunki įranga, vamzdžiai turi būti papildomai įtvirtinami, kad vamzdynui ar prie jo prijungtiems įrengimams nebūtų perduodamos jokios papildomos apkrovos ar įlinkiai.

Reikia laikytis gamintojo nurodymų ten, kurie jie taikytini. Detalių skerspjuvis turi būti pakankamas, kad atlaikytų įrengimų darbo metu atsirandančias apkrovas.

Visos panardinamos atramos, ankeriniai varžtai ir tvirtinimo detalės turi būti iš nerūdijančio plieno AISI 316 ar analogiško. Varžtiniuose sujungimuose naudojamos veržlės ir poveržlės turi būti iš nerūdijančio plieno. Kitos atramos, ankeriniai varžtai ir tvirtinimo detalės turi būti iš plieno su karšta galvanine danga. Poveržlės turi būti dedamos po visomis veržlėmis ir varžtų galvutėmis, jų medžiaga turi būti ta pati. Laisvasis sriegis virš sumontuoto sujungimo turi būti ne trumpesnis nei 1 mm ir ne didesnis už vienos veržlės aukštį.

Nuotekų valymo įrenginiuose visi nerūdijančio plieno gaminiai turi būti iš AISI 316 arba kitos neprastesnės rūšies nerūdijančio plieno.

4.4.1.4 Neplastifikuoti PVC vamzdžiai

Jeigu terpė yra netinkama, neplastifikuoti PVC (NPVC) neturi būti naudojami.

Slėginiams vamzdynams skirti NPVC vamzdžiai turi atitikti Lietuvos standartų arba pagal poreikį aukštesnius reikalavimus. Guminės tarpiklio tipo jungtys turi būti lanksčios kaiščio ir lizdo jungtys, kurių lizdas integruotas su vamzdžiu; jungčių guminiai žiedai turi būti tokie, kaip rekomenduoja gamintojas. Jeigu nenurodyta kitaip, jungtys turi būti sustumiamo tipo su guminiu sandarinimo žiedu, atitinkančios DIN standartus, arba lygiareikšmius nacionalinius standartus.

Gavus leidimą, vietoje NPVC armatūros galima naudoti slėgimu lietą aliuminio lydinio armatūrą su gamykline aprobuota 350 mikronų storio polirūgščių plėvelės danga.

Sujungimai turi būti moviniai su guminiiais žiedais. Cementiniai sujungimai leistini tik virš žemės, jiems naudoti reikalingas leidimas.

Polivinilchloridiniai PVC slėginiai vamzdžiai turi atitikti šiuos standartus: LST ISO 4422, DS 972, NS 3621, SS 1776.

4.4.1.5 Plastikiniai vamzdžiai ir fasoninės detalės

Galimybė naudoti plastikinius vamzdžius atitinkamiems tikslams turi būti patvirtinta kokybės sertifikatu.

Parinkti vamzdyno ir su juo susijusius elementus, jų medžiagą, juos projektuoti, montuoti ir jungti reikia laikantis gamintojo rekomendacijų.

Jeigu naudojamam vamzdžio tipui slėgiai, apkrovos ir įtempimai yra jam leistinose ribose, nereikia jokių specialių skaičiavimų, parenkant vamzdžius vidinio slėgio atžvilgiu.

Jei vamzdžiai klojami atvirame ore, turi būti imamasi saugumo priemonių perduodant apkrovas, siekiant užtikrinti tinkamą vamzdynų funkcionavimą. LDPE, HDPE, PP ir kiti plastikiniai vamzdžiai, kurių elastingumas po apkrovimų gali kisti, visu horizontaliu ilgiu turi būti tiesiami plieniniuose profiliuose. Leistini nukrypimai, kai vamzdžio skersmuo iki DN50 yra 3 mm, kai skersmuo daugiau nei DN50 – 5 mm.

Vamzdžių, klojamų atvirame ore, plastiko atsparumas UV spinduliams turi būti patvirtintas sertifikatu. Jei vamzdžiai neturi tokio sertifikato, tikėtina, kad nuo UV spindulių poveikio jie gali tapti trapūs, todėl tokių vamzdžių naudoti neleidžiama.

Turi būti imtasi saugumo priemonių saugant ir sandėliuojant plastikines dalis be įtempimų ant minkštų patiesalų. Sandėliavimo pagrindas turi būti lygus, kad būtų užtikrinta atrama per visą vamzdžio ilgį. Plastikines dalis galima saugoti ir atvirame ore, tačiau esant ekstremalioms sąlygoms, pvz. šalčiui, reikia naudoti atitinkamas apsaugos priemones.

Vamzdžiai, skirti geriamam vandeniui atgabenti į vietą, turi būti laikomi ant medinių ar panašių padėklų, su vamzdžių galams uždengti skirtais dangčiais, kad nepatektų šiukšlės ir parazitai.

Plastikiniai vamzdžiai gali būti montuojami tik esant aukštesnei kaip +10°C temperatūrai, jei temperatūra žemesnė nei +10°C, turi būti naudojamos apsauginės priemonės, suderintos su inžinieriumi. PE ir PP vamzdžiai turi būti jungiami naudojant sandūros suvirinimą, mažesnio

skersmens vamzdžiai gali būti jungiami, naudojant elektromovų sulydymą. Vamzdžių suvirinimas kaitinimo elektrodu, naudojant korozijai neatsparias medžiagas, neleidžiamas.

Suvirinimo būdu gautos siūlės turi būti tokio pat stiprumo, kaip pats vamzdis. Siūlės tarp PE 80 ir PE 100 arba tarp vamzdžių su skirtingo storio sienelėmis turi būti padarytos laikantis gamintojo rekomendacijų, aprobavus Inžinieriui.

Polietileno vamzdžiai ir armatūra turi atitikti šių standartų arba lygiareikšmių nacionalinių standartų reikalavimus:

- Lietuvos standartai mėlyniems iki 63 mm nominalaus skersmens polietileno vamzdžiams, skirtiems požeminiam naudojimui;
- vandentvarkos darbų medžiagos ir standartai – informacinė ir konsultacinė medžiaga;
- vario ir vario lydinų slėgio armatūros polietileno vamzdžiams su išoriniais skersmenimis pagal Lietuvos standartus (metriniais) specifikacija;
- slėginių polietileno vamzdžių šaltam geriamam vandeniui (didesnių negu 63 mm nominalaus skersmens) specifikacija.

Vamzdžių bei fasoninių dalių gamybai naudojama medžiaga turi būti didelio tankio polietilenas, atitinkantis LST EN 12201 ir LST EN 12162 standartus.

Polietileningiai PE vamzdžiai turi atitikti šiuos standartus: LST ISO 4427, DS 119, NS 3622, SS 3362. PE vamzdžių naudojamų projekte darbo slėgis PN 10.

4.4.1.6 Guminiai sujungimų žiedai ir tepimo priemonės

Guminiai sujungimų žiedai, sandarinimo žiedai, tarpikliai ir pan., kurie yra naudojami vamzdynuose, turi atitikti Lietuvos standartus. Tipas privalo atitikti vamzdyno naudojimo paskirtį. Išskyrus, kai yra nurodyta kitaip, sujungimų medžiaga turi būti etileno propileno monomero (EPDM) guma arba atsparumu sieros rūgščiai ir bakterijų poveikiui jai prilygstanti medžiaga.

Guminiams sujungimų žiedams naudojamos vamzdžių gamintojo rekomendacijas atitinkančios sutepimo priemonės, kurios nedaro jokio žalingo poveikio nei žiedams, nei vamzdžiams.

4.4.1.7 Lanksčiosios movos ir flanšų adapteriai

Patiekiamos lanksčios jungiamosios movos ar flanšų adapteriai, kurie leistų išmontuoti visas fasonines detales – siurblius, sklendes, debitomačius ir kt. – neatliekant sudėtingų ardymo darbų.

Lanksčiosios jungiamosios movos ir flanšų adapteriai privalo atitikti jungiamųjų vamzdžių klasę ir tipą. Jie gaminami iš plieno arba ketaus su plieniniais varžtais, nerūdijančio plieno slankiojančiu flanšu su savaime prisiveržiančiu EPDM guminiu tarpikliu.

Jungiamosios movos yra be vidurinio tarpiklio, išskyrus, jeigu yra nurodyta kitaip.

Jungiamosios movos privalo išlaikyti išlinkimo kampą tarp gretimų vamzdžių nepraleidžiant vandens.

Jungiamosios movos privalo gebėti išlaikyti ženklus poslinkius dėl temperatūros pokyčio.

Flanšiniai adapteriai privalo gebėti išlaikyti bent pusę minėtojo išlinkio. Jungiamosios movos privalo gebėti neleisdamos vandens išlaikyti iki 9 mm pakartotinį vamzdžio poslinkį, o flanšiniai adapteriai – iki 4,5 mm poslinkį tarp gretimų vamzdžių.

Jungiamosios movos ir flanšiniai adapteriai privalo gebėti nepraleisdami vandens išlaikyti virš žemės ant pastolių įrengtą 6 m vamzdį, kuris yra pilnas vandens.

4.4.2 Sklendės

4.4.2.1 Bendra informacija

Visos panašaus tipo sklendės turi būti patiektos to paties gamintojo.

Jeigu reikia, ant rankinių sklendžių valdymo ratų turi būti įrengta krumplinė pavara (reduktorius), kad užtikrinti, jog rankų jėga, veikianti valdymo ratą, neviršys 250 N (25 kg). Valdymo ratai turi būti lygūs ir tokio skersmens, kad vienas žmogus galėtų valdyti sklendę. Ant valdymo rato turi būti išlietas jo uždarymo krypties ženklas. Uždarymo kryptis turi būti pagal laikrodžio rodyklę.

Sklendės, oro pertekliaus pašalinimo vožtuvai turi būti atsparūs korozijai. Jei kuri nors detalė pagaminta iš korozijai neatsparios medžiagos, ji turi turėti antikorozinę dangą.

Prieš pristatant į statyb vietę, visi darbiniai paviršiai turi būti švariai nuvalyti, o jei jie metaliniai – turi būti padengti tepalu.

Sklendžių ir uždorių rankiniai valdymo ratai turi būti įrengti ne aukščiau kaip 1800 mm virš grindų ar platformos lygio (darbinio lygio). Jeigu įmanoma, geriausias aukštis būtų 1000 mm virš darbinio lygio. Jeigu sklendės įrengtos aukščiau kaip 1800 mm virš darbinio lygio, jose turi būti įrengti nuotolinio valdymo įrenginiai, tokie kaip prailginimo velenas arba grandininis ratas, su reikalingomis atramomis ir tepimo įrenginiais.

Uždoriai turi būti tokie, kad būtų lengva pasiekti suklius ir jų veržles sutepimui.

Visoms sklendėms ir uždoriams turi būti atlikti slėgio bandymai pagal atitinkamą standartą ar jų slėgio nominalą, kuriam jos yra pagamintos. Nuotėkis neleidžiamas.

Jeigu sklendės ir uždoriai turi elektrinę ar pneumatinę pavara, prieš pristatymą į vietą jie turi būti iš anksto surinkti ir patikrinti.

Didžiausias leidžiamas vandens greitis per sklendes ir uždorius – 2,5 m/s.

Sklendžių atstumas tarp flanšų turi būti pagal LST EN 558.

Sklendžių, vožtuvų flanšai turi būti pagal LST EN 1092 reikalavimus.

Visos sklendės ir atbuliniai vožtuvai turi būti pateikti tik kokybę pagal LST EN ISO 9001 sistemą užtikrinti galinčio gamintojo.

4.4.2.2 Pleištinės sklendės

Sklendės turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų jiems standartų reikalavimus. Sklendės turi būti skirtos atitinkamai darbui su vandeniu ir nuotekomis, nominaliam slėgiui 10 bar. Visos sklendės turi būti nepralaidžios lašams, kai slėgis yra 10 bar.

Sklendės velenas turi būti neiškylantis, pagamintas iš nerūdijančio plieno, kanalas tiesus. Korpusas pagamintas iš kaliaus ketaus, padengtas epoksidine danga. Sklendžių, naudojamų vandentiekyje, pleištas turi būti padengtas EPDM. Sklendžių, naudojamų nuotekoms, pleištas turi būti padengtas nitriline danga.

Sklendės turi būti jungiamos flanšais.

4.4.2.3 Peilinės sklendės

Sklendės turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų jiems standartų reikalavimus. Sklendžių korpusas ketinis, padengtas epoksidine danga. Peilinis uždoris iš rūgštims atsparaus nerūdijančio plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4436, iškylantis į išorę velenas – galvanizuoto plieno.

Sklendžių, kurias apsemia nuotekos, korpusas turi būti nerūdijančio plieno EN 1.4436 arba kitos neprastesnės rūšies nerūdijančio plieno.

Sklendės turi būti jungiamos flanšais. Slėgio klasė PN10 bar.

Tokio tipo sklendės montuojamos ant dumblo ir nuotekų vamzdinių.

Peilinės sklendės turi būti uždaromos rankiniu būdu, sukant pagal laikrodžio rodyklę ketaus ratą, ant kurio nurodyta uždarymo kryptis. Peilinėse sklendėse turi būti įrengti tinkami drenažiniai kaiščiai, sklendžių flanšų paviršiaus profilis ir tvirtinimo kiauymės – pagal LST EN 1092. Aukštai išdėstytos peilinės sklendės turi turėti grandininę pavara valdymui nuo darbinio lygio.

Magistralę atskiriančios peilinės sklendės, įrengtos išorinėje sklendžių kameroje, turi būti flanšais sujungtos su kylančia magistrale, kad atlaikytų statinį slėgį magistralėje.

4.4.2.4 Peteliškinės sklendės

Peteliškinės sklendės turi atitikti standarto LST EN 593 arba ekvivalentiško jam reikalavimus. Korpusas – ketinis, diskas, velenas –iš nerūdijančio plieno. Peteliškinės sklendės turi būti su rankiniais smagračiais arba pavaromis, kurias būtų galima užfiksuoti keliose lengvai nustatomose padėtyse. Peteliškinių sklendžių slėgio klasė turi būti PN10. Tarpinė – EPDM, skirta temperatūrai 130°. Tarpinę turi būti galima pakeisti. Peteliškinės sklendės jungiamos flanšais. Peteliškinės sklendės montuojamos ant oro arba geriamojo vandens vamzdžio. Jos neturi būti naudojamos ant dumblo ir nuotekų linijų.

Kiekvienas sklendės diskas nuo pilnai atviros iki pilnai uždaros padėties turi pasisukti 90 laipsnių kampų. Kai diskas yra uždaroje padėtyje, plokštuma, praeinanti per sklendės koto ašį ir sandarinimo paviršius, turi būti statmena vamzdžio ašiai. Sklendės disko sukimosi ašis turi būti horizontali.

Pavaros mechanizmas turi būti pritvirtintas prie sklendės korpuso ir atitikti DIN standartus. Kiekvienas pavaros mechanizmas turi būti nuimamas apžiūrai ir remontui. Turi būti numatytos priemonės įtvirtinti diską atviroje arba pilnai uždaroje padėtyje, kai pavaros mechanizmas nuimtas.

Jeigu nenurodyta kitaip, visos pasukamosios sklendės turi būti tinkamos rankiniam valdymui.

Kiekvienai sklendei turi būti įrengtas rankinio pasukimo ratas, o didesnio negu 200 mm skersmens sklendėms – ir pavaros reduktorius.

Sklendžių korpusai ir flanšai turi būti iš ketaus DIN 1691 arba kaliaus ketaus.

Peteliškinėse sklendėse negali būti jokių vario lydinų, turinčių daugiau negu 5% cinko. Bronzos lydinuose, atitinkančiuose DIN 1714 standartą, kaip vidiniai komponentai gali būti naudojami aliuminio bronzos arba nikelio komponentai.

Ant valdymo įrangos (rankinio pasukimo rato arba bet kokios automatinės pavaros) turi būti standartinė disko padėties indikacijos rodyklė. Jeigu sklendė valdoma rankiniu svertu, sverto padėtis turi atitikti disko padėtį.

4.4.2.5 Rutulinės sklendės

Rutulinės sklendės turi būti dviejų krypčių tipo; lengvam atidarymui/uždarymui jose turi būti įrengtos rankenėlės. Flanšai turi būti skirti slėgiui PN 10.

4.4.2.6 Slėgio mažinimo vožtuvai

Šios sklendės privalo gebėti palaikyti pastovų nekintamą slėgį už sklendės pagal aukštesnį pastovų arba kintantį slėgį prieš sklendę. Nepriklausomai nuo srauto tekėjimo ir debito sąlygų, jos privalo neleisti slėgiui pakilti.

Sklendė dirba atsižvelgiant į slėgį prieš ir po sklendės, o taip pat į tarpinius slėgius sklendėje arba vožtuvų sistemą, esančią prieš sklendę.

„Pilotinę“ sklendę arba vožtuvų sistemą reguliuojama diafragma, kurios apatinę dalį veikia ištekėjime esantis slėgis, o viršų – pastovus spaudimas, kurį sukuria svarelis arba spyruoklė. Nominalus slėgis – PN 16. Korpuso galai aprūpinami flanšais ir išgręžiami pagal DIN 2543.

Sklendžių gamybai turi būti panaudotos šios medžiagos:

- korpusams ir gaubtams – ketus;
- vidinei sklendei – vario-cinko lydinys su bronziniu įklotu;
- relinėms sklendėms – bronzos su nerūdijančio plieno veleno ir nailoniniu paviršiumi;
- diafragma – sustiprinta sintetinė guma;
- apkrovos spyruoklėms (jeigu yra) – spyruoklinė viela;
- cilindrams ir svarsčiams (jeigu yra) – ketus;
- jungiamiesiems cilindrų vamzdiniams – varis;
- cilindrams – mažas anglis plienas, padengtas epoksidine derva; vidaus darbinės dalys padengtos bronzos lydiniu.

4.4.2.7 Atbuliniai vožtuvai

Atbuliniai vožtuvai turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų standartų reikalavimus ir būti skirti 10 bar nominaliam slėgiui. Nuotekų ir dumblo sistemose turi būti naudojami rutulinio tipo atbuliniai vožtuvai. Švariam vandeniui – diskinio tipo atbuliniai vožtuvai. „Swing“ tipo atbuliniai vožtuvai gali būti naudojami tiek geriamajam vandeniui, tiek nuotekoms. Atbuliniai vožtuvai turi būti patikrinti gamintojo įmonėje pagal atitinkamą galiojantį standartą. DN 150 ir didesnio skersmens vamzdynuose atbuliniai vožtuvai turi būti įrengti su antsvoriais, siekiant sumažinti hidraulinį smūgį. Kur reikalinga, turi būti įrengti minkšto uždarymo įtaisai.

Korpusas gaminamas iš ketaus pagal DIN 1691 su specialaus metalo įtvais (uždoris ir korpusas). Suklys gaminamas iš nerūdijančio plieno, montuojamas ant bronzinių guolių ir sandarinamas užmaunamu riebokšliu.

4.4.2.7.1 Rutuliniai atbuliniai vožtuvai

Rutulinis atbulinis vožtuvas atidarytoje padėtyje turi užtikrinti tiesų vandens tekėjimą be kliūčių. Rutulys turi neužstrigti ir vožtuvas neužsikimšti (neleidžiami jokie rutulio svyravimai).

Vožtuvų korpusas turi būti iš abiejų pusių su flanšais, pagamintas iš kalaus ketaus. Rutulys iš poliuretano. Antikorozinė danga turi būti epoksidiniai dažai, tepami ant švaraus nušlifuoto metalinio paviršiaus, sausos plėvelės storis ne mažiau 250 µm.

Vožtuvai turi būti skirti PN 10 slėgiui.

Jungiami flanšais. Flanšai turi atitikti standarto LST EN 1092 reikalavimus.

4.4.2.7.2 „Swing“ tipo atbuliniai vožtuvai

Korpusas turi būti iš kalaus ketaus su viduje įmontuotu disku, su svirtimi ir svoriu greitam uždarymui be smūgio. Diskas iš kalaus ketaus, padengto guma. Apsauga nuo korozijos turi būti padaryta uždažant epoksidiniais dažais. Vožtuvų korpusas turi būti iš abiejų pusių su flanšais.

Vožtuvų flanšai turi atitikti standarto LST EN 1092 reikalavimus. Vožtuvai turi būti skirti PN 10 slėgiui.

4.4.2.7.3 Diskinio tipo atbuliniai vožtuvai

Diskinio tipo atbulinių vožtuvų korpusai ir diskas turi būti pagaminti iš ketaus arba nerūdijančio plieno. Jungiamas flanšais.

Vožtuvų flanšai turi atitikti standarto LST EN 1092 reikalavimus. Vožtuvai turi būti skirti PN 10 slėgiui.

4.4.2.8 Nuorinimo vožtuvai

Visuose aukščiausiuose vamzdyno taškuose įrengiami nuorinimo vožtuvai, per kuriuos pripildant vamzdyną yra išleidžiamas oras bei išeina oras/dujos, kurios gali susirinkti įprastos eksploatacijos metu. Pagal poreikį įrengiami vožtuvai su maža anga, didele anga arba sudvejinti nuorinimo vožtuvai. Slėgis turi atitikti didžiausiąjį magistralės bandomąjį slėgį.

Vožtuvų korpusai, šerdys ir gaubtai turi būti pagaminti iš ketaus pagal DIN 1691. Plūdės, plūdžių kreiptuvai, svirtys ir atraminiai žiedai turi būti pagaminti iš ABS plastmasės, nailono ar kitų sintetinių medžiagų. Tūtos turi būti iš plieno arba sintetinės medžiagos. Sandarinimo paviršiai turi būti iš EPDM gumos. Jeigu nenurodoma kitaip, nuorinimo vožtuvai turi būti tiekiami kartu su atjungimo sklende.

Dvigubo veikimo nuorinimo vožtuvai

Šio tipo vožtuvuose yra ir didelė, ir maža kiaurymė. Didžioji kiaurymė uždaroja laisvai gulinčiu standžiu rutuliu, o kameros korpuso konstrukcija turi būti tokia, kad sklendė dėl išleidžiamo oro neužsidarytų anksčiau negu reikia. Mažoji kiaurymė uždaroja laisvai gulinčiu rutuliu, kuris ją laiko uždaręs esant bet kokiam atmosferos slėgiui, išskyrus, kai sklendės kameroje susikaupia oras.

Viengubo veikimo nuorinimo vožtuvai

Šie vožtuvai turi vieną mažą angą, kuri veikia taip pat, kaip dvigubo veikimo nuorinimo vožtuvų mažoji anga.

4.4.2.9 Skląščiai

Skląščiai turi būti pakylančiojo suklio tipo. Suklys gaminamas iš nerūdijančio plieno su sriegiu. Skląstis sukliu valdomas pro specialaus plieno žiedą, įrengtą ant priekinės galvutės. Sriegio žingsnis arba pavara įrengiama taip, kad valdymo ratą galėtų sukti vienas žmogus. Derinį sudarančios dalys – pvz., suklys ir žiedas – atitinkamai paženklinamos, kad nebūtų supainiotos įrengiant.

Skląščiai turi būti parinkti tokie, kad užtikrintų sandarų uždarymą bei nesunkų atidarymą, o paviršiai būtų atsparūs nusidėvėjimui. Gali būti naudojami nerūdijančio plieno, ketiniai, sintetinio tipo (iš aukštos ir tvirtos kokybės plastiko).

Pavara valdomi skląščiai, be reikalingų automatiniam valdymui ir priežiūrai funkcijų, turi turėti mechaninius sriegio padėties indikatorius, taip pat rankinio valdymo ratus.

4.4.2.9.1 Ketaus skląščiai

Durelės gaminamos iš ketaus pagal DIN 1691 ir aprūpinamos sutvirtinimo briaunomis. Durelių hermetiškas kraštas gaminamas iš bronzos, o hermetizuojantis paviršius nušlifuojamas taip, kad sutaptų su rėmu. Durelėse taip pat įrengiami mechaniniu būdu padarytos įlaidos, kurios turi atitikti kreipiančiąsias juostas

Rėmas gaminamas iš ketaus su bronziniu hermetišku paviršiumi. Rėmas privalo būti tvirtos konstrukcijos, aprūpintas ketaus šoniniais kreipikliais su mašininio apdirbimo kūginiais paviršiais į apačią. Ant rėmo taip pat montuojama ir sukli laikanti plokštė.

4.4.2.9.2 Sintetinio tipo skląščiai

Durelės – sluoksninės konstrukcijos, pagamintos iš standaus suspausto sudėtinio plastiko, turinčio aukštą atsparumą tempimo jėgai ir smūgiams. Jis vidiniu polimeriniu užpildu stabilizuojamas apsaugant nuo irimo dėl ultravioletinių spindulių poveikio. Armuojama plienu.

Rėmas nudažomas pagal dažymo specifikacijos reikalavimus. Jis turi būti pakankamo storio ir matmenų, kad užtikrintų deramą standumą. Hermetiški paviršiai gaminami iš dėvėjimuisi ypatingai atsparios frikcinės medžiagos numatant galimybę hermetišką suspaudimą pakoreguoti.

4.4.2.10 Valdymo pavaros

Ten, kur reikalinga, pavaros turi būti įrengtos su el. varikliais, integruotais elektromagnetiniais paleidėjais (mažiausiai 20 paleidimų per valandą), valdymo įrengimais vietiniam valdymui (su mygtukais atidarymui/uždarymui) ir išvadais nuotoliniam valdymui.

Pavaros privalo užtikrinti visišką sklendės/uždorio uždarymą esant maksimaliam slėgio skirtumui. Atidarymo/uždarymo galios atsarga turi ne mažiau kaip 30% viršyti maksimalios atidarymo arba uždarymo sukimo jėgos momentus, priimant tą, kuri iš jų yra didesnė.

Variklis turi būti asinchroninis su F klasės izoliacija. Apsauga nuo perdegimo užtikrinama variklio vijose integruotu termostatu. Korpusas turi būti nelaidus dulkėms ir vandeniui, IP55 arba aukštesnės saugumo klasės, priklausomai nuo įrengimo vietos.

Reduktorius dėžė privalo būti visiškai uždara, tepama panaudojant alyvos vonelę, su pripildymo ir ištuštinimo kamščiais bei kontroliniu langeliu patikrinti alyvos lygį. Darbui avarinėmis sąlygomis, kai variklis yra atjungtas mechaniškai, turi būti įrengtas rankinis valdymo ratas. Įrengiama mechaninė disko padėties indikacija.

Įrengiami atidarymo ir uždarymo, sukimo jėgos ir ribojimo jungikliai bei dvejetas papildomų ribinių jungiklių abiejuose judėjimo trajektorijos galuose, kuriais užtikrinama nuotolinė indikacija ir blokavimas.

Elektrinės pavaros naudojamos reguliavimo sklendėms privalo turėti sklendės padėties daviklį.

Valdymo pavaros turi būti pritaikytos sistemos terpei, temperatūrai ir slėgiui.

Nustatymas ir avarinis valdymas numatomas rankiniu būdu. Variklio pavara įjungiama rank./auto svertu ir rankinis valdymas automatiškai išjungiamas. Elektrinio veikimo metu rankinio valdymo svirtis neturi suktis.

Pavaros turi būti sureguliuotos gamykloje, užtikrinant teisingą visiškai atidarytą padėtį ir visiškai uždarytą padėtį. Mechaniniu būdu reguliuojami galiniai išjungikliai turi apsaugoti nuo per didelės sklendės eigos ir uždaroje, ir atidarytoje padėtyse. Rankenėlei pasukti reikalinga jėga neturi viršyti 150 Nm.

Sklendės su elektrine pavara mechanizmas turi būti pakankamai galingas, kad, esant didžiausiam slėgių skirtumui sistemoje, būtų galima visiškai atidaryti ir uždaryti sklendes.

Pavaros reduktorius gali būti sliekinio arba judančios veržlės tipo. Elektrinės pavaros turi būti su elektromechaniniais stabdžiais.

Pavaros korpusas, įskaitant ir kabelio užspaustuvą, turi atitikti ne mažesnę kaip IP 55 apsaugos klasę. Pavaros turi būti pateikiamos su:

- variklio, atitinkančiu elektrinės dalies specifikacijos reikalavimus;
- vidiniais reversinio kontaktoriaus paleidikliais;
- gnybtais visų išorinių kabelių prijungimui;
- vidine variklio apsauga su prieš kondensaciniu šildytuvu;
- išrinkimo jungikliu, skirtu distanciniam išjungimo valdymui;
- (a)vidiniu jungikliu ar mygtukais, skirtais atidarymui, sustabdymui ir uždarymui;
- (b)bepotencialiniais indikaciniais kontaktais "uždaryta- atidaryta" pozicijoms;
- reguliuojamais ribinių padėčių jungikliais, skirtais valdymo grandinėms;
- įrangą nuosekliam valdymui su 4 – 20 mA signalu.

4.4.2.11 Užtvaros

Rėmas gaminamas iš minkštojo plieno, apdorojamas aukšto spaudimo smėlio srove, cinkuojamas purškimo būdu, dažomas epoksidiniais dažais, tvirtinimas atliekamas varžtais paslėptomis galvutėmis. Užtvaros privalo turėti šoninius kanalus ir sandarų žemutinį rėmo įtvirtinimą kanalo dugne.

Užtvaros privalo būti sluoksninės konstrukcijos, išorinis paviršius iš standaus suspausto sudėtinio plastiko, turinčio didelį atsparumą tempimo jėgai ir smūgiams, stabilizuoto apsaugant nuo ultravioletinių spindulių poveikio. Vidaus medžiaga – granuliuota, standi, didelio tvirtumo ir mažo tankio. Papildomas tvirtumas gali būti užtikrinamas plienine matrica. Užtvaros aprūpinamos kėlimo kilpute viršuje ir įduba apačioje.

Rėmas ir užtvaros gali būti gaminami taip pat iš nerūdijančio plieno, aliuminio.

4.4.3 Technologinė nuotekų valymo įranga

4.4.3.1 Kompleksinis nešmenų, smėlio ir riebalų šalinimo įrenginys

Kompleksinis įrenginys turi būti sukomplektuotas su vietinio valdymo skydu, kuriame yra valdymo rankenėlės ir prietaisai. Turi būti galimybė valdyti grotas ir konvejerius rankiniu būdu iš valdymo skydo. Valdymui turi būti įrengtas trijų padėčių jungiklis RANKINIS/IŠJUNGTA/AUTO. Apsauginiai blokatoriai ir pavojaus signalizatoriai turi dirbti abiem darbo režimais. Vietinis valdymo skydas turi būti sujungtas su centriniu valdymo skydu ir rodyti darbinę būklę bei siųsti signalus apie gedimus. Kartu su smėliu neturi nusėsti organinės medžiagos, kurios sandėliuojamos su smėliu skleistų nemalonų kvapą. Šalinamas smėlis turi būti sausinamas.

Linijos uždarymui turi būti įrengti uždoriai arba sklendės. Uždoriai/sklendės turi būti įrengti prieš

įrenginį.

Nešmenų, smėlio ir riebalų konteineriai turi būti iš korozijai atsparios medžiagos, tinkami darbui agresyviose sąlygose ir transportavimui.

4.4.3.2 Aeracijos sistema

Aeracijos sistema turi perduoti deguonį iš suspausto oro į dumblo/nuotekų mišinį technologinėje talpoje kiek įmanoma efektyviau.

Projektuojant aeracijos sistemą atsižvelgiama į eksploatacinės priežiūros poreikį. Eksploatacinės priežiūros poreikis privalo būti minimalus.

Aeracinė sistema privalo būti iškeliamą su galimybe pakeisti aeracines membranas netuštinant aerotanko ir aerobinio stabilizatoriaus-tankintuvo. Pradėjus eksploatuoti naujai pastatytą liniją, analogišką aeracinę sistemą įrengti esamame aerotanke.

Tiek panardinti, tiek nepanardinti oro paskirstymo vamzdžiai gali būti pagaminti iš nerūdijančio plieno, PVC ar PE.

Kiekvienoje sekcijoje ant oro paskirstymo vamzdinių turi būti numatytos reikalingos oro srauto uždarymo ir/ar reguliavimo sklendės. Kaip aeracinės sistemos dalis, turi būti įrengta kondensato iš visų galimų taškų surinkimo ir nuvedimo sistema.

Aeratoriai turi būti vamzdinio arba diskinio tipo. Aeratorių medžiaga turi būti atspari aplinkai, kuri juos veikia technologinėje talpoje. Aeratoriai turi būti pagaminti iš EPDM gumos. Termoplastinių medžiagų, poliuretano ir pan. naudojimas neleidžiamas. Jeigu veikliojo dumblo reaktoriai dirba besikaitaliojančiu režimu, aeratoriai turi būti skirti darbui tokiaime režime ir dirbti be užsikimšimų.

Visi technologiniai vamzdiniai ir įrenginiai prie įrenginio sienučių tvirtinami cheminiais ankeriniais varžtais atspariais vibracijai. Tvirtinti privirinamomis plastikinėmis detalėmis draudžiama.

Maksimalus oro kiekis, paduodamas į aeratorius, neturi viršyti 50 % maksimalaus kiekio, rekomenduojamo gamintojo.

Numatyta aeracinė sistema turi užtikrinti, kad reaktoriuje vyktų valomų nuotekų maišymas su veikliuoju dumblu, laikyti dumblą skendinčioje būsenoje, ištirpinti reikiamą biocheminiams procesams deguonies kiekį.

Aeravimo sistemą turi sudaryti šie būtini elementai: orapūtės, aeratoriai (smulkiadispersiniai membraniniai difuzoriai), suslėgto oro vamzdiniai, ištirpusio deguonies matuokliai, uždaromoji, reguliuojamoji ir apsauginė armatūra (ventiliai, vožtuvai ir pan.).

Rangovas aeravimo sistemą gali papildyti kitais elementais ir priedais, kurie padėtų vykdyti automatizuotą suslėgto oro įterpimą į veikliojo dumblo reaktoriaus sekcijas, ištirpinti pakankamą teršalų oksidavimui deguonies kiekį bei užtikrintų kuo efektyvesnę sistemos darbą, tuo pačiu siekiant mažiausių eksploatacinių išlaidų nuotekų ir dumblo mišinio aeravimui.

4.4.3.3 Orapūtinė

Orapūtės turi būti trimentės, rotorinio tipo. Orapūtės turi būti sukomplektuotos su visais montavimui ir paleidimui reikalingais priedais. Aerotankui skirtos visos orapūtės įrengiamos su dažnio keitikliais. Kiekviena orapūtė sujungta su varikliu, turi būti sumontuota ant plieninio pagrindo, ir komplektas, į kurį įeina kompresorinis mazgas, pavara, variklis, tepimo sistema ir papildomi priedai, tvirtai pritvirtinamas ant atramos. Plieninis pagrindas turi būti sumontuotas iš rėmų, galinčių amortizuoti orapūčių svorį ir vibraciją be didelių įtempimų bei deformacijų. Orapūčių montavimas dviem aukštais, viena virš kitos yra draudžiamas.

Orapūčių įėjime ir išėjime turi būti įrengti duslintuvai. Triukšmo lygis orapūčių patalpoje neturi viršyti 75 dB. Darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų (Žin., 2005, Nr. 66- 2383) keliamų reikalavimų. Jei orapūtės skleidžiamas triukšmas viršija šiuos reikalavimus, turi būti naudojami

triukšmo slopinimo gaubtai. Apsaugos nuo triukšmo gaubtai turi būti lengvai sumontuojami ir išmontuojami priežiūros ir remonto atvejais.

Orapūtė turi būti tiekama su įsiurbimo filtru, apsauginiu vožtuvu, atbuliniu vožtuvu ir manometrais. Orapūčių prijungimai prie vamzdynų turi būti atlikti naudojant lanksčias movas.

Vamzdžiai orapūtinės viduje turi būti iš nerūdijančio plieno. Įvadiniai vamzdžiai turi būti suprojektuoti taip, kad būtų išvengta jų ir betoninių konstrukcijų pažeidimų, atsirandančių dėl galimos vibracijos ir šiluminio plėtimosi. Žemiausiai esančiuose taškuose turi būti įrengiamos kondensato surinkimo ir automatinio pašalinimo priemonės.

Orapūčių darbas turi būti automatizuotas ir susietas su palaikoma ištirpusio deguonies koncentracija veikliojo dumblo reaktoriaus aeravimo sekcijose.

Elektrinis variklis privalo būti trumpojo jungimo asinchroninio tipo, pritaikytas 380 V, 50 Hz, apsaugos klasė - IP 54 (patalpose) arba IP 55 (lauke), izoliacijos klasė – F. Varančiojo variklio parametrai parenkami taip, kad orapūtė galėtų veikti esant slėgiui, kuris priylgsta visai dinaminei patvankai +1 m vandens stulpo.

Orapūtė aprūpinama tvirtu triukšmo slopinimo korpusu ir mechanine ventiliacija, kurios paskirtis – aušinimas.

Praėjimai tarp įrenginių (orapūtės, siurbliai, elektros varikliai, sklendės ir pan.) praėjimai turi būti ne mažesni kaip 0,7m. Praėjimai tarp technologinių įrenginių ir pastato sienų – ne mažesni kaip 1,0m.

4.4.3.4 Maišyklės

Maišyklės turi būti propelerinio tipo. Maišyklės turi būti sumontuotos ant vertikalių kreipiančiųjų, kurių pagalba jas galima iškelti iš talpos apžiūrai ir techniniam aptarnavimui. Maišyklės privalo būti su „žvejojimo“ lanku, kad nusilanksčius trosui būtų galima netuštinus talpos ištraukti maišyklę. Maišyklių iškėlimui turi būti numatytas kilnojamasis iškėlimo mechanizmas su plieniniu trosu, kuris pasisukdamas apie savo ašį gali perkelti maišyklę ant platformos ar tiltelio.. Kilnojamasis mechanizmas statomas į prie kiekvienos maišyklės įrengtą lizdą. Šie mechanizmai turi būti su sukučiu ir kėlimo gerve, taip pat turi turėti trosą ir kablį. Kėlimo mechanizmo svoris turi būti toks, kad jį galėtų panešti vienas žmogus. Jeigu tai neįmanoma, tada turi būti numatyti stacionarūs kėlimo mechanizmai kiekvienai įrengiamai maišyklei. Kreipiančiųjų sistema, įskaitant kronšteinus ir tvirtinimo detales, turi būti pagaminta iš nerūdijančio plieno. Konstrukcijos prie įrenginio sienučių tvirtinami cheminiais ankeriniais varžtais atspariais vibracijai.

Kėlimo mechanizmas, tvirtinimo lizdas ir kronšteinai turi būti iš neprastesnio plieno kaip EN 1.4401.

Maišyklės turi užtikrinti, kad dumblas nuotekų talpose būtų palaikomas pastovioje pakibusioje būklėje. Maksimalus leidžiamas dumblo koncentracijos nukrypimas, pamatuotos skirtinguose technologinių talpų lygiuose ir vietose yra $\pm 7,0\%$.

Rangovas turi užtikrinti, kad maišyklės skersinio susimaišymo talpoje išvystytų mažiausiai 0,30 m/s vidutinį greitį. Pagrindinės krypties sraute mažiausias greitis turi būti 0,3 m/s, jis turi būti stebimas sutartiniame skerspjuvyje, didesniu negu 300 mm atstumu nuo dugno ir sienų, tačiau diapazone ne arčiau kaip 5 m prieš ir už maišyklės. Maišyklės sukimosi greitis nedidesnis kaip 200 aps/min.

Taip pat, Rangovas turi užtikrinti, kad sugedus vienai maišyklei, kita užtikrintu minimalų tėkmės greitį 0,2 m/s ir dirbtų taip, jog neleistų dumblui nusėsti talpose.

Veikliojo dumblo reaktoriaus talpoms gali būti naudojamas monolitinis gelžbetonis, naudojant sulfatams atsparų betoną (kuomet nuotekų ir dumblo mišinys kontaktuoja su betoniniais paviršiais). Šuliniams gali būti naudojamas pakankamo stiprumo plastikas (stikloplastis, aukšto tankio polietilenas). Tuo atveju, kai pagamintos reikiamo dydžio gamyklinės plastikinės talpos nėra pakankamo stiprumo turi būti išbetonuojamas reikiamų matmenų talpykla, į kurių vidų įterpiami plastikiniai gaminiai (kadangi šiuo atveju nuotekų ir dumblo mišinys kontaktuos su plastikiniu

talpyklos paviršiumi, galima naudoti paprastesnį betoną, tai yra nebūtinai atsparų sulfatams). Naudojant veikliojo dumblo reaktoriuose plieninius gaminius, visi jie turi būti iš nerūdijančio plieno, kurio rūšis turi būti neprastesnė kaip EN 1.4401.

4.4.4 Siurblių įranga

4.4.4.1 Bendri reikalavimai

Siurblinės turi būti įrengtos pagal Lietuvos Respublikos Statybos normas ir standartus. Turi būti išlaikyti šie reikalavimai:

- patogus prieėjimas prie agregatų, uždarymo-reguliavimo įtaisų ir kontrolės matavimo prietaisų;
- atsižvelgta į reikalingus atstumus ir aukščius remonto-išmontavimo darbams (pvz. sraigto ištraukimas sraigtiniam siurbliui);
- siurblinės turi būti aprūpintos reikalingais kėlimo mechanizmais, atitinkančiais agregatų svorį;
- įrengti drenažinius siurblius ar kitas priemones vandeniui ar dumbliui nuo grindų pašalinti;
- įgilintos siurblinės su panardinamais siurbliais turi būti įrengtos taip, kad agregatus būtų patogu pakelti, įleisti ir perkelti ant transportavimo priemonių;
- kiekvienas siurblys privalo galėti dirbti vienas, arba kartu su kitu ar visais tam tikros grupės siurbliais;
- siurblinėse turi būti įrengtas mažiausiai vienas (1) rezervinis siurblys, kurio našumas toks pat kaip didžiausio našumo siurblio;
- visi tos pačios paskirties siurbLIAI turi būti vieno tipo ir vieno gamintojo;
- įsiurbimo vamzdyje prieš siurbLį turi būti įrengta atjungimo sklendė (tik sausai statomiems siurbliams), o slėginiame vamzdyje – atjungimo sklendė ir atbulinis vožtuvas;
- ant slėginio vamzdžio už siurblio turi būti įrengta atšaka su rutuliniu ventiliu ir manometru;
- sausai statomiems siurbliams teikiama pirmenybė lyginant su panardinamais siurbliais. Tačiau siurbLIAI turi būti apsaugoti nuo užpylimo;
- sausai statomų siurblių prijungimai tiek įsiurbimo pusėje, tiek slėgio pusėje turi būti atliekami per lanksčius sujungimus;
- pirmenybė turi būti teikiama vienpakopiams siurbliams su mažo sukimosi greičio varikliais, o daugiapakopiai didelio sukimosi greičio siurbLIAI neturi būti naudojami. Cirkuliacinio siurblio sukimosi greitis turi būti reguliojamas dažnio keitikliu ir darbo taške neturi viršyti 1500 aps/min;
- siurbLIAI turi būti parinkti taip, kad galėtų dirbti esant atitinkamam siurbimo slėgiui visomis galimomis darbo sąlygomis;
- siurblių darbo ciklas turi būti pritaikytas rezervinio siurblio įvedimui į darbą. SiurbLIAI turi būti paskaičiuoti mažiausiai 10 paleidimų per valandą;
- išeinančio iš išcentrinio siurblio skysčio maksimalus greitis – 3,0 m/s;
- triukšmas dėl hidraulinės turbulencijos ir kavitacijos neleidžiamas;
- hidrauliniai smūgiai vamzdynuose turi būti išvengiami numatant specialius vožtuvus ar kitokias priemones;
- siurblio korpusas turi būti pagamintas iš ketaus, o darbo ratas - iš atsparaus nusidėvėjimui ir korozijai plieno;
- apsaugai nuo perkaitimo, visuose siurbliuose turi būti įrengta temperatūrinė apsauga.

4.4.4.2 Panardinami nuotekų siurbliai

Siurbliai privalo būti vertikalūs, tinkami dirbti visiškai arba dalinai panardinti. Jų konstrukcija privalo būti specialiai pritaikyta dirbti su nuotekomis, kuriose yra, plaušo, smėlio ir kitų nešmenų.

Pageidaujamas sukimosi greitis – 1500 aps./min.

Siurbliai aprūpinami statoriaus temperatūrine apsauga, o taip pat apsauga, neleidžiančia patekti vandeniui į alyvos ir statoriaus skyrius.

4.4.4.2.1 Korpusas

Korpusai liejami iš aukštos kokybės ketaus (smulkiagrūdžio ketaus) arba nerūdijančio plieno, be ertmių ir defektų, proporcingi, visi vidaus praėjimai privalo būti glotnūs.

4.4.4.2.2 Darbo ratas

Darbo ratas gaminamas iš aukštos kokybės ketaus, ant veleno tvirtinamas pleištais ir papildomai – prisukamas varžtais.

4.4.4.2.3 Velenas

Visi kaiščiai, varžtai, veržlės, poveržlės ir sraigčiai, naudojami siurblių konstrukcijoje, privalo būti iš nerūdijančio plieno.

4.4.4.2.4 Išpildymas

Konstrukcija privalo užtikrinti atsparumą dėvėjimuisi, aušinimą užtikrina alyvos cirkuliacija. Siurblys laikosi ant alkūnės lietos iš ketaus, prie kurios taip pat montuojama siurblio kreipiamosios ir jungiamoji flanšinė mova, prie kurios prijungiamas slėginis vamzdis. Pateikiami kėlimo trosai iš nerūdijančio plieno su tvirtinimo prie siurblio spynomis. Elektrinių variklių apsaugos klasė – IP 68 (IEC 34,5/144). Jų apvijos pritaikytos 3×400 V-50 Hz.

Kiekvienai siurblinei numatomas kilnojamas iškėlimo mechanizmas, kuriuo būtų galima pakelti ir nuleisti siurblius. Iškėlimo mechanizmas privalo turėti vamzdinę strėlę, kurią būtų galima nustatyti taip, kad kabelis nusileistų tiesiai virš kiekvieno siurblio kėlimo taško.

4.4.4.3 Sausai statomi nuotekų siurbliai

Siurbliai vertikalūs, su elektros varikliu sujungti veleno pagalba, su vienos mentės darbo ratu, stabilų Q/H charakteristikų, konkrečiai pritaikyti dirbti su grotose nevalytais nuotekomis, nesmulkintu dumbliu, kurių pralaidumas yra ne mažiau kaip 80 mm skersmens nešmenų, plaušo, smėlio ir kitų nešmenų.

4.4.4.3.1 Korpusas

Liejamas iš smulkiagrūdžio ketaus pagal DIN 1691, privalo būti be ertmių ir defektų, proporcingas, visi vidaus praėjimai glotniai nulyginti, siurbimo ir slėginės linijos galuose sumontuotos minkštojo plieno arba ketaus atsparios dėvėjimuisi antgaliai. Siurbimo ir slėginės linijos galuose įrengiamos angos, per kurias galima apžiūrėti ir išvalyti siurblio darbo ratą. Tinkamose vietose įrengiamos srieginės įvorės su atitinkama paviršiaus danga, kurios skirtos vakuumetrams ir manometrams įrengti, pagalbiniam siurbimui ir oro išleidimui.

Velenų konstrukcija privalo užtikrinti pakankamą jų tvirtumą. Velenus turi laikyti tvirti guoliai, kurie neleistų darbo metu mazge atsirasti vibracijai. Velenai gaminami iš plieno, turinčio didelį atsparumą tempimo jėgai, balansuojami dinamiškai ir statškai. Darbo ratai liejami iš smulkiagrūdžio ketaus.

4.4.4.3.2 Darbo ratas

Darbo ratas su viengubu arba dvigubu gaubtu, statiškai arba dinamiškai subalansuotas, su guoliais, kuriuos galima sukeisti tarpusavyje, o laisvas ne mažiau kaip 80 mm skersmens rutulio praėjimas per darbo ratą, ne užsikemšančio tipo. Išorinėje darbo rato pusėje įrengiamas difuzorius, kuris maksimaliai apriboja abrazyvinių medžiagų patekimą į veleną ir jo izoliaciją. Darbo ratas gaminamas iš aukštos kokybės ketaus, ant veleno tvirtinamas pleištais ir papildomai – prisukamas varžtais.

4.4.4.3.3 Velenas

Visi kaiščiai, varžtai, veržlės, poveržlės ir sraigčiai, naudojami siurblių konstrukcijoje, privalo būti iš nerūdijančio plieno.

4.4.4.3.4 Tarpinės

Dumblo siurblių tarpinės privalo būti iš minkštos medžiagos, su apsauginiais žiedais ir angos šepetukais. Nešvarumai ir smėlis pašalinami praplaunant vandeniu. Slėgio kategorija – ne mažiau kaip PN 10.

4.4.4.3.5 Variklis

Standžiai sujungiami agregatai varomi per lanksčią movą. Prailginta veleno konstrukcija tarp siurblio ir variklio privalo būti universalus tipo su įvorėmis ir reikiamu kiekiu tarpinių velenų, užtikrinant darbą be vibracijos.

Tarpinis guolis privalo būti savaiminio išsilyginimo, rutulinio arba ritininio tipo, tvirtame ketaus korpuse, pritaikytas naudoti su atraminėmis metalo konstrukcijomis, kurias gali patiekti ir kitas gamintojas. Guoliai tepami tirštu tepalu darbininkams stovint ant grindų, per 10 mm skersmens vario arba polietileno vamzdį ir fasonines detales. Alternatyva: guminiai guoliai, drėkinami vandeniu. Išskyrus, kai nurodyta kitaip, įrengiamos nuolatinės universalių sujungimų tepimo vietos. Kai dėl pernelyg didelio siurblių pločio atraminių metalo konstrukcijų naudoti negalima, velenų palaikymui turi būti naudojamas prailgintas vamzdis, kuriame įrengiami specialūs guoliai. Tačiau šių guolių konstrukcija turi būti tokia, kad būtų galima atskirus guolius išimti (pakeisti) neišardant viso mazgo.

4.4.4.3.6 Manometrai

Slėginėse linijose įrengiamas vienas ne mažesnis kaip 50 mm skersmens techninis manometras, kurio skalės turi pakakti ir darbinam, ir maksimaliam slėgiui.

4.4.4.3.7 Oro išleidimas

Atskirai kiekvienam siurbliui įrengiamas oro išleidimo vamzdynas. Jo skersmuo negali būti mažesnis kaip 25 mm.

4.4.4.3.8 Drenažas

Kiekvienam siurbliui įrengiamas drenažo vamzdynas iš nailono arba PP. Drenažinių vamzdžių skersmuo negali būti mažesnis kaip 13 mm, jis jungiamas prie siurblio siurbimo dalies, kuri įmontuojama į siurblio korpusą, o iš ten – į drenažo kanalą.

4.4.4.3.9 Praplovimas (dumblo siurbliui)

Siurbimo linijos plovimo sistemą sudaro galvanizuoto minkštojo plieno arba plastikinė talpa su rutuline sklende, kuri įrengiama aukščiausioje siurblių taške. Sistema montuojama iš galvanizuoto minkštojo plieno vamzdžio ir sklendžių. Jeigu vandens talpos sukuriama slėgis nepakankamas, įrengiamas vienas tinkamo nominalo elektra varomas plovimo vandens siurblys, tiekiantis vandenį į magistralę. Į kiekvieną nuotekų siurblių einančioje linijoje įrengiama

membraninė sklendė, kurios normali padėtis yra uždaryta. Sklendė skirta atidaryti siurblių, su kuriuo ji veikia.

4.4.4.4 Stūmokliniai siurbLIAI

Stūmokliniai siurbLIAI turi būti savaime prisipildantys, nestringantys.

Jie yra horizontalūs, montuojami ant „kojos“, varomi elektriniu varikliu per lanksčią tipo movą.

Statorius – iš sintetinės gumos EPDM arba žalio kaučiuko. Siurblio rotorius ir velenai – iš nerūdijančio plieno.

Pavarų dėžutės su minkštu kamšalu, tirštu tepalu ir tepimo žiedais.

Korpusas aprūpinamas dangčiais (siurbimo gale), per kuriuos galima išvalyti užsikimšimus.

Variklio ir siurblio mazgas varžtais tvirtinamas prie sudėtinės gamybos minkštojo plieno arba ketaus pagrindo plokštės, tinkamos tvirtinti ant betono bloko.

4.4.4.5 Panardinami nuotekų siurbLIAI (kilnojami)

SiurbLIAI turi būti vertikalūs, neužsikemšantys, tinkami dirbti visiškai arba dalinai panardinti. Jie turi būti specialiai pritaikyti darbui su nevalytomis nuotekomis, dumblu ir kitais nešvarumais. Pageidautinas greitis – 1500 aps./min.

4.4.4.5.1 Korpusas

Korpusas gaminamas iš smulkiagrūdžio ketaus arba nerūdijančio plieno, be ertmių ir kitų defektų, proporcingas, visi vidaus praėjimai privalo būti glotniai nulyginti.

4.4.4.5.2 Darbo ratas

Iš smulkiagrūdžio ketaus pagamintas darbo ratas prie veleno tvirtinamas pleištais ir dar papildomai – varžtais.

4.4.4.5.3 Velenas

Velenas privalo būti pakankamo tvirtumo, pagamintas iš nerūdijančio plieno.

4.4.4.5.4 Variklis

Siurblių varo asinchroninis elektros variklis su integruota movos jungtimi, pritaikytas 3 fazių 400 V-50 Hz. Variklis turi turėti statoriaus korpusą iš ketaus ir, kur taikytina, tenkinti indukcinį variklių specifikacijos reikalavimus. Statoriaus apvijų izoliacija turi būti (F) klasės ir apimti apsaugą nuo drėgmės bei perkaitimo.

4.4.4.5.5 Išleidimo žarna

Siurblys aprūpinamas tinkama plastikine žarna, armuota tekstile.

4.4.4.6 Horizontalūs siurbLIAI

SiurbLIAI privalo būti vienos arba dviejų pakopų, priklausomai nuo darbo pobūdžio ir pajėgumo poreikio, su stabiliomis Q/H charakteristikomis.

Siurblys ir variklis montuojami ant gamyklinio pagaminimo minkštojo plieno pagrindo plokštės.

4.4.4.6.1 Korpusas

Korpusas gaminamas iš ketaus arba nerūdijančio plieno.

4.4.4.6.2 Besisukantys elementai

Vienos pakopos darbo ratas privalo būti dvipusio siurbimo. Viengubo ir dvigubo siurbimo darbo ratai ant veleno uždedami panaudojant movą tiek laisvajame, tiek varomajame galuose. Movos išoriniai galai tvirtinami dvigubomis movos fiksavimo veržlėmis.

Darbo ratai, velenai ir kontraveržlės, movos ir žiedai gaminami iš nerūdijančio plieno

4.4.4.6.3 Tarpinių dėžutės

Tarpinių dėžutės privalo būti skeltinio tipo su kaiščio fiksavimo vieta, pagamintos iš nerūdijančio plieno, aprūpintos išplėstinėmis viršutinės dalies movomis, kurios neleistų prasisunkti vandeniui. Kiekviena tarpinių dėžutė aprūpinama skeltiniu izoliaciniu žiedu, sandarinančiu nuo vandens. Tarpinių dėžutės įrengiamos su minkštu kamšalu. Visos tarpinių dėžutės aprūpinamos įvorėmis, pagamintomis iš nerūdijančio plieno.

4.4.4.6.4 Guoliai

Guoliai laikomi lietame nerūdijančio plieno korpuse, kuris varžtais tvirtinamas prie apatinės siurblio korpuso dalies.

Guolių korpusai yra skeltinio tipo su plieniniais spyruokliniais alyvos dangteliais. Guolio korpusas aprūpinamas nerūdijančio plieno plokštėmis abiejuose galuose, kurios jį uždengia nuo dulkių, o taip pat – alyvos lygio matuokliu.

Guoliai – skeltinės įvorės tipo, tepami alyva, gaminami iš plieno pagal atitinkamus Britų standartus su alyvos žiedais. Besisukančius elementus šiuo atveju aiškiai nustato plieniniai lokaciniai diskai.

4.4.4.6.5 Manometrai

Slėginėje atšakoje įrengiamas vienas ne mažesnis kaip 50 mm skersmens techninis manometras, kurio skalės turi pakakti ir darbiniam, ir maksimaliam slėgiui (uždarius sklendę).

4.4.4.6.6 Drenažas

Kiekvienam siurbliui įrengiamas nailoninis arba PP drenažo vamzdynas, kurio skersmuo negali būti mažesnis kaip 13 mm; jis nuvedamas į drenažo kanalą.

4.5 BANDYMAI IR PATIKRINIMAI

4.5.1 Bendra informacija

Rangovas atsako už visas priemones, reikalingas įrangos išbandymui ir apžiūrėjimui prieš atliekant perdavimo eksploatacijai bandymus bei praneša Užsakovui ne mažiau kaip prieš 7 dienas numatomos vykdyti apžiūros arba išbandymų objekte datą. Visa informacija apie išbandomąją įrangą ir siūlomąsias bandymo procedūras pateikiama Užsakovui ne vėliau kaip pranešimo apie bandymų datą įteikimo dieną. Rangovas privalo parūpinti bandymams atlikti reikalingą vandenį, elektros energiją ir medžiagas.

Jeigu kuris nors įrenginių komponentas neatitiktų specifikacijos, Rangovas nedelsiant imasi priemonių pakeisti jį kita įranga, atitinkančia specifikacijas.

Visų darbų ir objekte vykdomų išbandymų rezultatai pažymimi atitinkamame išbandymų akte, kurį pasirašo Rangovo atstovas, atsakingas už bandymų vykdymą. Ataskaita apie bandymų rezultatus drauge su skaičiavimais, grafikais ir pan. Užsakovui pateikiama per 14 dienų nuo bandymų.

Visi bandymai, kuriuos vykdo Rangovas, yra atliekami Rangovo sąskaita ir rizika.

4.5.2 Patikrinimai

Apžiūrėjimas atliekamas pagal Rangovo patvirtintą grafiką, dalyvaujant Užsakovo atstovui, jeigu to yra pageidaujama.

Rangovas Užsakovui parodo, kad vamzdynai ir įranga montuojama pagal patvirtintus įrengimo brėžinius ir gamintojo rekomendacijas.

Rangovas Užsakovui pateikia garantuojamus įvado galios, bendrojo našumo, galingumo ir kitus skaičius, kurie yra nurodyti specifikacijose.

Jis taip pat privalo Užsakovui laiduoti mechaninį įrenginių patikimumą bei jų funkcionavimą pagal paskirtį.

Rangovas privalo Užsakovui laiduoti visų bandymams naudojamų prietaisų tikslumą ir pateikia pastaruoju metu vykdyto jų kalibravimo rezultatus arba pasirūpina, kad Rangovo sąskaita prietaisus sukalibruotų nepriklausoma įstaiga.

Apžiūrėjimo tikslas yra užtikrinti, kad sistema būtų visiškai sukomplektuota ir jos įrengimas užbaigtas prieš atliekant perdavimo eksploatacijai bandymus.

4.5.3 Hidrauliniai slėgio bandymai

Visos sklendės, vamzdynai ir visos kitos įrangos dalys, kurias reikia išbandyti slėgiu, yra išbandomos hidrauliškai pagal atitinkamų standartų reikalavimus. Sklendės išbandomos užtikrinant, kad jos būtų nelaidžios.

Vamzdynai turi būti išbandomi pagal Lietuvos slėgio bandymo standartą prieš įrengiant siurblius ar kitą susijusią, į vamzdyno sudėtį įtrauktą įrangą, siekiant išvengti sugadinimo tuo atveju, jeigu prireiktų bandomojo vamzdyno perinstaliavimo.

4.5.4 Gamykliniai bandymai

Įranga, kuri privalo būti bandoma gamykliniu būdu, išbandoma gamintojo įmonėje. Pageidaujant bandymai gali būti atliekami dalyvaujant Užsakovo atstovui.

Rangovas pateikia bandymų pažymėjimus, kuriuose turi būti pažymėta, kad bandymų rezultatai yra patenkinami. Užsakovui apie gamyklinius bandymus pranešama trejetą savaičių prieš juos, kad Užsakovas galėtų dalyvauti bandymuose.

Įranga kuri turi būti išbandoma gamykloje:

- orapūtė;
- kita reikalinga įranga.

Bandymą sudaro:

- vizualinis apžiūrėjimas;
- matavimai;
- suvirinimo darbų įvertinimas;
- paviršių dangų įvertinimas;
- patiektų daiktų kiekio patikslinimas;
- triukšmo nustatymas;
- vibracijos nustatymas; kiti.

5 TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS IR AUTOMATIKOS DARBAMS

5.1 Bendri reikalavimai

Šios specifikacijos apibrėžia bendruosius reikalavimus, taikomus elektros darbams bei tiekiamai valdymo sistemai. Elektros tiekimo sistema turi tenkinti technines sąlygas bei AB „LESTO“ reikalavimus.

Elektros tiekimo sistema valykloje turi būti sudaryta mažiausiai iš šių dalių:

- Vienas arba du (priklausomai nuo el. tiekimo kategorijos) komplektai žemos įtampos komutacinės įrangos su pagrindiniais automatiniais jungikliais, automatiniais pagrindiniais ir šalutiniais rezerviniais jungikliais (ARI) bei automatiniais jungikliais kiekvienam varikliui ir kištukinių lizdų linijai;
- Automatiniai baterijų kondensatoriai reaktyvios energijos kompensavimui, kad kiekvienai sekcijai $\cos\phi = 0,98-1$, su reaktyvios energijos grįžimo į tinklą prevencija;
- Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai (UPS) valdymo ir duomenų perdavimo sistemoms;
- Kabeliai vietiniams komponentams bei vietiniams jungikliams variklių išorėje;
- Prisijungimas prie variklių komutacinės įrangos ir PLC;
- Aikštelės apšvietimas;
- Įžeminimas žemos įtampos sistemoms;
- Valdymo sistema technologinių procesų valdymui su duomenų perdavimu į centrinę dispečerinę;
- Duomenų perdavimo sistema;
- Operatorinė, įrengiama atskirose patalpose valdymo sistemos montavimui ir vietiniam įrengimų valdymui;
- Apsauginės ir priešgaisrinės signalizacijos sistemos;

Visa įranga turi turėti mažiausiai 10 % rezervinio galingumo.

5.2 Normatyvai, standartai, reglamentai

Visi elektrotechninėje projekto dalyje numatomi įrengimai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas ir eksploatacija turi atitikti pateikiamiems normatyviniams ir teisiniams dokumentams:

- 1.HN 98 - 2000. Natūralus ir dirbtinis apšvietimas darbo vietose;
- 2.Elektros energijos tiekimo ir naudojimo taisyklės, 2005 10 07 Nr.4-350;
- 3.Elektros įrenginių eksploatavimo saugos taisyklės, 2004 11 26 Nr.4-432;
- 4.Elektrotechninių gaminių saugos techninis reglamentas 2001 06 20 Nr.54-1932;
- 5.Elektros įrenginių Įrengimo taisyklės. 2001m;
- 6.Elektros įrenginių Įrengimo taisyklės. Penktas, šeštas ir septintas skyriai 2004m;
- 7.RSN 133-91. Priešgaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai;

Elektros darbai turi atitikti vėliausius nacionalinių ar tarptautinių kodeksų ir vyriausybinių reikalavimų leidimus, bei IEC-Standartus, išvardintus „IEC leidinių kataloge“.

Tarptautiniai standartai:

- IEC-60034 Elektros įrengimai su besisukančiomis dalimis, 1-3-5 dalis.
- IEC-60044 Srovės transformatoriai
- IEC-60051 Tiesioginio veikimo analoginiai elektriniai matavimo prietaisai ir jų priedai.
- IEC-60059 IEC standartiniai srovių dydžiai.
- IEC-60072 Elektros įrengimų su besisukančiomis dalimis matmenys ir išėjimo galia, 1-2 dalis.
- IEC-60076 Jėgos transformatoriai.

IEC-60085 Elektros izoliacija – šiluminis klasifikavimas.
IEC-60204-1 Sauga. Pramoninių įrengimų elektros įranga.
IEC-60269 Žemos įtampos saugikliai.
IEC-60364 Elektros instaliacija pastatuose.
IEC-60439 Gamykliniai žemos įtampos ir valdymo skydinių mazgai.
IEC-60529 Korpusams suteikiamo apsaugos laipsnio klasifikavimas (IP kodas).
IEC-60617 Grafiniai schemų simboliai.
IEC-60947-1 Žemos įtampos skydinės. Bendrosios taisyklės.
IEC-60947-2 Žemos įtampos skydinės. Automatiniai jungikliai.
IEC-60947-3 Žemos įtampos skydinės. Kirtikliai, skyrikliai ir saugiklių blokai.
IEC-60947-4 Žemos įtampos skydinės. Kontaktoriai ir variklių paleidikliai.
IEC-60947-5 Žemos įtampos skydinės. Valdymo grandinių prietaisai ir jungimo elementai.
IEC-61000-3 Elektromagnetinis suderinamumas. Elektros tiekimo tinklų trikdžių ribojimas.
IEC-61020-5 Mygtukiniai jungikliai.
IEC-61024 Žaibosauga.
IEC-61346-1 Pramonės sistemos, instaliacija ir įranga bei pramoniniai produktai – struktūros principai ir žymėjimai.
IEC-62053-11 El. skaitikliai. El. Mechaniniai skaitikliai. Klasės 0,5; 1 ir 2.

Kiti reikalavimai

Be standartų ir kodeksų, elektros sistema turi atitikti vietinius reglamentus ir šių valdžios institucijų reikalavimus:

- priešgaisrinės apsaugos dalinio;
- valstybinės darbo inspekcijos.

5.3 Įranga

Visa įranga ir medžiagos, naudojamos darbams, turi būti naudojama nauja, kokybiška produkcija. Visa įranga ir medžiagos turi būti gamykliniai bei standartinės konstrukcijos, ergonomiško dizaino. Visi komponentai turi būti pažymėti matomai ir aiškiai.

Rangovas yra atsakingas už visus projektavimo, įrangos, instaliacijos, pridavimo ir koordinavimo darbus, atliekamus pagal Lietuvos reglamentus, standartus, taisykles bei instrukcijas.

5.4 Saugos nurodymai

Rangovas yra pilnai atsakingas už saugumo ir bendrosios tvarkos nuostatų statybos aikštelėje įgyvendinimą pagal galiojančius įstatymus ir taisykles, vietinių institucijų direktyvas bei sutarties sąlygas.

Rangovas yra atsakingas už:

- Pirmosios pagalbos įrangą ir priemones statybos aikštelėje;
- Saugaus darbo organizavimą statybų aikštelėje;
- Tinkamą darbo vietų apšvietimą statybos aikštelėje;
- Gaisro gesinimo priemones bei darbų apsaugos nuo gaisro užtikrinimą.

Rangovas turi informuoti užsakovą raštu apie bet kokią potencialią riziką, kuri gali atsirasti darbų atlikimo laikotarpiu.

Rangovas turi paskirti prižiūrėtoją/vadovą kiekvienai darbų grupei atlikti. Šis asmuo turi būti atsakingas tiek už darbų atlikimą, tiek už jų saugumą.

Rangovas pažymės įrenginius bei įrangą pagal pozicijų numeravimą projekte, rodantis pastatymo vietą, tipą, bei tekėjimo kryptį bendroje sistemoje ar rotoriaus sukimosi kryptį. Ženklų bei teksto dydis ir forma turi atitikti IEC standartus. Visi tekstai turi būti lietuvių kalba.

Inžinierius turi suderinti įspėjimo ženklus ir spalvas.

Išpėjimo ženklai turi būti statomi, kai:

- Yra sprogimo ir gaisro rizika statybos aikštelėje;
- Triukšmas viršija leistiną lygį;
- Nuodingos ir toksinės medžiagos yra sandėliuojamos statybos aikštelėje, įskaitant ir pirmosios pagalbos medžiagas;
- Yra įranga, kuri gali pradėti automatiškai judėti bei automatiškai veikti;
- Yra atviros srovinės dalys.
- Yra įranga su pjaunančiomis dalimis, kurios gali būti pavojingos;
- Stacionari įranga blokuoja priejimą;
- Slidi aplinka, kur galima nukristi.

Rangovas yra atsakingas už bet kokio privataus ar viešo turto, kuris yra statybos aikštelėje kontrakto laikotarpiu, apsaugą bei saugumą.

Bet kokia žala atsiradusi dėl rangovo veiksmų, kaltės ar nepaisymo turi būti atlyginta ir kompensuota, padengiant visas išlaidas rangovo sąskaita.

Rangovas inicijuos ir pateiks saugumo priemones ir įrangą, kurios kiekis bei kokybė turi atitikti „Saugos taisyklių, eksploatuojant elektros įrenginius ir įrangą“ reikalavimus. Turi būti pateikti nešiojami žibintai su baterijomis ir turi būti nustatytos specialios vietos jų sandėliavimui ir pakrovimui.

5.5 Apsaugos priemonių naudojimas

Apsaugos priemonės turi būti naudojamos pagal gamintojų nurodytą paskirtį. Naudoti šias priemones kitiems tikslams draudžiama. Visos apsaugos priemonės turi atitikti galiojančių standartų reikalavimus.

Apsaugos priemonės nurodyta vardinė įtampa neturi būti žemesnė už įrenginio, kuriame ji bus naudojama, įtampą.

Leidžiama naudotis tomis apsaugos priemonėmis, kurios darbų saugos norminių aktų nustatyta tvarka yra išbandytos ir patikrintos. Kiekvienas asmuo, prieš naudodamasis apsaugos priemone, turi įsitikinti, kad ji yra išbandyta, ir patikrinti, ar jos paskirtis atitinka naudojimosi sąlygas.

Draudžiama darbo metu liesti apsaugos priemonių izoliuojančią dalį už ribojamojo žiedo ar atramos. Pažeidus izoliuojančios apsaugos priemonės izoliacinę dangą arba esant kitiems pažeidimams, dirbti su ja draudžiama.

Izoliuojančios replės naudojamos operacijoms su saugikliais, izoliuojantiems gaubtukams uždėti bei nuimti ir kitais jų gamintojo nurodytais atvejais.

Operacijas, esant įtampai su saugikliais aukštosios įtampos grandinėse, taip pat kitas operacijas esant įtampai, naudojantis izoliacinėmis replėmis, reikia atlikti mūvint dielektrines pirštines, užsidėjus apsaugos akinius arba skydelius. Žemos įtampos grandinėse reikia naudotis izoliuojančiomis replėmis arba mūvėti dielektrinėmis pirštinėmis. Atliekant operacijas su saugikliais esant įtampai, turi būti naudojami ir apsaugos akiniai (skydeliai), išskyrus atvejus su kamštiniais saugikliais.

Įtampos indikatoriai yra prietaisai, skirti įsitikinti, ar nėra įtampos ant atjungtų srovinių dalių, ir atitinkamoms fazėms elektros įrenginiuose nustatyti.

Prieš naudojant indikatorius turi būti patikrintas gamintojo nurodytu būdu, specialiu prietaisu arba prilietus jį prie atitinkamą įtampą turinčių srovinių dalių.

Dirbant su įtampos indikatoriais aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginiuose, reikia mūvėti dielektrinėmis pirštinėmis.

Dielektrinės pirštinės, botai.

Elektros įrenginiuose leidžiama mūvėti tik dielektrines pirštines, pagamintas pagal galiojančių standartų reikalavimus. Draudžiama kam nors kitam (chemikalams ir pan.) skirtas pirštines naudoti elektros įrenginiuose kaip apsaugos nuo elektros priemonę.

Dielektriniai botai – papildomos apsaugos priemonės. Jos yra taip pat apsaugos priemonės nuo žingsnio įtampos (botai avimi bet kokios įtampos elektros įrenginiuose).

Elektros įrenginiuose leidžiama avėti tik dielektrinius botus ir kaliošus, pagamintus pagal galiojančių standartų reikalavimus.

Dielektriniai botai savo išvaizda (spalva, paviršiumi arba specialiais skiriamaisiais ženklais) turi skirtis nuo kam nors kitam skirtų botų.

Dielektriniai kilimėliai ir izoliuojantys stovai.

Dielektriniai kilimėliai naudojami kaip papildomos apsaugos priemonės bet kokios įtampos uždaruose elektros įrenginiuose (išskyrus šlapias patalpas).

Dielektriniai kilimėliai turi būti gaminami pagal galiojančių standartų reikalavimus.

Drėgnose patalpose ir patalpose su galimais užteršimais reikia naudotis izoliuojančiu stovu, atitinkančiu galiojančių standartų reikalavimus. Leidžiama naudotis vietinėmis sąlygomis pagamintais stovais, kurie privalo atitikti šiuos reikalavimus: klojinys turi būti pritvirtintas ant atraminių porcelianinių arba plastmasinių izoliatorių, kurių aukštis ne mažesnis kaip 70 mm. Izoliuojantys stovai turi būti tvirti ir stabilūs, net jei žmogus stovės ant jo krašto.

Įrankius su izoliuotomis rankenomis leidžiama naudoti iki 1000 V įtampos elektros įrenginiuose. Naudojami įrankiai turi būti skirti darbui veikiančiuose elektros įrenginiuose. Įrankiai, skirti darbui esant įtampai, turi būti išbandyti paaukštinta įtampa gamintojo nurodytu būdu. Įrankiais su savadarbėmis izoliuotomis rankenomis naudotis draudžiama.

Apsaugos nuo elektros plakatai ir ženklai turi būti naudojami uždraudžiant vykdyti operacijas komutaciniais aparatais, kuriais gali būti įjungta įtampa į darbo vietą, išpėjant, kad pavojinga artintis prie srovinių dalių, nurodant darbuotojams darbui paruoštą vietą ir primenant apie įvykdytas priemones.

Atsižvelgiant į tai, apsaugos nuo elektros plakatai ir ženklai skirstomi į keturias grupes: išpėjamieji, draudžiamieji, leidžiamieji ir priminimo.

Pagal naudojimo pobūdį plakatai ir ženklai gali būti nuolatiniai ir kilnojamieji. Kilnojamieji plakatai ir ženklai gaminami tik iš izoliacinės medžiagos (plastmasės, kartono, faneros ir pan.). Ant betoninių ir metalinių paviršių (oro linijų atramų, kamerų durų ir pan.) nuolatinį plakatą (ženklą) galima nuspelvinti, panaudojus atitinkamą trafaretą arba lipnias plėveles.

5.6 Rangovo pateikti brėžiniai

Rangovas užsakovo suderinimui turi pateikti pilną brėžinių komplektą pagal grafiką. Rangovo brėžiniai turi būti geros kokybės bei turi rodyti visas detales bei prijungimus.

Įrangos ir elektros grandinių kodai turi būti pateikti ant Rangovo brėžinių. Turi būti aiškiai nurodytos Reikalingos įrangos charakteristikos bei detalės.

Puslapiai ar brėžiniai, kurie yra iš gamintojo katalogų ir įrangos vadovų, yra nepriimtini. Tai gali būti priimtina tik kaip papildoma informacija.

5.7 Medžiagos ir įranga

Visos medžiagos ir įranga, tiekiamą pagal sutartį, turi tenkinti visus reikalavimus, pateiktus šioje specifikacijoje, bei turi būti pastatyta ir pagaminta pagal gamintojo reikalavimus. Įranga turi būti moderni ir tenkinti jai keliamus reikalavimus. Visos elektros instaliacijos/įranga turi būti patikrinta ir išbandyta gamykloje. Užsakovo prašymu specialus bandymas turi būti atliktas instaliavimo metu. Statybų metu įranga turi būti sandėliuojama nepažeidžiant gamintojo numatytų reikalavimų.

Visos medžiagos, įrankiai ir įranga turi būti sertifikuoti Lietuvoje.

Be jau pateiktos su pasiūlymu techninės informacijos, Rangovas turi pateikti šią informaciją apie visas tiekiamas medžiagas ir įrangą.

Siūlomų įrenginių techninės charakteristikos

Pateikite informaciją apie svarbiausius įrenginius: parengtinio valymo grandis, siurbliai, siurblynės, maišyklės, dumblo siurbliai, orapūtes, dozavimo įranga, aeratoriai, smėlio šalinimo įrenginiai, grandikliai, debito matavimo įrenginiai, sklendės, vožtuvai, kita apsauginė bei uždarojoji armatūra, hidrantai ir kt.

Įrenginio tipas ir paskirtis	
Gamintojas ir kilmės šalis	
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	
Matmenys (diametras, aukštis) m	
Instaliuotas galingumas (kW)	
Našumas (m ³ /h)	
Slėgio aukštis (m.v.st.)	
Matavimo ribos (kg)	
Kiti parametrai:	

Siūlomų medžiagų techninės charakteristikos

Pateikite informaciją apie svarbiausias medžiagas: vamzdynus, šulinių (vandens ir nuotekų) medžiagas, betoną, metalo konstrukcijas, filtravimo medžiagas, reagentus, sklendes, reduktorius, vožtuvus, surenkamus gelžbetonio gaminius, šulinių dangčius, metalo konstrukcijas ir kt.

Medžiagos tipas ir paskirtis	
Gamintojas ir kilmės šalis	
Vietinis atstovas Lietuvoje (nurodyti jei yra)	
Medžiagos techninės charakteristikos:	
Kitos savybės:	

5.8 Mokymai

Statybos ir darbų pridavimo metu rangovas turi apmokyti užsakovo personalą darbui su instaliuota įranga.

Personalo apmokymai, susiję su įrangos eksploatacija ir priežiūra, turi būti vykdomi įrangos instaliavimo, montavimo bei paleidimo metu. Apmokymai turi būti tiek teoriniai, tiek praktiniai. Apmokymų programos, patikrinti brėžiniai bei eksploatacijos ir priežiūros vadovai su lietuviškais aprašymais turi būti pateikti Užsakovo suderinimui prieš apmokymų pradžią.

5.9 Rankinės elektros mašinos

Elektrotechniniai gaminiai pagal dirbančiojo apsaugojimą nuo elektros srovės poveikio priskiriami vienai iš šių klasių: 0, 0I, I, II, III.

- 0 klasė – elektrotechniniai gaminiai, kuriuose apsaugą nuo pavojingo elektros srovės poveikio užtikrina tik pagrindinė izoliacija. Prie šios klasės elektros įrenginių priskiriami tie, kuriuose nėra elementų apsauginio įžeminimo laidui prijungti.
- 0I klasė – elektrotechniniai gaminiai, kuriuose apsaugą nuo pavojingo elektros srovės poveikio užtikrina pagrindinė izoliacija ir kuriuose yra įžeminimui skirtas elementas. Maitinami iš tinklo lizdo (šakutės lizdo) be įžeminimo kontakto.
- I klasė – elektrotechniniai gaminiai, kuriuose apsaugą nuo pavojingo elektros srovės poveikio užtikrina ne tik pagrindinė izoliacija, bet ir prie jų korpusų prijungti apsauginio įžeminimo PE laidai, esantys virvėlaidyje, maitinami iš tinklo lizdo (šakutės lizdo) su įžeminimo kontaktu.

5.10.3 Maitinimas

Rangovas turi atlikti visus žemės kasimo darbus kabeliams ir visą įžeminimą. Visa elektros įranga turi būti įžeminta. Įrenginiuose kas kiekvienus 20 metrų turi būti plokštiniai įžemikliai, o visas plienas ir vamzdžiai turi būti pajungti į įžeminimo sistemą, įskaitant ir armatūrą. Turi būti galimybė nustatyti vienodą varžą kiekvienam plokštiniam įžemikliui. Įžeminimo varža turi būti ne didesnė nei 4 omai.

5.11 Elektros įranga

5.11.1 Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai)

Paskirtis – elektros energijos paskirstymui kintamos 380/220 V įtampos, 50 Hz dažnio tinkluose su įžeminta neutrale bei nueinančių linijų apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Jėgos skydeliuose turi būti sumontuota įvadinė paskirstymo ir valdymo aparatūra. Visi paviršiuje sumontuoti instaliacijos elementai turi būti pateikti sukomplektuoti su atitinkančiomis to paties gamintojo montavimo dėžutėmis.

Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) turi atitikti EN 60439 ir EN 61439-1, 2; (Design Verified, skydas turi būti gamintojo autorizavimo partnerio ir turi būti pateikiami tai įrodantys dokumentai), o skirstymo elementai, t.y. automatiniai jungikliai, turi atitikti IEC 60947-2. Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) privalo būti komplektuojami su apsauginiais gaubtais aktyviųjų srovių dalių apsaugai nuo prisilietimo su 45 mm aukščio išpjovomis aparatams. Kiekvienas gaubtas turi nusimontuoti atskirai ir vienu metu atsiverti per visą jėgos skydo aukštį. Visi plastikiniai skydo elementai (šynų laikikliai ir kt.) turi atitikti standarto IEC 60695-2-1 reikalavimams t.y. turi būti atsparūs užsiliepsnojimui – 960⁰ C temperatūra 30s.

Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) turi turėti nulinę šyną, elektriškai sujungtą su korpusu bei gnybtus kabelių ir laidų nulinėms gysloms prijungti; elektrinę izoliaciją, atlaikančią 2500 V, 50 Hz kintamą įtampą 1 minutę. Skydo nešantysis rėmas, visi metaliniai uždengimai ir durys turi būti nudažyti milteliniu būdu.

Metalinės konstrukcijos po įtampa, esančios jėgos paskirstymo spintose (skydeliuose), turi būti pilnai izoliuotos nuo aptvaro. Neutralus strypas privalo turėti nors vieną prijungimo tašką kiekvienai mazgo paskirstymo atšakai.

Visi skydai ir įranga montuojama skyde turi būti to paties gamintojo, atitikti standartą EN 61439-1, 2 ir būti to paties dizaino. Skydai, montuojami vienas šalia kito, turi būti vieno gylio ir, pagal galimybę, vienodų matmenų.

Skydelių korpusai metaliniai su apsauginėmis durelėmis apsaugos laipsnis IP55 ir IK10. Įvadiniai aparatai montuojami skydelio viršutinėje dalyje, nueinančios linijos – į apačią ir į viršų. Įvadinio aparato įvadiniai gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjūvio kabelių gyslų prijungimą (pagal aparato nominalinę srovę). Jėgos skyde vidinė instaliacija turi būti sujungti varinėmis arba aliuminėmis šynomis (kontaklinės vietos difuzijos būdu padengtos variu, prisijungimas prie šių šynų ir paskirstymas tik izoliuotomis šynomis arba spyruokliniais šynų blokais). Jėgos skydelių aptarnavimas vienpusis iš priekio durelės turi atsidaryti ne mažiau 120° ir turi būti rakinamos.

Paskirstymo skydai privalo turėti pilną komplektą automatinių saugiklių arba miniatiūrinių jungtuvų mazgų.

Sujungimų schema turi būti laminuota ar pagaminta iš plastiko ir turi būti pritvirtinta kiekvieno paskirstymo skydo vidinėje durų pusėje.

Kiti reikalavimai jėgos skydeliams:

šynos turi atlaikyti smūginę 10 kA trumpo jungimo srovę: vidaus jungiamųjų laidų izoliacija įtampai 660 V, o izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 1 MΩ.

Lauke pastatomi skydai IP54/IP66 turi atitikti šiuos reikalavimus:

Antivandalinis valdymo ir paskirstymo skydas skirtas vidaus ir lauko instaliacijai, montuojamas ant cokolio arba tiesiogiai ant pamato. Skydas pagamintas iš stiklo pluoštu sustiprinto poliesterio karšto suslėgto liejimo būdu. Skydo spalva RAL 7032.

Skydas turi būti pilnai izoliuotas, atsparus korozijai ir chemiškai agresyviai aplinkai.

Darbinė skydo temperatūra -50...150⁰C. Turi būti sertifikuotas nepriklausomų ekspertų pagal IEC62208 standartą.

Skydas komplektuojamas su vidinėmis aliuminio durimis ant kurių tvirtinasi valdymo ir signalizacijos elementai: mygtukai, lemputės, matavimo ir valdymo panelės ir t.t.

Skydas turi atitikti šių standartų reikalavimus:

Standarto Nr.	Standarto pavadinimas	Pritaikymas
IEC62208	Tuščiaaviduriai žemos įtampos valdymo ir paskirstymo skydai. Bendrieji reikalavimai	9.2 testas Atitikties ženklavimas 9.3 testas Didžiausia leistina skydo plokštės apkrova 250kgs/m^2 , didžiausia leistina durų apkrova 30 kgs/m^2 9.5 testas: Ašinė apkrova $M8 = 500\text{ N}$ 9.9 testas Skydo izoliacijos varža: 5000V (tarp vidaus ir išorės) 9.12 testas: atsparumas korozijai: Išorinis ciklas
IEC60529	Elektros skydo apsaugos klasė (IP)	Apsaugos klasė, skirta apsaugoti nuo skysčių ir dulkių IP65 (pilnai uždaras skydas) arba IP54 (ventiliuojamas skydas)
IEC62262	Elektros skydų apsaugos nuo mechaninių poveikių klasės (IK kodas)	Apsaugos klasė nuo kietų daiktų atsitreškimo į skydo korpusą: IK 10
IEC 60439-1	Žemosios įtampos paskirstymo ir valdymo įrenginiai. 1 dalis. Tipo testo ir dalinio testo skydai	Pilnai izoliuota, be jokios galimybės perduoti įtampą per gaubtą ir atitinka II izoliacijos klasę
IEC60695-2-1	Gaisrinio pavojingumo bandymas. 2 dalis. Bandymo metodai. 1 skyrius. 2 dokumentas. Medžiagų užsiliepsnojimo nuo įkaitintos vielos bandymas	Ugnies ir karščio priešinimas ir savęs gesinimas prie 960°C laipsnių
IEC60695-10-2	Gaisrinio pavojingumo bandymai. 10-2 dalis. Nenormalus karštis.	Atsparumas nenormaliam karščiui ir lydymuisi/ deformacijos (kamuolinis testas) esant 120°C .

5.11.2 Suvartojamos elektros energijos apskaitos prietaisai

Suvartojamos elektros apskaitos prietaisai turi būti įrengiami taip, kad būtų galima išmatuoti technologijai suvartotos elektros energijos kiekį ir gautus rezultatus palyginti su Pasiūlymo garantijose pateiktu suvartojamo elektros energijos kiekiu.

5.11.2.1 Bendrieji nurodymai

Žemos įtampos paskirstymo spintos ir variklių valdymo centrai turi būti pagaminti gamykloje pagal Lietuvos standartus.

Skydas turi atlaikyti $I_{cw}=85\text{kA/1s}$ trumpo jungimo srovę

Variklių valdymo centrai (MCC) ir paskirstymo spintos turi būti visiškai uždaros su atskiromis sekcijomis šynoms, kiekvienai variklio starterio grupei ir kabeliams. Kiekvienas narvelis išvadiniams kabeliams turi būti aprūpintas kabelių sekcija, kuri turi būti ne mažesnė nei 300 mm. Apsaugos laipsnis IP 23.

Kiekvienam transformatoriui turi būti skirtas vienas žemos įtampos komutacinės įrangos komplektas. Komutacinė įranga turi būti prijungta jungtuvu. Žemos įtampos komutacinė įranga privalo turėti žemiklį.

Mažas ARI ar trečia šynų sekcija turi būti instaliuoti, kad užmaitintų:

PLC;
Duomenų perdavimo sistemą;
Debito, slėgio, lygio, deguonies koncentracijos, temperatūros matavimo prietaisus;
Apšvietimo ir avarinio apšvietimo grandinę;
Priešgaisrinės ir aliarmo signalizacijos grandines;

Variklių valdymo centrai ir paskirstymo spintos turi būti pagamintos iš lakštinio plieno ne plonesnio nei 2 mm.

Apsaugos užraktai turi būti įrengiami, norint apsaugoti stacionarius kontaktus. Narvelių ventiliacija yra privaloma.

5.11.2.2 Šynos

Šynos turi būti izoliuotos nuo agresyvios aplinkos ir turi būti pagamintos iš sunkiai besilydančio, aukšto laidumo vario arba aliuminio su difuzijos būdu padengtu variu.

Trys fazinės ir neutrali šynos turi būti patalpintos skydo viršuje, o pagrindinė žeminimo šyna, įrengta per visą kiekvienos valdymo panelės ilgį turi būti patalpinta apačioje. Visos šynos turi būti numatytos maksimaliai nuolatinei srovei ir gedimo srovėms, atitinkančiomis instaliaciją, o taip pat šynos turi būti sertifikuotos.

Šynos turi atlaikyti rangovo projekte apskaičiuotas trumpo jungimo sroves.

5.11.2.3 Gnybtų rinklės ir vidinis elektros laidų tiesimas

Valdymo laidų galai turi būti identifikuojami pagal užmaunamas sunumeruotas movas. Standartinis valdymo grandinės kabelis turi būti gryo vario 1,5 mm². Visi kabeliai turi būti pakloti plastikiniuose kanaluose. Laidų trasa turi būti lengvai prieinama priežiūros prasme.

Smulkūs laidai gretimų sekcijų prijungimui turi būti pajungiami naudojant nužymėtas ir atitinkamo dydžio gnybtų rinkles. Gnybtų rinklių blokas turi būti sumontuotas mažiausiai 400 mm virš grindų.

Kabelių apkabos ir kt. turi būti fiksuojami varžtais. Klijų naudojimas yra nepriimtinas.

5.11.2.4 Etiketės

Etiketės turi būti iš plastiko arba įlaminuotos. Spalva, dydis, turinys ir užrašo formavimo metodas turi atitikti standartą IEC 61293. Etiketės turi būti tvirtinamos žemiau atitinkamos įrangos mažiausiai dviem varžtais. Etiketės turi būti montuojamos visai vidaus įrangai, kaip relėms, kontaktoriams, taimeriams, išvadų prijungimams bei įvadiniam maitinimui.

Etiketės turi apimti: pavadinimą, paskirtį, skerspjūvį, viskas turi būti užrašoma lietuvių kalba.

Pavojaus ženklai turi būti talpinami ant mažiau prieinamos sekcijų pusės. Ženklai turi būti įrengti ant nuimamų šynų ir gnybtų rinklių kamerų gaubtų.

5.11.3 Žemos įtampos galios paskirstymas

Galios paskirstymo sistema turi būti projektuojama naudojant grandinės apsaugos prietaisus, kiekvienas iš kurių:

- gali pertraukti bet kokią maksimalią srovę iki ir įskaitant numatomą trumpo jungimo srovę instaliacijos vietoje. Skaičiuojant trumpo jungimo srovę, turi būti atsižvelgta į didelių variklių įtaką. Tiksliai įvertinant grandinės šaltinius ir pilnutinę varžą, nereikia atsižvelgti į kitų grandinės prietaisų srovės apribojimo efektus;
- darbinė srovė neviršija: $1,45 \times$ nominali (nustatyta) srovė;
- yra atsparus visiems viršsrovėms iki trumpų jungimų, kurie yra nepakankami, kad sukeltų perkaitimą ar žalą grandinei;
- apsaugotų ilgiausią kabelį ir prietaisą linijos pabaigoje.

Apsaugos prietaisų charakteristikos turi būti pasirinktos tokios, kad selektyvumas būtų palaikomas visiems viršsroviams iki trumpų jungimų.

Visos grandinės turi turėti tokią įžeminimo gedimo kontūro pilnutinę varžą, kad trumpas jungimas į žemę sukeltų apsaugos prietaisų atsijungimą 5 sekundžių laikotarpyje. Išskyrus grandinių maitinimo kištukinius lizdus, kurie nuo pavojingų įžeminimo gedimo srovių turi būti apsaugoti nuotėkio rele, kurio atsijungimo laikas yra 30 ms, esant 30 mA srovei.

Kiekvienas MCC turės automatinę galios koeficiento korekcijos įrenginį, kuris sudarytas iš reikiamo dydžio kondensatorių, norint galios koeficientą palaikyti minimaliai 0,98, o taip pat turi būti užtikrinta, kad reaktyvioji galia nesugrįžtų į tinklą.

5.11.4 Žemos įtampos varikliai ir jų paleidikliai

Varikliai turi atitikti IEC 60034 standartą. Įtampa turi būti 400 V, o mažų variklių mažesnių nei 0,5 kW gali būti 230 V.

Ant variklių ir jų sukamųjų mechanizmų turi būti pažymėta sukimosi kryptis. Ant variklių įjungimo įtaisų turi būti užrašytas agregato, kuriam jie priklauso, pavadinimas.

Elektros varikliams, kurie gali būti sistemingai perkraunami dėl techninių priežasčių, įrengiama apsauga nuo perkrovimo. Dėl paprastos konstrukcijos, pigumo ir didelės trumpųjų jungimų atjungimo gebos kaip apsaugos priemonė naudojami saugikliai. Papildomi saugikliai, naudojami kartu su automatiniais jungikliais arba šiluminėmis relėmis, atjungia grandinę tik esant didelei trumpojo jungimo srovei. Saugiklių lydukų vardinė srovė parenkama pagal vardinės įtampos ir srovės sąlygas:

$$I_{hd} \geq \frac{I_{pal}}{\alpha},$$

čia: α – koeficientas, įvertinantis variklio paleidimo sąlygas, kai paleidimo sąlygos lengvos (variklis paleidžiamas retai, įsibėgėjimo laikas po pasileidimo trumpas, apie 2-5 s), $\alpha = 2,5$; kai paleidimo sąlygos sunkios (įsibėgėjimo laikas iki 10 s), $\alpha = 1,6 - 2,0$.

Pakartotinai įjungti variklį, jei jis yra išjungtas pagrindinių apsaugų, galima tik apžiūrėjus ir išmatavus izoliacijos varžą. Svarbių mechanizmų variklius pakartotinai galima įjungti tik apžiūrėjus iš išorės. Pakartotinai įjungti variklius, kuriuos išjungė apsaugos, galima tik išsiaiškinus išjungimo priežastis.

Elektros variklių guolių vibracija vertikaliaja ir horizontaliaja kryptimi turi būti ne didesnė kaip nurodyta gamintojo instrukcijoje.

Varikliai turi būti tinkami tiesioginiam paleidimui pilna įtampa ir gali būti paleisti mažiausiai 15 kartų per valandą, nebent kitur nurodyta kitaip.

Nuolatinė paleidimo srovė neturi viršyti $7,5 \times$ pilnos apkrovos srovės.

Dulkėtoje aplinkoje naudojami elektros varikliai turi būti apsaugoti nuo dulkių prasiskverbimo į jų vidų. Jie turi būti ne mažesnio kaip IP 5X apsaugos laipsnio arba prapučiami švarių oru.

Drėgnose ir labai drėgnose patalpose naudojami elektros varikliai turi būti apsaugoti nuo vandens ir vandens pusrų patekimo ant srovinių dalių. Tokioje aplinkoje naudojamų variklių izoliacija turi būti atspari drėgmei, o apsaugos laipsnis nuo vandens patekimo turi būti ne mažesnis kaip IP X4. Varikliai, įrengiami vandenyje, turi būti IP X8 apsaugos laipsnio.

Chemiškai aktyvioje ir agresyvioje aplinkoje veikiantys varikliai turi būti oru prapučiamo tipo arba turi būti naudojami varikliai, kurių visos srovinės dalys izoliuotos cheminių medžiagų poveikiui atsparia izoliacija ir ne žemesnio kaip IP X4 apsaugos laipsnio.

Izoliacija turi būti F klasės su B klasės temperatūros kilimu pagal IEC reikalavimus.

Varikliai privalo dirbti, esant maksimaliai atiduodamai galiai su dažnio $\pm 6 \%$ tolerancija, įtampos $\pm 6 \%$ tolerancija ir kombinuotai $\pm 10 \%$ tolerancijai nuo visų be perkaitimo, nebent detaliose reikalavimuose varikliams nurodyta kitaip.

Statoriaus apvijos turi būti sutvirtintos ir impregnuotos, kad būtų atsparios tepalams ir vandeniui. Visi apvijų galai turi būti ištraukti į atskirus gnybtus variklio gnybtų dėžutėje.

Varikliai turi turėti rutulinius ir/ar ritininius guolius. Guolių korpuse turi būti tepalo atvamzdis.

Kur naudojama paprasta gnybtų dėžutė tiek pagrindinės galios maitinimui ir šildytuvo galios maitinimui, turi būti pastovi pastaba saugiai pritvirtinta gnybtų dėžutės išorėje: „Izoliuoti variklį ir variklio šildytuvą prieš nuimant dangčius“.

Gnybtai ir matavimo kontaktai turi būti izoliuoti nuo kitų gnybtų.

Gnybtai turi būti pažymėti ir fazių žymėjimas turi atitikti IEC 61293 standartą.

Visi varikliai, kurių našumas virš 37 kW, turi būti su anti kondensaciniais šildytuvais. Visi varikliai, kurių našumas 55 kW ar daugiau bei varikliai su dažnio keitikliais, turi būti pagaminti mažiausiai su šešiais tinkamais termistoriais ar Pt100 įtvirtintais apvijose.

Visiems varikliams turi būti tiekiami izoliatoriai, nebent nurodyta kitaip. Izoliatoriai turi būti su papildomais kontaktais informacijai apie būklę perduoti valdymo sistemai.

Visi varikliai turi būti aprūpinti atitinkamomis priemonėmis tinkamo įžeminimo laido prijungimui.

Variklių ir mechanizmų keliamas triukšmas turi neviršyti sanitarinėmis ir higienos normomis reglamentuojamų verčių.

Elektros varikliai ir elektros aparatai turi būti įrengti taip, kad atstumai nuo jų srovinių dalių iki degių medžiagų ir degių statinių konstrukcijų būtų ne mažesni kaip 1 m. Jeigu tokių atstumų užtikrinti negalima, tarp jų ir degių medžiagų turi būti įrengti izoliaciniai nedegių medžiagų ekranai.

Kiekvienas elektros variklis turi turėti savarankišką komutavimo aparatą. Komutavimo aparatai vienu metu turi atjungti visus įtampą turinčius laidininkus (polius).

Esant nuotoliniam ar automatiniam variklio valdymui, netoli darbo mechanizmo turi būti įrengtas avarinio išjungimo aparatas, neleidžiantis nuotoliniu būdu arba automatiškai paleisti elektros variklio, kol mechanizmas nebus parengtas paleidimui.

Avarinio išjungimo aparatų nebūtina įrengti mechanizams:

1. įrengtiems tiesioginio matavimo iš valdymo aparatų įrengimo vietos zonoje;
2. prieinamiems tik kvalifikuotam eksploatacijos personalui;
3. kurių konstrukcija neleidžia prisiliesti prie judančių dalių ir prie kurių įrengti plakatai, informuojantys apie galimą automatinį arba nuotolinį paleidimą;
4. su fiksuojančiais sustabdymą vietinio valdymo aparatais.

Elektros variklių valdymo grandines leidžiama maitinti iš pagrindinių maitinimo grandinių arba iš kitų maitinimo šaltinių, jeigu tai techniškai būtina. Tokiu atveju, kad būtų išvengta elektros variklių paleidimo atsiradus įtampai pagrindinėse grandinėse po jos išnykimo, turi būti įrengta blokuotė, automatiškai atjungianti pagrindines grandines išnykus įtampai ar sumažėjus jai žemiau leistinosios.

Visi valdymo aparatai ir grandines atskiriantys įtaisai su matomu ir nematomu grandinės nutraukimu turi turėti pagalbines priemones, patikimai rodančias „įjungta“ ir „išjungta“ padėtis. Šviesos signalizacija negali būti vienintelė komutavimo aparatų padėties rodymo priemonė.

Komutavimo aparatai variklių grandinėse turi atjungti visų darbo režimų (paleidimo, stabdymo, reverso, normalaus darbo) vardines sroves. Komutavimo aparatai turi būti atsparūs skaičiuotinoms trumpųjų jungimų srovėms.

Kištukines kontaktines jungtis galima naudoti tik iki 1 kW galios elektros varikliams valdyti.

Iki 1000 V įtampos magnetinių paleidiklių, kontaktorių ir automatinų jungiklių valdymo ritės gali būti jungiamos prie linijinės arba fazinės įtampos. Jungiant minėtų aparatų apvijas prie fazinės įtampos, variklio grandinėje turi būti numatyta automatinis jungiklis atjungti visas fazes vienu metu. Grandinėje, apsaugotoje saugikliais, turi būti numatyta speciali įranga kontaktoriui arba magnetiniam paleidikliui atjungti. Jungiant apvijas prie fazinės įtampos aparato, nulinis įvadas turi būti izoliuotu laidininku prijungtas prie maitinančios linijos nulinio laidininko arba tinklo nulinio taško.

Naudojant nuotolinį ar automatinį valdymą, turi būti įrengta signalizacija, įsijungianti prieš paleidžiant mechanizmą, jeigu mechanizmo paleidimas gali sukelti pavojų žmonėms.

5.11.5 Sistemos galios koeficientas

Visos sistemos galios koeficientas, įskaitant ir reaktyvinės galios nuostolius transformatoriuose ir kitoje paskirstymo įrangoje, $\cos \varphi$ neturi kristi žemiau 0,98. Taip pat turi būti užtikrinta, kad reaktyvi galia negrįš į tinklą. Kondensatoriaus baterija turi būti instaliuota žemos įtampos komutacinėje įrangoje. Kondensatoriaus baterija pasileis automatiškai, bei dirbs su reikšme priešinga $\cos \varphi$.

Galios faktoriaus korekcijos įtaisai turi būti tokie, kad minimizuotų paskirstymo sistemos galios nuostolius.

5.11.6 Oro jungtuvai (ACB)

ACB turi būti horizontaliai ištraukiami 4-faziai, turi atitikti IEC 60947-2, o taip pat turi būti sertifikuoti ir atlaikyti mažiausiai 42 kA srovę bei automatiškai užsikrauti per 3 sekundes. Automatinių jungiklių vardinė impulsinė įtampa 12kV.

Oro jungtuvai (ACB) turės mechaninius „ON/OFF“ (ĮJUNGTA/IŠJUNGTA) rodmenis ir darbas/bandymas/izoliuotas' padėties žymeklius; turi būti kontaktai be įtampos kiekvienai jungtuvo padėčiai. Abu stacionarių kontaktų komplektai turi būti tiekiami su nepriklausomai eksploatuojamais rakinamais užraktais. Užraktai turi būti pažymėti „ŠYNOS“ ir „GRANDINÈS“ atitinkamai.

Darbo mechanizmas turi būti nepriklausomo atkabinimo energija varomas, varikliu pakraunamas su rankinio pakrovimo galimybe. Uždarymui turi būti naudojamas mygtukas ir mechaninis išjungiklis.

Visi oro jungtuvai turi būti įrengti su pažemintos įtampos, disbalanso, viršsrovio, perkrovos ir įžemėjimo apsaugos relėmis, kurioms energiją tiekia jų pačių srovės transformatoriai, ir kurios turi tiek atvirkštines, tiek nepriklausomas laiko charakteristikas, kaip nurodyta žemiau:

- Perkrova – nustatymas reguliuojamas: $0,4-1,0 \times$ srovės vertė;
- Atvirkštinės charakteristikos reguliuojamos, duodant 4-24 sekundžių vėlavimą: $6 \times$ srovės vertė;
- Nepriklausomas laikas, nustatymas reguliuojamas: $0,5-24 \times$ srovės nustatymas;
- Nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiška $0,1-0,4$ s;
- Įžemėjimas, nustatymas reguliuojamas: $0,1-0,4 \times$ srovės nustatymas;
- Įžemėjimo nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiška $-0,9$ s. Parametrų nustatymas atliekamas pasukamais potenciometais arba mygtukais prie LCD displejaus. Su LCD displejumi (4-eilučių), suveikimo priežastys indikuojamos LCD displejuje ir iki 100 įvykių išsaugojimas atmintyje.

Charakteristikų tikslumas turi būti ne mažesnis nei 10 %, o relių ir srovės transformatorių gedimo atlaikymas turi būti lygus oro jungtuvų atlaikymui.

Oro jungtuvai gali būti atidaryti ir uždaryti tik, kai durelės yra užrakintos uždarytoje padėtyje.

5.11.7 Lieto korpuso jungtuvai (MCCB)

Lieto korpuso jungtuvai (MCCB) turi būti srovę ribojančio tipo, išbandyti uždaram P2 darbui. Rangovas apskaičiuos sistemos TJ Min ir TJ Maks sroves.

MCCB turi būti tiekiami su terminiais-magnetiniais atkabikliais kiekvienai fazei. Terminiai atkabikliai turi būti temperatūrą išlyginantys pagal IEC 947-4-1 ir turi būti reguliuojami elektroninio atkabiklio pagalba.

- Kad atitiktų IEC 60947-2 § 7-27 standarto grandinės izoliacijos reikalavimus,
 - MCCB Suveikimo mechanizmas turi būti suprojektuotas taip, kad svirtele arba rankenėle bus pozicijoje "išjungta" (O), jei elektros kontaktai yra realiai atskirti,

- svirtelės arba rankenos (O) pozicija turi realiai nurodyti, kad automatinis jungiklis išjungtas.
- Automatinis jungiklis išjungiamas dvigubai atskyrus pagrindinę grandinę.
- MCCBs privalo turėti galimybę prietaiso įjungimą blokuoti iki 3 kabančių spynų, kurių didžiausias diametras Ø8.
- MCCBs turi būti pagamintas taip, kad užkirstų galimybę prisiliesti prie jėgos dalies, jei dangtelis yra pašalintas
- MCCBs turi būti aprūpintas "suveikdinimo mygtuku", kuris skirtas testuoti automatinio jungiklio suveikimą ir polių atidarymą.
- Nuo 100A automatiniai MCCB jungikliai su elektroniniu apsaugos moduliu turi užtikrinti pilną iki 40A modulių automatinį jungiklių selektyvumą.
- Elektrinis ilgaamžiškumas MCCBs, apibrėžtas standartų IEC 60947-2, turi būti minimaliai 3 kartus didesnis negu reikalaujama standarte.
- Elektroninės arba termomagnetinės apsaugos modulis turi būti reguliuojamas ir privalo turėti galimybę plombuojant užkirsti kelią neteisėtai prieigai prie nustatymų.
- Apsaugos parametrai taikomi visiems automatinio jungiklio poliams.
- Automatiniai jungikliai turi turėti galimybę įrengti pagalbinius kontaktus, kurie signalizuotų apie elektros gedimus valdomiems apsaugos moduliams .
- Automatinio jungiklio elektronės apsaugos modulis atskirai be papildomų išpletimų turi turėti galimybę atlikti srovių (fazės, neutrales, vidutinės, maksimalios), įtampų, galingumų, harmonikų ir kitus matavimus. Matavimo grandine turi būti atskirta nuo apsaugos grandinės. Matavimai gali būti pateikiami ant pačio apsaugos modulio arba ant atskiro displejaus arba perduodami motbus protokolu į personalinį kompiuterį.
- Elektroninės apsaugos modulis turi turėti galimybę aktyvuoti aliarmą, jei vienas iš matuojamų parametrų nukrypsta nuo įvesto dydžio.
- Elektroninės apsaugos modulis turi turėti:
 - Apsaugos ir signalizacijos skaitiklius,
 - Darbo valandų skaitiklį,
 - Kontaktų nusidėvėjimų skaitiklį.

MCCB nebus naudojami darbams viršijantiems 800 A, o turi būti naudojami tik ten, kur yra specifiskai suderinti.

MCCB gali būti atidaryti ir uždaryti tik, kai durelės yra užrakintos uždarytoje padėtyje.

5.11.8 Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB)

Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB) turi tenkinti standartą IEC 60947-2. Trumpo jungimo vertė ne mažesnė nei 10000-A simetrinė. Impulsinė įtampa 6kV, užterštumo klasė 3. Rankinio valdymo mechanizmas turi būti nepriklausomo atkabinimo, o automatinis valdymo mechanizmas turi būti terminis/magnetinis.

Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma: vardinė srovė, įtampa; kategorija; vardinė izoliacijos įtampa; vardinė impulsinė įtampa; užterštumo laipsnis; mnemoschema; aiškiai nurodomos įjungimo "I - ON" ir išjungimo "O - OFF" padėties, avarinio atjungimo (linijos perkrova arba trumpasis jungimas) indikacija (Visitrip arba analogiška), kuri atvaizduoja ar suveikė automatinio jungiklio atkabiklis.

Du ar daugiau miniatiūriniai jungtuvai (MCB) nebus naudojami daugiafazinėje konfigūracijoje, kur rankinio valdymo mechanizmai yra mechaniškai susieti.

5.11.9 Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai

Nenutrūkstamas elektros tiekimas (UPS) turi būti aprūpintas automatikos, priešgaisrinės apsaugos bei apsaugos nuo įsilaužimo sistemoms.

Tiekimas turi būti sudarytas iš pakrovimo/baterijų/inverterio sistemos. Tiekimas turės automatinį rezervinį įjungimą komponentų gedimo atveju.

UPS turi būti statinio tipo, galintis pilnai maitinti kompiuterį ir jo periferiją ir dar turėti 20% atsargą. UPS turi būti išbaigtas įrenginys, nereikalaujantis jokios priežiūros, išskyrus baterijų pakrovimą visu jo darbo laikotarpiu, kuris turi būti ne mažesnis kaip dešimt metų. Rangovas turi pasirūpinti būtina ventiliacija išsiskiriančioms dujoms.

Kiekviename UPS turi būti sekami bendri gedimai, tinklo gedimai, baterijos gedimai, pakrovėjo ir inverterio gedimai.

Valdymo sistema turi būti prijungta prie UPS, norint apsaugoti nuo galimo gedimo. Taip pat UPS turi maitinti duomenų perdavimo sistemą, kuri turės pranešti apie el. energijos tiekimo nutrūkimą.

UPS techniniai duomenys

Lygintuvas

Įėjimo įtampa.....	400/230 VAC
Įtampos nuokrypis	-15/+10 %
Dažnis	50 Hz
Dažnio nuokrypis.....	40-60 Hz
Galios koeficientas	$\cos \varphi$ daugiau arba lygu 0,8

Inverteris

Įėjimo įtampa.....	gamintojo standartas
Rangovas privalo apskaičiuoti nominalią išėjimo/įėjimo galią	
Išėjimo įtampa	230 VAC
Išėjimo įtampos reguliavimas.....	geresnis/lygus 2 %
Išėjimo bangos	sinusoidinės
Išėjimo dažnis.....	50 Hz +/- 4 %
Leistina perkrova 1 min. 150 %, 10 min – 125%.	
Efektyvumas prie pilnos apkrovos $\geq 95,7\%$.	
Efektyvumas prie pusės apkrovos $\geq 95,2\%$.	
Leistinos darbo temperatūros ribos nuo 0 iki 40 °C.	

Statinis jungiklis

Įėjimo/išėjimo įtampa.....	230 VAC
Įėjimo/išėjimo dažnis.....	40-60 Hz
Perkrovos galimybė	1,5 × nominalas

Bendros charakteristikos

Triukšmo lygis:.....	mažiau nei 60 dBA
Darbinės temperatūros intervalas:	0-40°C
Leistinas santykinis drėgnumas:	90 %
Palaikymo laikas:.....	mažiausiai 30 minučių

Nominali išėjimo įtampa: 3×400/230 V (reguliuojama į 3×380/220 V arba 3×4240 V).

Išėjimo įtampos reguliavimas:

- $\pm 1\%$ pastovioje apkrovos fazėje kai apkrova 100% ir subalansuota.
- $\pm 1\%$ pastovioje apkrovos fazėje kai apkrova 100% ir nesubalansuota.
- $\pm 5\%$ kai apkrova kinta nuo 0 iki 100%.

Maksimalus įtampos atstatymo laikas: 50 ms iki nominalo.

Išėjimo dažnio valdymas:

- synchronizuojasi su tinklu intervale 40-70 Hz normalioje veikimo būsenoje
- 50 Hz ± 0.1 Hz veikiant baterijų režimu.

Išėjimo įtampos harmonikų iškraipymas:

- a. <1.5% THDI maksimalus ir 1% vienos harmonikos kai tiesinė apkrova 100%
- b. <3.5% THD maksimalus 100% netiesinei apkrovai.

Perkrovos galimybė:

- a. 150% 60 s normaliame ir baterijų veikimo režime
- b. 125% 10 min normaliame ir baterijų veikimo režime
- c. 110% pastoviai apėjimo režime
- d. 800% 500 ms apėjimo režime

Fazių poslinkis:

- a. 20 laipsnių $\pm$ 1 laipsnis kai subalansuota apkrova.
- b. 20 laipsnių $\pm$ 1 laipsnis kai 50% nesubalansuota apkrova.
- c. 20 laipsnių $\pm$ 3 laipsniai kai 100% nesubalansuota apkrova.

Trumpo jungimo reikalavimas: NMS turi atlaikyti trumpą jungimą išėjimo grandinėje nepažeidžiant NMS modulių.

Sandari, nereikalaujanti priežiūros baterija turi būti dėžutėje ar atskirame kambaryje.

Pilna UPS sistema turi būti instaliuota viename įrenginyje, kurios apsaugos klasė lygi mažiausiai IP 21.

UPS privalo turėti dispičėjaus panelę, kuri rodo visus UPS eksploatacijos parametrus bei perspėti iš anksto apie neatidėliotinus veiksmus, kurių turi imtis operatorius, norėdamas ištaisyti nenormalias sąlygas.

Baterijoms turi būti suteikiama mažiausiai 10 metų garantija.

5.11.10 Elektros pavaros

5.11.10.1 Bendri nurodymai

Standartinės elektros pavaros, turi būti pakankamos pagrindinių funkcijų atlikimui. Jei įrangai reikalingas remontas, turi būti galimi perjungimai netrukduojant pagrindinio įrenginio funkcionavimui.

Įrenginių reaktyvioji galia turi būti kompensuojama ir filtruojami trikdžiai.

5.11.10.2 Dažnio keitikliai

Dažnio keitikliai turi būti valdomi mikroprocesoriaus.

Dažnio keitiklis turės valdiklį, kur galima turi būti reguliuoti visus parametrus ir rankiniu būdu juos įvedinėti.

Dažnio keitikliai turi turėti mažiausiai šias apsaugines signalizacijas ir indikacijas:

- Perkrovos;
- Viršįtampis;
- Įtampos kritimas;
- Keitiklio perkaitimas;
- Įžemėjimas;
- Vienos fazės netekimas.

Projektuojami ir tiekiami dažnio keitikliai privalo atitikti šiuos reikalavimus:

Nr.	Reikalavimas	Reikšmė	Atitikimas *
1	maitinimo įtampa	3 fazės 380-15%480 +10% V	
2	maitinimo įtampos dažnis	50...60 $\pm$ 5% Hz	

Nr.	Reikalavimas	Reikšmė	Atitikimas *
3	darbo aplinkos temperatūra	-10... +50 ⁰ C (be išėjimo galios mažėjimo)	
4	srovės perkrova	120% iki 60 s (siurbLIAI ventiliatoriai) 150% iki 60s (kitos apkrovos)	
5	variklio valdymo režimai	Vektorinis, kvadratinis – U/f, energijos taupymo	
6	Apsaugos laipsnis IP klasė	IP21 <= 90kW IP54 >=110kW	
7	Virš 110 kW galingumo pastatomi dažnio keitikliai tiekiami dažnio keitiklių gamintojo pagamintame ir surinktame IP54 skyde		
8	Įėjimai / išėjimai:		
8.1	2 programuojami analoginiai įėjimai 0...10V, 0(4)...20mA		
8.2	1 programuojamas analoginis išėjimas 0...10V, 0(4)...20mA		
8.3	6 programuojami loginiai įėjimai (vienas iš jų gali būti naudojamas PTC davikliui)		
8.4	2 programuojami reliniai išėjimai		
8.5	Jėgos grandinės atjungimo įėjimą, atitinkantį saugos reikalavimus, pagal IEC/EN 954-1 kategoriją 3 ir IEC/EN 61508 SIL2		
9	Padidintas atsparumas agresyviai aplinkai atitinkantis IEC 60721-3-3 standarto 3C2 ir 3S2 klases		
10	Dažnio keitiklis turi užtikrinti IEC 60947-4-1 standarto 2 koordinacijos tipą trumpo jungimo apsaugai naudojant atitinkamai koordinuotą automatinį jungiklį be papildomų srovės ribojimo įtaisų ar greitaveikių saugiklių		
11	PID reguliatorius su miego režimu		
12	Funkcija leidžianti saugiai stabdyti ir vėl paleisti variklį kontaktoriumi ar galios kirtikliu instaliuotu prieš variklį		
13	Startavimo iš eigos funkcija (besisukančio variklio startavimas)		
14	Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo		

Nr.	Reikalavimas	Reikšmė	Atitikimas *
15	Automatinis klaidos numetimas		
16	Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu		
17	Dažnio keitiklio vidinės apsaugos:		
17.1	variklio trumpojo jungimo apsauga		
17.2	variklio perkrovos apsauga		
17.3	įėjimo fazės dingimo apsauga		
17.4	įtampos dingimo ir sumažėjimo apsauga		
17.5	dažnio keitiklio perkaitimo apsauga		
18	Tekstinis daugiakalbis pultelis programavimui ir proceso kontrolei		
19	Galimybė išnešti pultelį į elektros skydo dureles su IP65 apsauga		
20	Galimybė pasirinkti pultelio meniu kalbą (parametrai ir pranešimai) iš lietuvių, rusų ir anglų kalbų		
21	Integruotas A klasės EMC trikdžių filtras – kategorija C3 pagal IEC/EN 61800-3		
21	Integruotas harmonikų filtras – DC droselis nuo 15 kW		
22	Variklio viršįtampių apsauga:		
22.1	Integruota ekranuoto variklio kabelio ilgiui iki 100m		
22.2	Variklio droselis ekranuoto kabelio ilgiui virš 100m		
23	Elektros variklio temperatūros apsauga kai prijungtas PTC daviklis		
24	Įrenginys tiekiamas su belaide konfigūravimo asmeniniu kompiuteriu sąsają		
25	Galimybę valdyti iki 4 papildomų siurblių vienu dažnio keitikliu		
26	Integruotą komunikaciją sąsają ModBus ir CanOpen		
27	Galimybė prisijungti prie pramoninių komunikacinių tinklų – Ethernet TCP/IP, Modbus Plus, FIPIO, Profibus DP, DeviceNet, InterBus-S per į dažnio keitiklį įstatomą komunikacinį modulį		

5.11.10.3 Minkšto paleidimo įrenginiai

Minkšto paleidimo įrenginiai turi būti elektroniniai. Įtampos kitimo laikas turi būti reguliuojamas palaipsniui pradedant 0,5 iki 60 sekundžių.

Projektuojami ir tiekiami minkšto paleidimo įrenginiai privalo atitikti šiuos reikalavimus:

Nr.	Reikalavimas	Reikšmė
1	maitinimo įtampa	3 fazės 380-15%440 +10% V
2	maitinimo įtampos dažnis	50...60 ±5% Hz
3	darbo aplinkos temperatūra	-10... +40 ⁰ C (be išėjimo galios mažėjimo)
4	srovės ribojimo funkcija	200...700% variklio srovės
5	variklio paleidimo stojimo būdai: pagal įtampą ir pagal sukimo momentą	
6	Apsaugos laipsnis IP klasė	IP20
7	Integruotas apėjimo kontaktorius	
8	Įėjimai / išėjimai:	
8.1	3 programuojami loginiai įėjimai	
8.2	2 programuojami reliniai išėjimai	
8.3	1 PTC daviklio įėjimas	
9	Padidintas atsparumas agresyviai aplinkai atitinkantis IEC 60721-3-3 standarto 3C2 ir 3S2 klases	
10	Įrenginys turi užtikrinti IEC 60947-4-1 standarto 1 koordinacijos tipą trumpo jungimo apsaugai naudojant atitinkamai koordinuotą automatinį jungiklį be papildomų srovės ribojimo įtaisų ar greitaveikių saugiklių	
11	Antrojo variklio paremetrų rinkinys	
12	Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo	
13	Automatinis klaidos numetimas	
14	Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu	
15	Įrenginio vidinės apsaugos:	
15.1	variklio trumpojo jungimo apsauga	
15.2	variklio perkrovos apsauga	
15.3	įėjimo fazės dingimo apsauga	
15.4	Fazės sekos apsauga	
15.5	įtampos dingimo ir sumažėjimo apsauga	

Nr.	Reikalavimas	Reikšmė
15.6	Įrenginio perkaitimo apsauga	
16	Integruotas min 4 skaitmenų LED displejus	
17	Galimybė išnešti pultelį į elektros skydo dureles su IP65 apsauga	
18	Integruotas A klasės EMC trikdžių filtras – kategorija C2 ir C3 pagal IEC/EN 61800-3	
19	Elektros variklio temperatūros apsauga kai prijungtas PTC daviklis	
20	Įrenginys tiekiamas su be laido konfigūravimo asmeniniu kompiuteriu sąsają	
21	Integruotą komunikaciją sąsają ModBus	

5.12 Kabelių tiesimas ir instaliacija

5.12.1 Bendrieji nurodymai

Elektros kabelių linijoms turi būti nustatyta didžiausia leistinoji ilgalaikė srovė. Ji nurodoma blogiausias aušinimo sąlygas arba aukščiausią aplinkos temperatūrą turinčiam, ne trumpesniam kaip 10 m trasos ruožui. Didinti šią apkrovą leidžiama tik atlikus šiluminius bandymus ir įsitikinus, kad kabelio gyslų įšilimas bus ne didesnis nei gamintojo nustatytos leistinosios temperatūros.

Kasinėti žemę ne savo kabelių trasose arba arti jų galima tik raštu gavus juos eksploatuojančios įmonės sutikimą. Neleidžiama kasti žemės kasimo mašinomis arčiau kaip per 1 m nuo kabelių, taip pat naudoti pneumatinių plaktukų, gruntui virš kabelių smulkinti giliau kaip 0,3 m. Naudoti smūginius ir vibracinius įgilinimo mechanizmus leidžiama ne arčiau kaip 5 m nuo kabelių.

Kur įmanoma, kabeliai turi būti tiesiami po žeme tam, kad jie būtų apsaugoti nuo gaisro ir mechaninės žalos, atskirti atitinkamu atstumu tarp kabelių.

Visi galios, apšvietimo, valdymo ir įžeminimo kabeliai turi būti su variniais laidininkais.

Kabeliai turi atitikti IEC 60228, 60287, 60502.

Laidai turi atitikti IEC 60227, 60287, 60502, ir 60540.

5.12.2 Žemos įtampos kabeliai

Žemos įtampos kabeliai, apšvietimo ir valdymo kabeliai turi būti PVC- ar XLPE-izoliuoti, apsaugoti PVC.

Šie kabeliai naudojami instaliacijoms tiek grunte, tiek virš žemės. Galios ir apšvietimo kabelių minimalus skerspjūvis yra 2,5 mm².

5.12.3 Valdymo kabeliai

Kai su įranga nepateikiami gamintojo numatyti kabeliai, valdymo kabeliams turi būti naudojami 1,5 mm².

5.12.4 Automatikos sistemos kabeliai

Signaliniai kabeliai, skirti analoginių ir skaitmeninių signalų perdavimui tarp prietaisų daviklių bei keitiklių ir nuotolinių valdymo sistemos komponentų, turi atitikti pramoninius šios klasės prietaisų standartus.

Keleto porų signalų kabeliai turi būti 300/500 V įtampos, sudaryti iš vytų porų varinių laidininkų, su polietilene spalvota izoliacija, individualiai ekranuoti, bendrai ekranuoti, su PVC izoliacija, sutvirtinti plienine viela ir su PVC apsauga iš viršaus.

Daugiagysliai valdymo kabeliai turi būti 600/1000 V įtampos 1,5 mm² variniai laidininkai su PVC/SWA/PVC izoliacija.

5.12.5 Įžeminimo kabeliai

Įžeminimo kabeliai turi būti dengti PVC, spalvoti geltoni/žali, antžeminiam naudojimui ir pliki požeminiam naudojimui.

5.12.6 Laidai vamzdžiuose

Minimalus skerspjūvis turi būti 2,5 mm², išskyrus fazių prijungimui tarp jungiklių ir apšvietimo prietaiso, kur gali būti taikomas 1,5 mm² skerspjūvis, tačiau parenkant pagal ilgalaikę leistiną srovę ir maksimalų įtampos kritimą.

5.12.7 Kabelių skerspjūviai

Kabelių skerspjūviams nustatyti reikia atsižvelgti į šiuos keturis aspektus:

- trumpo jungimo srovės;
- įtampos kritimas;
- srovės dydis.

Įtampos kritimas kabeliuose neturi viršyti 5 %, pagrįstų nuolatine maksimalia srovės apkrova ir vardine įtampa.

Paleidimo ar stabdymo metu bet kokio variklio pereinamos įtampos sumažėjimas gnybtuose neturi viršyti 15 % nuo vardinės įrangos įtampos.

Nustatant kabelių skerspjūvius, reikia atsižvelgti į maksimalią ilgalaikę kabelio srovės apkrovą, atitinkančią įrangos našumą.

5.12.8 Požeminiai kabeliai

Lauko požeminiai kabeliai turi būti tiesiami per vamzdžių sistemą su šuliniais arba tranšėjose.

Požeminiai kabeliai turi būti klojami, užtikrinant šiuos minimalius gylius:

- Kabeliai, neviršijantys žemos įtampos 800 mm;
- Kabeliai, viršijantys žemą įtampą..... 1000 mm.

5.12.9 Lauko kabelių kanalai ir šuliniai

Kanalai/vamzdžiai ir šuliniai turi atitikti šiuos reikalavimus:

- Vamzdžiai/kanalai turi būti PVC tipo su suvirintomis jungtimis. Turi būti naudojami tik 110 mm, 160 mm ir 225 mm skersmens vamzdžiai;
- Kabeliai turi būti tiesiami tik tiesiomis atkarpomis, o bet kokie krypties pokyčiai priderinti šuliniuose;
- Vamzdžiai/kanalai besibaigiantys grindyse turi išsikišti 40 mm virš grindų lygio;
- Vietose, kur kabeliai pereina iš požeminio vamzdžio/kanalo į tranšėją, vamzdis turi būti tęsiamas mažiausiai 1m už kieto paviršiaus, po kuriuo vamzdis yra paklotas;
- Šuliniai turi būti minimalaus 1200 mm gylio, kai kabeliai eina tiesiai, minimalūs išmatavimai turi būti 800 mm × 600 mm ir, kur kabeliai sukasi kampu, minimalūs išmatavimai 800 mm × 800 mm. Didesnių išmatavimų turi būti naudojami, kai reikia palaikyti minimalų kabelio lenkimo kampą. Drena turi būti įrengta šulinio dugne, o šulinio viršus nuo dulkių ir skysčių turi būti užsandarintas sunkiojo tipo flanšiniu kalaus ketaus ar betoniniu dangčiu;

- Šuliniai turi būti atsparūs 25 tonų ašinio slėgio apkrovai, jei turi būti įrengti važiuojamoje dalyje, o visais kitais atvejais – 5 tonų apkrovai;
- Jokia vamzdžio linijos atkarpa negali viršyti 30 m ilgio, todėl kur reikalinga turi būti instaliuoti tarpiniai šuliniai;
- Po instaliacijos kol kabeliai yra įtraukiami, kanalai turi būti užsandarinti.

Prieš kabelių montажą rangovas turi išvalyti visus vamzdžių kanalus.

Prieš kabelių montажą Inžinierius turi priimti vamzdžių ir tranšėjų išvalymą.

Po kabelių instaliacijos, rangovas visų panaudotų ir nepanaudotų vamzdžių-kanalų kraštus pripildys tinkamu mišiniu, kad užsandarintų nuo dujų ir vandens.

5.12.10 Tranšėjos kabeliams

Kur kabeliai yra klojami tranšėjose, instaliacijos turi tenkinti šiuos reikalavimus:

- 1 Derlingas dirvožemis turi būti atsargiai pašalintas ir turi būti išsaugoti dirvožemio atstatymui jų natūraliame pavidale;
- 2 Prieš kabelių paklojimą, tranšėjos dugnas turi būti lygiai niveliuotas ir išvalytas nuo slūgsančių ir išsikišančių akmenų ir pan., o tada turi būti padengtos minimaliu 75 mm smėlio sluoksniu;
- 3 Po kabelių paklojimo trasos turi būti laikinai pažymėtos mediniais stulpeliais, kurie turi būti palikti toje padėtyje, kol kabelio juosta nėra padėta;
- 4 Užpylimas turi būti pradėtas, užpilant kabelius 100 mm smėlio sluoksniu;
- 5 Likęs užpylimas turi būti atliktas 100 mm storio sluoksniais, kiekvieną sluoksnį sutankinant. Rankinis sutankinimas turi būti naudojamas pirmiems dviems sluoksniams, o likę sluoksniai turi būti sutankinti mechaniniu plūktuvu;
- 6 300 mm žemiau paviršiaus turi būti paklota geltona plastikinė juosta su užrašu „Elektros kabelis“;
- 7 Paklotų kabelių trasa turi būti pažymėta kas kiekvienus 50 m ir krypties pasikeitimo vietose betoninėmis 300 mm × 300 mm × 100 mm storio plokštėmis. Žymekliai turi būti pakloti plokščiai 10 mm virš užbaigto žemės paviršiaus su ženklais „VIDUTINĖS ĮTAMPOS KABELIAI“ ar „ŽEMOS ĮTAMPOS KABELIAI“, atitinkamai naudojant graviruotas raides mažiausiai 3 mm gylio ir 50 mm aukščio;
- 8 Kabeliai negali būti kertami, ar kur šitai yra neišvengiama, turi būti įterptas papildomas smėlio sluoksnis.

5.12.11 Bendrieji reikalavimai kabelių instaliacijai

Kabeliai turi būti instaliuoti pagal IEC 60364.

Rangovas atsakingas už visą kabelių ir pan. iškrovimą ir priežiūrą statybos aikštelėje, bei turi užtikrinti, kad kabeliai bet kokių atveju yra tinkamai apsaugoti.

Kabeliai į statybos aikštelę turi būti pristatomi su gamintojo sertifikatais.

Jokie kabeliai negali būti nuimti nuo ričių ar instaliuoti, kai temperatūra yra žemesnė nei 0°C. Kur kabeliai yra skirti tokioms temperatūroms, jie neturėtų būti naudojami, kol temperatūra nepasiekė 0°C mažiausiai 24 valandų laikotarpyje.

Rangovas turi užtikrinti, kad kabeliai yra nesugadinti, traukimo metu. Kur reikalingos virvės, tinkamos kabelių įmovos turi būti naudojamos komplekte su sandariai užtaisytu tempimo galu. Jei reikia turi būti naudojami tinkamai išdėstyti kabelių volai.

Kabelių lenkimo spindulys atitiks gamintojo rekomendacijas, bei bet kokių atveju turi būti ne mažesnis nei aštuoni kabelio diametrai. Iš karto po instaliacijos kabeliai turi būti patikrinami, o apie bet kokius gedimus turi būti nedelsiant pranešta ir imtasi priemonių jiems pašalinti. Kabeliai turi būti įtempiami, kad visi užsilenkimai ir nelygumai būtų pašalinti.

Kabelinės trasos turi būti paklotos tvarkingai ir profesionaliai, tinkamas dėmesys turi būti skirtas kabelių su skirtingomis įtampomis atskyrimui. Jokiomis sąlygomis kabeliai su kintama įtampa negali būti klojami kartu su nuolatinės įtampos kabeliais tose pačiose trasose.

Prietaisų ir valdymo kabeliai turi būti atskirti nuo jėgos kabelių, kad minimizuotų elektromagnetinių ir radijo trukdžių efektą. Atstumai tarp signalinių ir jėgos kabelių turi būti:

Maitinimo įtampa	Minimalus atstumas
220 V	300 mm
380 V	600 mm

Kabelių tvirtinimo centrai, išskyrus atvejus, kai kabeliai instaliuoti ant kabelių kopėčių, neturi viršyti:

Bendras skersmuo (mm)	Horizontaliai (mm)	Vertikaliai (mm)
Mažiau nei 15 mm	450	300
15-20	450	300
20-40	450	300
40-60	600	450
Daugiau 60	750	450

Galios kabeliai gali būti pakloti tik vienu sluoksniu ir kai viduje temperatūrinis pataisos koeficientas yra mažiausiai 0,93.

Kabeliai turi būti pažymėti kiekvienoje kabelio trasos jungčių pusėje 2 m atstumu intervalais. Žymėjimuose turi būti nurodyta kilmė, paskirtis.

Visi kabeliai turi būti parodyti galutinio projekto kabelių plane:

- Ant visų kabelių einančių iš mašinų valdymo panelių, neesančių pagrindinių paskirstymo panelių viduje, turi būti pažymėta tik kilmė ir paskirtis, nebent jie yra su 6 mm² ar didesniais laidininkais;
- Kiekviena gysla turi būti individualiai identifikuota ir pažymėta identifikacijos žymekliu, užtikrinančiu unikalų kodavimą pagal elektrines schemas ir kabelių gnybtų schemas. Be to, turi būti pritvirtinti gofruoti kaištiniai ilgintuvai, kurie apsaugotų, kad išsitaršiusios vijos nepatektų į gnybtų blokus.

Kur kabeliai išlenda iš kanalo ar tranšėjos į sieną, kabelis turi būti apsaugotas nuo mechaninio poveikio:

- Tinkamo dydžio cinkuotais kabelių kanalais;
- Apsauga prasidės žemiau grindų ir pakils iki 1,8 m aukščio.

Kur vienas ar keli kabeliai kerta grindis, sienas ar lubas, skylė aplinkui turi būti gerai aptaisyta ugniai atsparia medžiaga visu sienos ir lubų ar grindų storiui.

Kai ant vienos kopėčių montuojami keli kabeliai kerta grindis, pertvaras ar lubas, kabelių kopėtelės turi būti nutrauktos iš kiekvieno krašto. Kabelio montažo skylė aplink kabelius turi būti užsandarinta ugniai atsparia medžiaga.

Kabelių kopėtelės, instaliuotos lauke, ir visos instaliuotos viduje, kur gali būti pažeistos, turi būti padengtos dangčiu iš aplinkos poveikiui atsparių plieninių lakštų.

Gaisro, įsilaužimo, aliarmo, duomenų, telefono instaliacija turi būti visiškai atskirta elektros instaliacijos.

Bet kokia laikina instaliacija rangovo instaliuota statybos aikštelėje turi atitikti tinkamas sąlygas ir Instaliacijos taisykles.

Galutinis visų variklių ir kitos įrangos prijungimas turi būti atliktas lanksčių vamzdžių, neviršijančių 300 mm ilgį, pagalba.

Gnybtų blokai sujungimų dėžutėse turi būti saugiai tvirtinami ir turi būti su dengtais gnybtais.

Kabelių kanalai įeinantys į paviršiaus vamzdžius ar aparatus, jie turi būti nutraukti atitinkamoje padėtyje įleistų sujungimų dėžutėse. Nugarinėje vamzdžio ar aparato dalyje turi būti iškirsta tinkama skylė, ir kabelis turi būti tinkamai įdėtas į įvorę.

Visos lauke montuojamos sujungimų dėžutės, turi būti cinkuotos, tarpinės turi būti IP 65 saugumo klasės.

5.13 Kabelių montavimo sistemos

5.13.1 Bendri reikalavimai kabelių montavimo sistemoms

Šio skyriaus nuostatos vienodai turi būti taikomos perforuotoms kabelių kanalų sistemoms ir kabelių kopetėlių montavimo sistemoms.

Visos atramos, sekcijos, kampai, posūkiai, jungtys, kronšteinai ir priedai turi būti vieno gamintojo sistemos dalis. Visi komponentai turi būti karštai cinkuoti po pagaminimo.

Kabelių kanalai ir kopetėlės nebus montuojami arčiau nei 20 mm iki bet kokio vertikalaus paviršiaus ar 300 iki bet kokio horizontalaus paviršiaus.

Kabelių montavimo sistemos turi būti projektuojamos taip, kad 30 % papildomų panašaus dydžio ir apimčių kabelių galėtų būti instaliuoti ateityje.

Vietose, kur kabelių kanalų/kopetėlių sistemos yra negalimos, turi būti sumontuotos specialios montavimo sistemos, naudojant sunkiojo tipo karštai cinkuotas kanalų sekcijas, sutvirtintas į tvirtą struktūrą. Visos detalės turi būti pateiktos darbo projekte.

5.13.2 Perforuoti kabelių kanalai

Nominalus plieno lakštų storis turi būti ne mažesnis nei 1,5 mm, kai plotis yra mažesnis nei 310 mm, ir turi viršyti 2,0 mm, kai plotis viršija 310 mm.

Jokios skylės neturi būti iškirstos kanale kabelių praėjimui. Išskirtiniais atvejais, kai suderinta, skylės gali būti iškirstos dugne užtikrinant pakankama kabelių apsaugą nuo mechaninio pažeidimo.

Kabeliai turi tvirtinami tinkamais intervalais.

Kanalas, siauresnis nei 300 mm, turi būti atremtas intervalais neviršijančiais 1,2 m didesnio pločio kanalas turi būti atremtas intervalais neviršijančiais 1,5 m.

5.13.3 Kabelių kopetėlės

Kabelių kopetėlių sistemos turi būti naudojamos, kai įmanoma. Kopetėlės turi būti tokio stiprumo, kad maksimalus nuokrypis neviršytų 4 mm/m esant 200 kg/m apkrovai.

Atstumas tarp kopėčių laiptelių turi neviršyti 300 mm.

Kabeliai turi būti tvirtinami ant kabelių kopėčių kas antro laiptelio, kai vertikalčiai instaliuojame, ir kas trečio laiptelio, kai instaliuojame horizontaliai. Tvirtinimas turi būti atliekamas specialiomis kabelių apkabomis arba kitomis spec. priemonėmis.

5.13.4 PVC kanalai

PVC kabelių kanalai turi būti didelio mechaninio atsparumo ir turi atitikti Lietuvos standartus ir/ar IEC 61537. PVC kanalai nebus naudojami, kur lauko temperatūra gali viršyti +40°C ar gali būti žemesnė nei -5°C.

Jungtys ir galai turi būti pagaminti taip, kad gautume standžius, vandeniui nelaidžius sujungimus, išskyrus tuos atvejus, kai reikalingas lankumas išsiplėtimui.

Tolerancija dėl išsiplėtimo turi būti priimta, jei išsiplėtimo šakotuvai, naudojant nekietėjančius kljus, turi būti naudojamas visiems tiesiems kanalams, viršijantiems 6 m ilgį.

Šaltas lenkimas gali būti atliekamas su spec. įranga, kai kanalų dydžiai neviršija 25 mm.

Kur atsiranda aukštos vietinės temperatūros, turi būti naudojamos specialios karščiui atsparios fasoninės dalys.

Turi būti instaliuotos tokios fasoninės dalys, kad bet kurios dėžutės svoris neviršytų 3 kg.

Lankstūs kanalai turi būti su nenutrūkstamu išoriniu futliaru. Jie turi būti atsparūs vandeniui su vandeniui atspariu sandarinimu ir sujungimais.

5.14 Pastatų elektros instaliacijos priedai

5.14.1 Bendrieji reikalavimai

Priedai, tokie kaip kištukiniai lizdai, jungikliai, lankstūs kištukai ir pan. bei susiję komponentai kaip montavimo dėžutės, pan. turi būti pasirinkti iš standartinės vieno gamintojo produkcijos, bei turi derintis stiliumi ir išvaizda, o taip pat atitikti Lietuvos standartus.

Jokie priedai nebus montuojami, kol visi tinkavimo, dažymo ir apdailos darbai netoliese nebus baigti.

Priedai turi būti montuojami jų centro linijose šiuose aukščiuose virš galutinio grindų lygio:

- ✓ termostatai 1,6 m;
- ✓ apšvietimo jungikliai 1,3 m;
- ✓ ventiliatoriaus valdymo prietaisai 1,3 m;
- ✓ kištukiniai lizdai 0,8 m (ar 150 mm virš darbinio paviršiaus).

5.14.2 Apšvietimo jungikliai

Apšvietimo jungiklių paskirtis – elektrinio apšvietimo valdymas. Klavišiniai jungikliai turi būti vieno klavišo, klavišai įspaudžiami, laidai priveržiami. Nominalioji srovė turi būti ne mažiau 16 A, 250 V kintamosios srovės. Jungiklių konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominaliai tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms bei jų kokybė turi atitikti IEC 60669-1 standartą.

Kur daugiau nei viena fazė yra viename priede, turi būti instaliuoti fazės barjerai ir įspėjimo ženklai.

Sienoje montuojami jungikliai turi būti tvirtinami 150 mm nuo atitinkamų durų rakinamoje ar rankenos pusėje.

5.14.3 Kištukiniai lizdai

Paskirtis – buitinių elektros prietaisų bei vietinio apšvietimo pajungimui. Viengubi ir dvigubi kištukiniai lizdai turi būti su įžeminimo kontaktu. Kištukiniai lizdai 16 A, 250 V ir 400V kintamos srovės, nebent pažymėta kitaip. Kištukinių lizdų konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominaliai tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms. Kištukiniai lizdai skirti montavimui lauke IP44 apsaugos laipsnio dvipoliai/tripoliai su trečiu/ketvirtu įžeminimo kontaktu.

Komercinio tipo kištukiniai lizdai turi atitikti Lietuvos standartus ir/ar IEC 60669-1.

Pramoninio tipo kištukiniai lizdai turi būti vienfaziai ar trifaziai kaip reikalinga 16 A srovės su įžeminimo kontaktu.

Kištukiniai lizdai nebus pajungiami nuo apšvietimo grandinių. Kištukinių lizdų skaičius ir grandinės turi tenkinti tikimą poreikį.

Kištukiniai lizdai nebus naudojami fiksuotos įrangos maitinimui. Fiksuota įranga turi būti maitinama nuo tvirtinamos instaliacijos, tačiau, kur reikalinga, gali būti naudojami ir kištukiniai lizdai. Tame pačiame kambaryje negali būti vienfazių kištukinių lizdų prijungtų prie skirtingų fazių. Vienfaziai jungikliai ir pan. negali būti išdėstyti arčiau nei 3 m iki panašių skirtingos fazės prietaisų, nebent yra pritvirtinti atitinkami įspėjimo ženklai.

5.15 Apšvietimo įrenginiai

Apšvietimo įrenginiai turi būti įrengiami ir eksploatuojami laikantis galiojančių Elektros įrenginių įrengimo taisyklių bei instrukcijų reikalavimų. Dirbtinės, natūralios ir mišrios patalpų, darbo vietų ir atvirų teritorijų apšvietos mažiausios ribinės vertės turi atitikti higienos normą. Montuoti ir remontuoti elektros apšvietimo tinklus ir įrenginius galima tik kvalifikuotiems specialistams.

Avarinio apšvietimo šviestuvai turi skirtis nuo darbinio apšvietimo šviestuvų: jie turi būti pažymėti skiriamaisiais ženklais arba būti kitokios spalvos.

Avarinį ir darbinį apšvietimą reikia prijungti prie skirtingų elektros šaltinių arba naudoti tam skirtus šviestuvus su akumuliatoriais.

Neleidžiama prie avarinio apšvietimo tinklo prijungti apkrovos, nepriklausančios avariniam apšvietimui. Avarinio apšvietimo tinkle neturi būti šakutės lizdų.

Kilnojamųjų šviestuvų iki 50 V įtampos įjungimo šakutės turi netikti įjungti į aukštesnės įtampos tinklą. Greta šakutės lizdų turi būti užrašytas įtampos dydis.

Lempos galia turi būti ne didesnė nei nurodyta šviestuvo techninėje charakteristikoje. Neleidžiama nuimti šviestuvų šviesos sklaidytuvų, ekranuojančiųjų ir apsauginių grotelių. Nuo šviestuvų, laidų, kabelių turi būti nuolat valomos degios nuosėdos. Nuo elektros šviestuvų iki degių medžiagų turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m atstumas.

Šviestuvai

Šviestuvai turi ne tik paskirstyti šviesos srautą erdvėje, bet ir užtikrinti elektrinį lempų prijungimą bei stabilų darbą, fiziškai apsaugoti lempas ir jų paleidimo reguliavimo aparatus nuo kenksmingo aplinkos poveikio bei mechaninio pažeidimo, normaliomis darbo sąlygomis turi būti patvarūs ir ilgaamžiški, turi būti ekonomiški. Šviestuvų konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominaliai tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms bei kokybę atitikti EN 60598 standartą.

5.16 Papildomos sistemos

5.16.1 Žaibosaugos sistema

Įrenginiuose turi būti žaibosaugos sistema, kuri turi būti nesujungta su įžeminimo sistema žemos įtampos skirstykloje. Ant kiekvieno pastato aplink stogo kraštą turi būti paklotas plieninis laidininkas. Kas kiekvienus 20 m turi būti vertikalūs laidininkai jungiantys laidininką ant stogo ir įžemiklius įkaltus žemėje. Visos geležinės konstrukcijos esančios ar pastato sienų ant stogo turi būti prijungti prie plieninio įžeminimo laidininko.

Rangovas turi instaliuoti viršįtampių ribotuvus 400 V prisijungimams ir automatikai su 24 VDC, taip pat atskiras apsaugas telekomunikacijų ir skaitmeninio ryšio sistemoms.

5.16.2 Apsauginė ir priešgaisrinė sistema

Visi sistemos komponentai turi būti standartinė vieno gamintojo, atitinkančio tarptautinius standartus, gaminys ir turi būti suprojektuoti taip, kad kartu veiktų kaip vieninga sistema.

Sistema turi būti pilnai suderinama su vietiniu tinklu, prie kurio ji turi būti prijungta, bei turi būti priimtino Lietuvos institucijoms tipo. Patalpose turi būti dūmų detektoriai, o mažose patalpose gali būti termodavikliai.

5.16.3 Ženkla, grafikai ir skelbimai

Visa valdymo įranga, įskaitant paskirstymo spintas, turi būti aprūpinta ženklais. Ženkla turi būti tinkamai atspausdinti su nenuplaunamais simboliais, rodančiais įrangos numeraciją ir pavadinimus, taip pat įtampos ir srovės dydžius. Visi ženklai turi būti lietuvių kalba. Visi variklių valdymo centrai ir paskirstymo spintos turi būti tiekiamos su vienlinijinėmis diagramomis, įlamnuotomis ar atspausdintomis ant tvirto plastiko. Diagramos turi būti tvirtai pritvirtintos prie priešakinio dangčio vidinės pusės ar pritvirtinta prie sienos, užrašant šią informaciją:

- Įeinančio kabelio ir jungiklio dydis
 - Kiekvieno išeinančio kabelio ir susijusios įrangos dydis
 - Kiekvieno tirpuko našumas ir nustatyta vertė
 - Kiekvienos terminės relės našumas ir nustatyta vertė
- Kitos įrangos parametrai

Rezerviniai gnybtai nebus pažymėti, tačiau turi būti palikti tušti. Atitinkami ženklai ar skelbimai turi būti rašomi šiais atvejais:

- Įžeminimo elektrodams ar gnybtams;
- Matavimo gnybtams;
- Kiekvienam priešgaisrinės sistemos jungikliui;
- Priėjimo durims į visas skydines, generatoriaus patalpas ir pan.
- Bet kokiems aparatams ar įrangai, kur yra, normaliomis sąlygomis netiekama, didesnė nei 230 V įtampa;
- Kiekvienam aparato ar skirstyklos punktui, kuriam reikia specialaus dėmesio prieš eksploataciją;
- Pirmos pagalbos suteikimo instrukcijoms, kurios turi būti kiekvienoje skydinėje;
- Kabelių įėjimo į pastatą taškams;
- Komutacinei įrangai, kuri neturi dirbti, kol atliekami darbai.

5.16.4 Įžeminimas

Aptarnaujančio personalo apsaugai nuo elektros srovės, pažeidus izoliaciją, visos elektrinių įrengimų metalinės dalys normaliai neesančios po įtampa, bet pažeidus izoliaciją, galinčios patekti, turi būti įžeminamos. Neleidžiama įrenginių į įžeminimo grandinę jungti nuosekliai. El. įrenginių įžeminimą atlikti sutinkamai su EIT. El. įrenginių įžeminimui ir įnulitimui taikoma TN-C-S

el. tinklo posistemė. Įvadinis paskirstymo įrenginys turi būti prijungtas prie 30 Ω įžemiklio. Įvadinis apskaitos skydas turi būti prijungtas prie 10 Ω įžemiklio. Elektros įrenginiams įžeminti pirmiausiai turi būti panaudoti natūralieji įžemintuvai.

Natūraliaisiais įžemintuvais gali būti:

- vandentiekio ir kiti vamzdynai, pakloti žemėje, išskyrus degių skysčių, dujų ir sprogiųjų medžiagų vamzdynus;
- apsauginiai gręžinių vamzdynai;
- reikiamą sąlytį su žeme turinčios metalinės, gelžbetoninės statinių konstrukcijos;
- metalinės hidrotechninių statinių ir įrenginių konstrukcijos;
- ne mažiau kaip dviejų grunte paklotų kabelių švininiai apvalkalai (aliuminiai kabelių apvalkalai negali būti natūraliaisiais įžemintuvais).

Įžemintuvai su įžeminimo magistralėmis skirtingose vietose turi būti sujungti ne mažiau kaip dviem laidininkais.

Metalinės tvoros arba vielinės aptvaros ir iki 1000 V įtampos oro linijų sankirtoje tarpų tvoroje įrengti nebūtina, o reikia ją įžeminti. Vielinių aptvarų ir metalinių tvorų dalis po oro linija turi būti įžeminta ne didesne kaip 30 Ω varža.

Įžeminimo ir apsauginiai laidininkai turi būti apsaugoti nuo cheminio poveikio. Įvadų į pastatus ir patalpas vietose įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų.

Įžeminimo magistralės ir laidininkai prie požeminių įžemintuvo dalių (įžeminimo kontūro, įžeminamųjų konstrukcijų) turi būti privirinami. Įžemintuvo elementams iš spalvotųjų arba jais padengtų metalų sujungimams turi būti naudojamos specialios jungtys, įžeminimo laidininkai prie aparatų, konstrukcijų ir kt. gali būti pritvirtinti priveržiant varžtais arba presuojant.

Atvirai nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos. Naujai montuojant juos reikia nudažyti geltona/žalia spalva.

Išorės įžeminimo kontūras montuojamas 0,5 – 0,7 m gylyje, iš 40 × 4 mm plieno juostos ir D14,2 mm įžeminimo elektrodų.

Įžeminimo elektrodas į gruntą įkalamas dalimis po 1,5 m. Juosta prie elektrodo tvirtinama kryžminės jungties pagalba. Sukalus elektrodus ir nepasiekus norimos varžos būtina didinti elektrodų skaičių, arba jų įgilinimą.

Turi būti galimybė išmatuoti žemėjimo vertę ir žemėjimo polių vertes. Žemėjimo sistema 0,4 kV turi būti TN-sistema ir tripoliai prijungti jungtuvai skirstykloje. Žemėjimo sistema turi būti pajungta žiedu aplink kiekvieną pastatą. Medžiaga turi būti varis ir storesnis nei 50 mm². Rangovo darbe variniai kabeliai turi būti kartu su aukštos įtampos kabeliai iš įėjimo polių per žemę į vidutinės įtampos skirstyklą. Jei žemės varža yra pakankamai maža, vidutinės ir žemos įtampų žemėjimo sistemos negali būti sujungiamos.

5.17 Valdymo sistema ir prietaisai

5.17.1 Bendros nuostatos

Valdymo sistema turi būti įdiegta tam, kad užtikrinti aptarnaujančiam personalui saugų ir efektyvų objekto valdymą. Šiame kontekste terminas „Valdymo sistema“ reiškia visą aparatūrą ir programinę įrangą susijusią su matavimo prietaisais (pvz. srauto, lygio, pH ir t.t.), vietinio valdymo sistemomis, duomenų perdavimo magistralėmis, sujungiančiomis periferinę įrangą su proceso stebėjimo ir valdymo įranga centrinėje dispečerinėje.

Pagrindinis sudarymo kriterijus reikalauja, kad sistema būtų tvirta, patikima ir lengvai aptarnaujama. Sistema turi būti suprojektuota distanciniam stebėjimui ir vietiniam valdymui. Automatinis valdymas turi būti numatytas ten, kur tikslūs, kartotiniai veiksmai daro rankinį valdymą nepriimtiniu.

Valdymo sistemą sudarys duomenų serveris, kuris bendraus su vietiniais valdymo įrenginiais (programuojamu loginiu valdikliu – PLC) sumontuotais automatikos spintoje. Vietiniai valdymo įrenginiai rinks informaciją apie objekto darbą ir perduos ją į dispečerinę. Jie taip pat valdys procesą pagal užduotį, gautą iš dispečerinės.

5.17.2 Valdymo sistemos programinė įranga

SCADA ir PLC programavimas turi būti atliekamas remiantis technologinio proceso aprašymu (valdymo algoritmu), kuris privalo būti patvirtintas Perkančiosios organizacijos.

Taikoma standartinė programinė įranga turi būti licencijuota. Programinės įrangos gamintojas privalo turėti bent 10 licenzijuotų partnerių programinės įrangos įdiegimui, konfigūravimui ir priežiūrai. Tai turi būti visuotinai pripažinta ir plačiai naudojama sistema Lietuvoje ir už jos ribų. Būtina pateikti 3 išėjimo kodų egzempliorius kuriuos gali nuskaityti pateikta programinė įranga.

Po SCADA išplėtimo darbų, atnaujintoje sistemoje turi likti mažiausiai 100 laisvų kintamųjų (tag'ų).

Valdymo ir vizualizavimo programa turi apimti visas funkcijas, būtinas objektų valdymui:

- Leidimas naudotis programa;
- Procesų grafinės funkcijos;
- Nukrypimų kreivių pateikimas;
- Aliarmo ir įvykių valdymas;
- Procesų duomenų saugojimas ir archyavimas;
- Ataskaitų rengimo sistema (valandos, pamainos, paros, savaitės, mėnesio, metų);
- Avarinių pranešimų formavimas. Avariniams pranešimams turi būti numatytas automatinis suskirstymas (filtracija): į avarinius pranešimus, perspėjamuosius pranešimus;
- Pateikti bendrą pranešimų sąrašą;
- Objektų valdymo funkcijos;
- Informacijos perdavimas / priėmimas internetu.

Pagrindinis valdymo sistemos programos uždavinys:

- Projektuojamų objektų automatinis valdymas per PLC;
- Vietinis valdymas iš valdymo postų, sumontuotų prie konkrečių įrenginių;
- Technologinių parametrų bei įvykių rinkimas, sisteminimas, archyavimas, grafikų ir ataskaitų sudarymas, avarinių pranešimų formavimas.

Perkančiosios organizacijos personalas privalės būti apmokytas dirbti su informacinės valdymo sistemos programomis. Rangovas privalo praveisti ne mažiau nei 4 valandų apmokymus Perkančiosios organizacijos darbuotojams. Prieš pasirašant Galutinį etapo darbų priėmimo - perdavimo aktą Rangovas privalo pateikti žemiau išvardytus dokumentus lietuvių kalba:

- Proceso aprašymas;
- Bendras sistemos aprašymas;
- Bendras programos aprašymas;
- Technologinio proceso valdymo optimizavimo programos aprašymas;
- Atskirų programų aprašymai;
- Vartotojo darbo instrukcijos.

5.17.3 Proceso langai

Proceso langai kuriami kiekvienam individualiam proceso elementui ir visam procesui. Visi langai privalo turėti langus, kuriuose matytųsi:

- Dabartinė data ir laikas;
- 10 paskutinių elemento ar viso proceso pavojaus signalų atitinkamai;
- Visi langai turi pasikeisti automatiškai, jei keistųsi vienas iš matuojamų rodmenų kintamųjų.

Turi būti suformuoti sekantys langai:

a) Proceso atvaizdavimo langai: Proceso atvaizdavimo langai kiekvienam proceso elementui ir bendrai visam procesui, atitinkamai, turi schematiškai atvaizduoti proceso dinaminis duomenis, kurie turi atsinaujinti automatiškai. Avarinių įmonės ir kiekvieno objekto situacijų atvaizdavimui turi būti naudojamos spalvos. Taip pat turi būti panaudoti simboliai, nurodantys kiekvieno objekto būseną (atidaryta, uždaryta, dirba, rankinis režimas, nepasiekiamas ir t.t.). Atvaizdavimo langai turi būti apsprendžiami darbo metu, tačiau Rangovas turi paruošti eskizus Inžinieriui patvirtinti.

b) Diagramos: Turi būti numatyta galimybė matyti ekrane mažiausiai keturias „gyvas“ analogines reikšmes vienu metu horizontalių ar vertikalų spalvotų diagramų pavidale.

c) Laiko grafikai: Operatorius turi turėti galimybę pasirinkti bet kurį matuojamą dydį, analoginį ar skaitmeninį, atvaizdavimui ekrane. Sistemoje turi būti galimybė atvaizduoti iki keturių grafikų skirtingomis spalvomis. Analoginėms reikšmėms turi būti parinktas atitinkamas mastelis, skaitmeninėms reikšmėms turi būti rodoma būsena įjungta/išjungta. Grafikų duomenys turi būti saugomi atmintyje su galimybe perrašyti į *CD – ROM* ar juostą ilgalaikiam saugojimui. Turi būti įmanoma atstatyti tokiu būdu išsaugotus duomenis vėlesniam atvaizdavimui.

Turi būti sukurti šie langai:

- Bendras proceso langas. Šis langas turi atvaizduoti bendrą proceso eigą pelės mygtuku parinkus konkrečią pakopą, turi atsidaryti tos pakopos langas;
- Įėjimo langas. Pelės mygtuku parinkus kiekvieną šio lango objektą, turi atsidaryti šio objekto valdymo langas;
- Variklių valdymo langai. Šiame lange turi būti automatino/rankinio darbo mygtukai, variklio paleidimo/stabdymo mygtukai, variklio būsenos laukas, nurodantis veikimo, avarijos, rankinio ar vietinio režimo būsenas ir paskutinių avarijų laukas, rodantis paskutines šio variklio avarijas;
- Sklendžių valdymo langai. Šiame lange turi būti automatino/rankinio darbo mygtukai, sklendės atidarymo/uždarymo mygtukai, sklendės būsenos laukas, nurodantis atidarytą/uždarytą, atsidarymo/užsidarymo, avarijos, rankinio ar vietinio režimo būsenas ir paskutinių avarijų laukas, rodantis paskutines šios sklendės avarijas. Pozicionuojamoms sklendėms taip turi būti numatyta pozicijos indikacija;
- Uždavimų ir ribų langas. Šiame lange turi būti įvedami uždavimo taškai kiekvienam reguliavimo kontūrai ir perspėjimų bei avarijų ribos analoginiams matavimams. Šie duomenys turi būti naudojami proceso automatiniam valdymui ir pavojaus signalų

generavimui. Šio lango duomenų keitimas turi būti apsaugotas aukštesnio lygio slaptažodžiais.

5.17.4 Ataskaitos

Turi būti sudaromos šios ataskaitos:

- paros ataskaita su valandos suminėmis reikšmėmis;
- mėnesio ataskaita su parų suminėmis reikšmėmis;
- metų ataskaita su mėnesių suminėmis reikšmėmis.

Kiekvienoje ataskaitoje turi būti nurodytos minimali, maksimali, vidutinė ir suminė ataskaitos periodo reikšmės. Ataskaitose turi atsispindėti šie dydžiai: srautai, reagentų sunaudojimas, kt. Galutiniai ataskaitų variantai turi būti suderinti su Užsakovu.

5.17.5 Programuojamas loginis valdiklis

PLC sistema turi būti sudaryta iš standartinių komponentų ir turi būti pritaikyta naudojimui pramonėje. Visus komponentus turi tiekti vienas gamintojas, tos pačios gaminių serijos. Sistema turi būti modulinė industrinė sistema su centriniu procesoriumi (toliau - CPU), ryšio elementais, įvesties / išvesties moduliais ir kt., montuojamais ant standartinių bazinių plokščių. Sistema privalo turėti ne mažiau kaip 20% rezervą, įskaitant atmintį ir centrinio procesoriaus galingumą, atsižvelgiant į bet kokią aparatūros tipą, t.y. įvesties / išvesties modulius, įvadų/ išvadų skaičių ir t.t. Atskiri sistemos komponentai turi atitikti šiuos reikalavimus:

- Centrinio procesoriaus galingumo turi pakakti proceso valdymo programų paleidimui; įvadų / išvadų skaičius apsprendžia rezervo dydį. CP turi sugebėti apdoroti aritmetines instrukcijas žodžiais (16 bit), dvigubais žodžiais (32 bit) slankiojo kablelio skaičių sistemos formate, PID reguliatorius su tolydiniu ir pakopiniu išėjimais ir loginėmis instrukcijomis. Operacijų atlikimo greitis, atminties pajėgumai programoms, laikmačiams, skaitikliams, registrams ir kt. turi būti tokie, kad, atlikus visas būtinas programas, skirtas įvairių valdymo įrenginio dalių paleidimui, liktų 40 proc. papildomų pajėgumų. CP įrenginiai surenkami su būtinomis įmontuotomis jungtimis reikalingomis programavimo įrenginiui, su LED lempučių indikacija, rodančia tinkamą veikimą ir veikimo sutrikimus. Duomenų apdorojimo greitis bendrajai PLC programos daliai neturi viršyti 50 milisekundžių ir 100 milisekundžių P, PI ir PID reguliatoriams. Taip pat turi būti prieinama greitojo apdorojimo įranga ir pertraukimo funkcijos avariniais atvejais.
- Diskretinių išėjimų moduliai privalo turėti LED indikacijas, rodančią atskirų kanalų būseną ar relių būseną prie gnybtų. Turi būti įmanoma pakeisti kiekvieną atskirą relę.
- Diskretinių įėjimų moduliai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp procesinių signalų ir PLC elektronikos. Įėjimai turi būti skirti darbui su 24V DC įtampa ir priimti sauso kontakto signalus esant 24V DC įtampai. Kiekvienas įvesties kanalas privalo turėti LED indikaciją, rodančią esamą padėtį.
- Analoginių įėjimų moduliai turi apdoroti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartinius pramoninius signalus. Įvestis privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLC ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transmitterius. Įėjimai turi būti skirti signalų apdorojimui iš transmitterių su vidiniu maitinimo šaltiniu. Moduliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, ne mažiau kaip 12 bit skiriamosios gebos.
- Analoginių išėjimų moduliai turi tiekti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartizuotus pramoninius signalus. Išėjimai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLC ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transmitterius. Išėjimai turi būti skirti signalų perdavimui pavaroms su vidiniu maitinimo šaltiniu ir pavaromis su išoriniu maitinimo šaltiniu. Moduliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, ne mažiau kaip 12 bit skiriamosios.

5.17.6 Maitinimo šaltinio modulis

Maitinimo šaltinio modulis turi būti maitinamas iš nominalios 230 V 50 Hz srovės, ir pakeisti ją į įtampas, reikalingas PLC, atminties sistemai ir įėjimo/išėjimo moduliams su pakankamu galingumu esamiems ir ateityje numatomiems reikalavimams, kuriuos turi atitikti proceso elementas, valdomas valdiklio.

Maitinimo šaltinio modulis turi būti maitinamas iš nepertraukiamo maitinimo šaltinio (UPS), kad PLC modulis išlaikytų programą savo turimoje atmintyje, o surinktus duomenis duomenų bazėje, kol normalus maitinimas yra dingęs ar nepakankamas. UPS taip pat turėtų palaikyti maitinimą kontroliniams instrumentams, valdymo relėms ir pozicionuojamiems vožtuvams mažiausiai 30 min., kol nėra pagrindinio maitinimo. UPS privalo turėti indikatorius, rodantį, ar yra maitinimas, ar maitinimo įrenginys darbingas ar sugedęs, ar baterijos pakrautos.

5.17.7 Įvesties ir išvesties įrenginiai

Įvesties ir išvesties įrenginiai turi būti sudaryti iš kelių atskirų modulių, patenkinančių konkretaus elemento proceso reikalavimus ir turinčių mažiausiai 20 % resurso atsargą kiekviename modulio tipe. Turi būti pateikti tik tokie moduliai, kurie tinka šio proceso valdymui. Visi kanalai privalo turėti *LED* indikatorius, rodančius, kad kanalas yra aktyvus.

5.17.7.1 Skaitmeniniai įėjimai

Skaitmeniniai įėjimai turi būti trumpalaikiai arba netrumpalaikiai beįtampiniai kontaktai, izoliuoti nuo žemės.

Skaitmeniniai įėjimai turi būti suprojektuoti taip, kad tiektų srovę, kurios įtampa 24 V DC. Ją turi tiekti maitinimo modulis ir nufiltruoti žemų dažnių filtras.

Skaitmeniniai įėjimai turi teisingai dirbti iki 1000 omų grandinėje.

Izoliacija tarp gamybos įėjimo kontaktų ir skaitmeninių įėjimų modulio turi atlaikyti iki 1,5 kV, o tai pasiekama optiniais atskyrikliais.

Skaitmeniniai įėjimai privalo turėti *LED* indikatorius, šviečiančius, kai signalas aktyvus. Skaitmeniniai įėjimai turi derintis su bet kokio tipo įėjimo kontaktu, jei jis nustatytas 24 VDC įtampai.

5.17.7.2 Analoginiai įėjimai

Analoginiai įėjimai turi būti 4-20 mA kintančių signalų pavidalo. Maksimalus apkrovos impedansas grandinėje turi būti 750 omai. Grandinė turi būti maitinama arba iš matavimo keitiklio, arba iš maitinimo šaltinio, naudojant I/O modulio maitinimą ar atskirą maitinimą.

Analoginiai įėjimai turi toleruoti bendro pobūdžio įtampas iki 50 VDC.

Analoginės reikšmės turi būti pateiktos ne mažiau, kaip 10 bitų (be ženklų).

Skaitmeninių keitiklių analogai turi užtikrinti:

- Tikslumą geresnį nei 0,05 % ± 1 skaitmeninės reikšmės bitas;
- Temperatūrinį koeficientą geresnį, nei 0,02 % nuo visos skalės vienam °C;
- Nestabilumą nuo maitinimo 0,01 % nuo pilnos skalės vienam procentui maitinimo įtampos pokyčio.

5.17.7.3 Impulsiniai įėjimai

Impulsiniai įėjimai turi būti beįtampiniai, izoliuoti nuo žemės kontaktai.

Impulsiniai įėjimai turi dirbti teisingai grandinėse, kurių varža iki 1000 omų.

Izoliacija tarp įėjimų ir impulsinio įėjimo modulio turi būti ne mažesnė, kaip 1,5 kV, pasiekiant tai optiniais atskyrikliais. Maksimalus skaičiavimo dažnis turi būti ne mažesnis kaip 100 impulsų per sekundę.

5.17.7.4 Skaitmeniniai išėjimai

Skaitmeniniai išėjimo signalai turi būti beįtampiniai kontaktai, galintys komutuoti atskiras 110 V AC, 220 V AC ir 12, 24, 48 ar 110 V DC signalo įtampa, esant 0,5 A apkrovai.

Skaitmeninius išėjimus turi konfigūruoti (užrakinti) vartotojas eksploatacijos metu arba jie turi būti trumpalaikiai, o jų tarnavimo laikas turi būti ne mažiau kaip 50 milijonų operacijų.

Kietos būklės reles galima pakeisti tiristoriniais ar tranzistoriniais išėjimais ten, kur grandinė yra tinkamos formos, tačiau tarpinės relės yra būtinos tarp išėjimo ir valdymo grandinės. Visi skaitmeniniai išėjimo signalai turi būti su optine izoliacija ne mažiau 1,5 kV.

Įtampa diskretingiems signalams turi atėti arba iš maitinimo šaltinio modulio esant 24 V DC, arba tai turi būti standartinė valdymo grandinės įtampa.

Analoginiai išėjimai

Analoginis išėjimas turi būti 4-20 mA signalas, išduodamas iš paties modulio, esant maitinimo įtampai 24 V DC.

Maksimalus apkrovos impedansas turi būti 800 omų.

Apkrova turi būti izoliuota nuo žemės.

Analoginė reikšmė privalo turėti diskretiškumą ne mažiau kaip 10 bitų, neskaitant ženklo, tikslumas ne mažesnis nei 0,2 % nuo visos skalės.

Analoginis modulis privalo turėti mažiausiai keturis išėjimus, kurie ne būtinai atskirti vienas nuo kito savo bendrais minusiniais gnybtais. Visi išėjimai turi būti apsaugoti nuo trumpo sujungimo.

5.17.8 Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai

Kiekviena operatoriaus darbo stotis/failų serveris, turi būti maitinamas iš nepertraukiamo maitinimo šaltinio (UPS) kuris galėtų palaikyti darbo stoties/failų serverio kompiuterių ir jų tiesioginės periferijos veiklą iki pusės valandos. UPS turi būti statinio tipo, galintis pilnai maitinti kompiuterį ir jo periferiją ir dar turėti 25% atsargą. UPS turi būti išbaigtas įrenginys, nereikalaujantis jokios priežiūros, išskyrus baterijų pakrovimą visu jo darbo laikotarpiu, kuris turi būti ne mažesnis kaip dešimt metų. Rangovas turi pasirūpinti būtina ventiliacija išsiskiriančioms dujoms.

Kiekviename UPS turi būti sekami bendri gedimai, tinklo gedimai, baterijos gedimai, pakrovėjo ir inverterio gedimai.

5.17.9 Valdymo skydai ir spintos

Valdymo skydai turi būti dispečerinėse. Jie turi būti pagaminti iš 2 mm storio plieninių plokščių, sumontuotų ant plieninio kampo su plieniniu kanalo pamatu, suformuojant laisvai stovinčią konstrukciją. Matavimo prietaisų reguliatoriai, indikatoriai, siūstuvai ir įrašymo įranga turi būti montuojami ant priekinio panelio, pagalbinė aparatūra montuojama ant galinės sienelės už rakinamų durų. Skydai turi būti apsaugoti nuo korozijos, galutinė spalva derinama su Inžinieriumi.

Išoriniai valdymo skydų matmenys turi būti suderinti su Rangovo reikalavimais, tačiau derinami su Inžinieriumi. Įranga ir prietaisai turi būti išdėstyti ergonomiškai, kad būtų lengva ir paprasta aptarnauti ir suprasti. Prieš valdymo panelį turi būti palikta pakankamai vietos operatoriui dirbti lengvai ir saugiai, mažiausiai vienas metras turi būti paliktas galinėje dalyje, kad galima būtų prieiti prie gale sumontuotų komponentų. Spintos gylis apsprendžiamas montuojamų prietaisų gabaritais, užtikrinant, kad jungiantys ir išeinantys laidai nebūtų pažeisti.

Visi įeinantys ir išeinantys sujungimai turi būti išvesti į rinkles apatinėje spintos dalyje, virš kabelių įvedimo sandarintojų, su minimaliu 100 mm atstumu tarp sandarintojų ir rinklių. Maitinimas kiekvienam prietaisui paduodamas iš automatinės saugiklio skirstyklos. Pagalbinė įranga – maitinimo šaltiniai, keitikliai, dažnio keitikliai, PLC turi būti montuojami viršutinėje spintos dalyje su pakankamais tarpais tarp elementų kabeliams ir aptarnavimui.

Sujungimai tarp prietaisų vietoje ir valdymo spintos turi būti atlikti tinkamais kabeliais ir pakloti loviuose ar tranšėjose. Ekranai turi būti įžeminami tik viename gale, paprastai valdymo spintos pusėje.

Kontrolės skydai ir vietiniai skydai turi būti atitinkamai kabinos ir laisvai stovinčio tipo. Jie turi būti pagaminti iš atitinkamo storio plieninių lakštų ir sutvirtinti, suformuojant tvirtą konstrukciją. Išoriniuose paviršiuose neturi būti išlinkimų ir bangavimosi.

Valdymo spintos turi būti sumontuotos patalpose pagal brėžinius. Vietinio valdymo skydeliai turi būti pastatuose prie vietos, su kuria jie susiję.

Galutinio išdažymo spalva turi būti suderinta su Inžinieriumi, prieš dažymą paviršiai turi būti pilnai nuvalyti nuo purvo ir rūdžių cheminiais metodais ir apsaugoti nuo oksidacijos. Tada skydai turi būti pamerkti į geležies fosfato vonią ir išdažyti elektrostatiškai naudojant epoksidinius poliuretano miltelinius dažus.

Įranga spintų viduje neturi būti montuojama ant vidinių plieno lakštų paviršiaus, kuris formuoja panelio fasadą, šonus ir galą.

Turi būti numatytos priemonės saugiam ir lengvam transportavimui ir darbui vietoje. Jei naudojami pakėlimo varžtai, jie turi būti nuimami, spintos viršus turi būti sustiprintas, jei būtina. Spintos turi būti montuojamos ant savaimė nusidrenuojančių cokolių, kurie turi būti išdėstyti taip, kad sudarytų įdubusią nuleidimo juostą.

Prietaisų skydeliai, montuojami patalpų viduje ar išorėje, pavyzdžiui, pH indikatorių keitikliams, debitomačių stiprintuvams ir kitiems elektroniniams/silpnų srovių prietaisams, turi būti pagaminti iš patvaraus polikarbonato, suderinant spalvą su Inžinieriumi. Po sumontavimo kiekvieno skydelio viršus turi būti ne aukščiau, kaip 1,8 metro, o apačia ne žemiau kaip 1,0 metras nuo gretimo paviršiaus. Prieš indikatorius raktus ir avarinius indikatorius turi būti numatytos įstiklintos durys. Montuojant skydelius ant sienų reikia palikti 5 mm nuolatinį tarpą tarp skydelio dugno ir sienos.

Spintų ir skydų durys turi būti su vyriais, rakinamos ir sandarios, kad dulkės ir drėgmė nepatektų į vidų. Vyriai turi būti nukabinami. Naudojant ventliatorius ir ventiliacijos groteles, reikia pasirūpinti, kad vanduo ir dulkės nepatektų į vidų. Ventiliatoriaus grandinės turi turėti atskirą saugiklį ir valdomos atskiru jungikliu spintos ar skydo viduje.

Kabeliai įvedami per sandarintojus spintos ar skydo apačioje. Sandarintojų plokštės turi būti pagamintos taip, kad būtų galima įvesti papildomus kabelius ateityje.

Spintos ar skydo apačioje reikia numatyti tvirtinimą kabeliams ir gysloms, įskaitant ir nenaudojamus. Rinklės turi būti su varžteliais, prispaudžiančiais laidą rinklės turi būti montuojamos ne arčiau, kaip 50 mm virš sandarintojų plokštės ir ne toliau, kaip 100 mm. Rinklynai turi būti išdėstyti taip, kad būtų lengva prieiti prie laidų ir laidų žymėjimai būtų lengvai skaitomi. Ne mažiau, kaip 20 % rezervinių rinklių turi būti palikta naudojamiems ir nenaudojamiems kabeliams. Visi rezerviniai laidai turi būti izoliuoti, sužymėti ir identifikuoti Kontraktoriaus paruoštuose brėžiniuose.

Visos rinklės (spintose ir skydeliuose), naudojamos analoginiams signalams, turi turėti galimybę paprastai įjungti testerį ar savirašį prietaisą į grandinę.

Maitinimo įvadas turi būti atskirtas nuo visų kitų rinklių ir turi būti pažymėtas lentele su užrašyta darbine įtampa. Kiekvienam maitinimo įvadui turi būti numatytas įvadinis kirtiklis.

5.18 Projektavimo standartizacija

Rangovas turi būti pilnai atsakingas už visos tiekiamos valdymo sistemos projektavimą ir tinkamą funkcionavimą. Projektą turi patvirtinti Užsakovas; tačiau šis patvirtinimas niekaip nesumažina Rangovo atsakomybės. Detalūs projekto skaičiavimai turi būti pateikti ten, kur reikalinga.

Visa įranga turi būti suprojektuota taip, kad patenkinamai dirbtų prie įvairių apkrovų, slėgių ir temperatūrų, įskaitant ir klimatinių sąlygų svyravimus.

5.19 Tipiniai PLC įėjimai/išėjimai

5.19.1 Sklendė su elektrine pavana

Sklendei su elektrine pavana turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Pilnai atidaryta, pilnai uždaryta (2 DI);
- Automatinis darbas (1 DI);
- Gedimas dėl trumpo jungimo ar terminės apsaugos (1 DI);
- Komanda atidaryti ar uždaryti (2 DO).

5.19.2 Reguliuojamos sklendės su elektros pavana

Reguliuojamai sklendei su elektros pavana turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Pilnai atidaryta, pilnai uždaryta (2 DI);
- Faktinė padėtis 4-20 mA (1 AI);
- Automatinis darbas (1 DI);
- Gedimas dėl trumpo jungimo ar terminės apsaugos (1 DI);
- Komanda atidaryti ar uždaryti (2 DO).

5.19.3 Tiesioginis variklio paleidėjas

Tiesioginiam variklio paleidėjui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Variklis pasiruošęs/ avarija (1 DI);
- Variklis dirba (1 DI);
- Automatinis darbas (1 DI);
- Komanda paleisti (1 DO).

Variklio paleidėjo grandinė turi turėti apsauginį raktą įtampos atjungimui ir avarinio stabdymo mygtuką.

5.19.4 Variklio valdymas su dažnine pavana

Dažnio pavara turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Dažnio pavaros suminis gedimas (1 DI);
- Variklis dirba (1 DI);
- Automatinis darbas (1 DI);
- Dažnio uždavimas 4-20 mA (1 AO);
- Greitis ar srovė 4-20 mA (1 AI);
- Komanda paleisti (1 DO).

5.19.5 Debitmatis

Debitmačiui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI);
- Impulsai sumavimui (1 DI).

5.19.6 Matuoklis

Matuokliui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI).

5.19.7 Dozuojantis siurblys

Dozuojančiam siurbliui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Suveikė apsaugos (1DI);
- Dozuojančio siurblio užduotis 4-20 mA (1 AO).

Kabeliai turi turėti apsaugą nuo žaibų. PLC AI turi turėti galvaninę atskyriklį. Atviro kolektoriaus išėjimas į PLC DI turi turėti optinę atskyriklį.

5.20 Projekto specifikacijos ir aprašymas

Rangovas pateiks užsakovo suderinimui aprašymus SCADA valdymo sistemai, kurią siūlo rangovas, prieš pradėdant bet kokius darbus ar prieš užsakant įrangą.

5.21 Matavimo įranga

Montuojant ir išbandant/tikrinant matavimo prietaisus reikia laikytis gamintojo nurodymų ir rekomendacijų.

Rangovas turi užtikrinti, kad įrangos tiekėjai pilnai būtų susipažinę su aplinka ir medžiagomis, su kuriomis įranga bus naudojama.

Visi matavimo prietaisai turi būti tokia aukštyje ir padėtyje, kur galima būtų lengvai prieiti montuojant, remontuojant ir kalibruojant. Tam, kad aptarnaujantis personalas lengvai ir be rizikos galėtų prieiti prie matavimo įrangos, reikia pasirūpinti, kad būtų šiam tikslui pagamintos aptarnavimo aikštelės, kopėčios ir pan.

Matavimo prietaisai turi turėti atskirą išėjimo 4-20 mA signalą su maksimalia 1000 omų varža.

Visi matavimo prietaisai, kurie yra pastatų išorėje ir kuriuos gali paveikti žaibas, turi turėti apsaugos nuo žaibo įrenginį.

5.21.1 Debitomačiai

5.21.1.1 Debitomatis kanale

Debitas *Paršalio* kanale matuojamas ultragarsiniu lygio davikliu. Prietaisas turi būti apsaugotas nuo kritulių. Jutiklis darbinėje padėtyje tvirtinamas nerūdijančio plieno atrama

Debitomačio tikslumo paklaida turi būti nedidesnė kaip 1,0 % matuojamojo dydžio.

5.21.1.2 Magnetiniai debito matuokliai

Debitas vamzdžiuose su turi būti matuojamas elektromagnetiniais debitomačiais.

Vidinis paviršius turi būti padengtas kieta guma, PTFE ar neoprenu, o elektrodai turi būti iš nerūdijančio plieno ar aprobuoti lygiaverčiai, priklausomai nuo terpės.

Debitomatis turi būti prijungtas prie įžeminimo sistemos variniu laidu.

Debitomačio tikslumo paklaida turi būti ne didesnė kaip 1,0 % matuojamojo dydžio.

5.21.1.3 Dujų debito matavimas

Oro/dujų debitomatis turi būti terminės konvekcijos masės debito matavimo technologijos, skirtas įmontuoti į oro/dujų vamzdį. Medžiaga – nerūdijantis plienas.

Debito matuoklio tikslumas turi būti nemažesnis kaip 1,0 % matuojamojo dydžio.

5.21.2 Slėgio matuokliai

Slėgio daviklis turi būti dvilaidis prietaisas, kuriam reikalinga 11-30V DC maitinimo įtampa ir kuris turi 4-20A DC išėjimą. Tikslumo paklaida $\pm 0,5$ %.

5.21.3 Lygio matuokliai

Lygio matavimo sistemos montuojamos pagal gamintojo rekomendacijas.

Analoginis lygio matavimas atliekamas hidrostatiniai arba ultragarsiniai matuokliai.

Analoginiai signalai turi atitikti standartinį 4-20 mA srovės diapazoną.

Ultragarso tipo lygio matuoklis gali būti naudojamas tiksliai neputojantiems paviršiams. Jutiklis montuojamas flanšiniu sujungimu arba tvirtinamas nerūdijančio plieno apkaba.

Lygio matuoklio tikslumo paklaida ± 5 mm.

5.21.4 Temperatūros matuokliai

Temperatūros matuoklis gali būti kartu su pH matuokliu. Matavimo elementas Pt-100.

Matavimo skalė – 10-60°C.

Temperatūros matuoklio tikslumo paklaida $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

5.21.5 Analizė

5.21.5.1 Deguonis

Ištirpusio deguonies kiekio matavimo tikslas yra palaikyti ištirpusio deguonies kiekį priimtina diapazone bei išvengti sąlygų, neigiamai įtakančių procesą.

Matavimo skalė – 0-10 mg O₂/l.

Tikslumo paklaida – $\pm 0,15\%$ deguonies kiekio.

Tikslumas nulyje – $\pm 0,01$ ppm.

5.21.5.2 Kitos matavimo sistemos

Visi reikalingi analoginiai ir diskretiniai matavimo prietaisai suderinami su užsakovu. Jie turi būti montuojami pagal gamintojo standartus.

Visos mėginių ėmimo sistemos suderinamos su užsakovu.

5.22 Telemetrinių duomenų perdavimas

Duomenų perdavimui naudojama - GSM/GPRS technologija. Iš nutolusių taškų (nuotekų valymo įrenginių) duomenys perduodami į UAB „Giraitės vandenys“ dispečerinę esamą ir pagal poreikį išplečiamą nutolusių objektų valdymo ir kontrolės sistemą (SCADA). Standartinis duomenų perdavimo periodas derinamas su užsakovu. Atsiradus aliarminiam pranešimui, duomenys iš nutolusio taško turi būti siunčiami tuoj pat, nelaukiant periodo pabaigos. Duomenų perdavimo sistema turi veikti savarankiškai be papildomos priežiūros. Rangovas programinės įrangos procesų vizualizacijai centrinėje dispečerinėje privalės išplėsti naudojamą SCADA sistemą, pagal poreikį padidinant kintamųjų („tagų“) skaičių. Esama SCADA sistema „Citect Schneider“; laisvų kintamųjų [tag'ų] skaičius 200.

6 Techniniai reikalavimai eksploatacijai ir priežiūrai

Šis skirsnis daugiausiai aprašo eksploatacijos reikalavimus, susijusius su technologiniais procesais, baigiamaisiais bandymais.

6.1 Bandymai ir apžiūra

6.1.1 Bendra dalis

Rangovas turi pateikti detalią bandymų programą, kuri yra dalis programos, reikalingos darbų įgyvendinimui ir kurią tvirtina Inžinierius; taip pat jis atsakingas už visų bandymų atlikimą pagal patvirtintą programą bei papildomus bandymus, kurių gali pareikalauti Užsakovas arba Inžinierius, bandymų ataskaitų ir bandymų sertifikatų pateikimą, pakartotinį bandymų atlikimą, jeigu reikalinga, bei pasirūpinti visais prietaisais, pagalba, dokumentais, elektros tiekimu, įranga, kuru, vartojimo medžiagomis, matavimo prietaisais, darbo jėga, medžiagomis ir personalu, kurie reikalingi bandymams atlikti.

Projekto bendra bandymų programa turi apimti tokius punktus:

- a) bandymai ir apžiūra gamykloje: tai apžiūra ir bandymai gamybos vietoje. Tai taikytina statybinėms medžiagoms, mechaninei (pvz. siurbliams) ir elektrinei (pvz. matavimo prietaisams) įrangai; gamintojas turi išduoti atitinkamus sertifikatus;
- b) apžiūra ir bandymai statybvietėje: tai reguliari apžiūra ir bandymai statybos darbų metu;
- c) bandymai mechaninių darbų užbaigimo metu: šie bandymai turi būti atliekami užbaigiant mechaninės ir elektrinės įrangos montavimą;
- d) bandymai užbaigiant atskiras įrenginių dalis: šie bandymai atliekami, kai užbaigiamos statyti atskiros konstrukcijos (pvz. nutekėjimų bandymai siurblinėse) arba įrenginių dalys (pvz. dalis nuotakyno);
- e) išankstiniai derinimo bandymai: šie bandymai atliekami prieš visų ar dalies įrenginių eksploataciją;
- f) eksploatacinių savybių bandymai: pagal šiuos bandymus įrenginiai arba jų dalis turi dirbti Sutartyje numatytą laiką, per kurį įrodoma, kad jų veikimo kokybė atitinka specifikacijoje numatytą;
- g) įrenginių veikimo patikimumo bandymas: pagal šį bandymą įrenginiai arba jų dalis turi būti eksploatuojami nustatytą sutartyje laiką, siekiant įrodyti jų patikimumą.

Principinis reikalavimas yra toks, kad sėkmingi bandymų rezultatai užbaigiant ar dalinai užbaigiant mechaninius darbus, yra būtina sąlyga pradėti išankstinio derinimo bandymus. Sėkmingi išankstinio derinimo bandymų rezultatai yra būtina sąlyga pradėti derinimo darbus. Užbaigus derinimo darbus, reikia atlikti įrenginių veikimo patikimumo ir eksploatacinių savybių bandymus.

Sėkmingai užbaigus anksčiau minėtus bandymus ir po to, kai pateikiama išpildomoji dokumentacija bei įrenginių veikimo ir eksploatacijos instrukcijos, gali būti laikoma, kad Įrenginiai arba jų dalys yra užbaigti, o Inžinierius išduoda tokių Darbų užbaigimo sertifikatą.

Visų bandymų rezultatai turi būti patvirtinti gamintojo, Rangovo arba nepriklausomos institucijos, kaip taikytina.

Bandymų ataskaitos turi būti pateiktos mėnesio laikotarpyje po kiekvieno bandymo užbaigimo. Turi būti pateiktas vienas (1) ataskaitos originalas ir trys (3) jo kopijos. Bandymų ataskaitose turi būti bandymų rezultatai, įskaitant jų analizių rezultatus bei visi svarbūs protokolai (įrašai apie juos), susiję su analizėmis, taip pat išmatuotas debitas, atitekančių nuotekų ir valytų išleidžiamų nuotekų sudėtis, energijos sunaudojimas ir kt.

Dokumentų bylos, kuriose yra medžiagų sertifikatai, suvirinimo procedūros bandymų ataskaitos ir panašiai, turi būti kaupiamos kiekvienai iš darbų (įrangos) dalių bei turėti visą reikalingą identifikacinį žymėjimą (įskaitant įrangos klasifikacijos nuorodas), bei būti tinkamai įrišti.

6.1.2 Baigiamieji bandymai

Prieš pradėdant eksploatuoti elektros energijos tiekimo sistemą, ji turi būti išbandoma dalyvaujant vietiniams elektros tiekimo valdžios atstovams.

Įrenginių patikimumo bandymų metu įrenginiai turi veikti nuolat arba kaip reikalauja Užsakovas arba Inžinierius.

Įrenginių patikimumo bandymai nebus laikomi užbaigtais, jeigu nebus atlikti svarbūs eksploataciniai bandymai.

Hidraulinis nuotekų valyklos pajėgumas turi būti pademonstruotas pateikiant hidraulinę ataskaitą. Po to, kai sėkmingai bus atlikti visi bandymai, įskaitant nutekėjimo bandymus, kurie pademonstruos, kad visi statiniai ir vamzdinių konstrukcijų yra atlikti pagal projektą, bus patvirtinta, kad Įrenginiai yra dalinai užbaigti. Papildomai turi būti atlikti siurblių, orapūčių ir kt. gamyklinių įrengimų patikimumo ir eksploatacijos bandymai.

Turi būti atlikti eksploataciniai bandymai, kurių metu būtų nustatyta, ar valyklos išleidžiamų valytų nuotekų ir dumblo parametrai atitinka nustatytus.

Reikia atlikti visų technologinių linijų eksploatacijos bandymus. Jie gali būti atliekami lygiagrečiai arba vienas po kito.

Energijos suvartojimas bei susidariusių atliekų kiekis ir sudėtis turi būti patikrinti (išbandyti) eksploatacinių bandymų metu laikantis tokių pat sąlygų, kurios išdėstytos anksčiau.

6.1.3 Gamintojų specialistų paslaugos

Gamintojų atstovų paslaugos statybos ir garantiniu laikotarpiu turi būti apmokamos Rangovo sąskaita. Įrangos gamintojų personalo įdarbinimas, kontrakto įgyvendinimui, neatleidžia Rangovo nuo jo atsakomybės ir įsipareigojimų, nurodytų kontrakto.

6.2 Minimalūs bandymų reikalavimai

Rangovas turi įtraukti šiuos minimalius reikalavimus į savo bandymų programą ir atsižvelgti į juos.

6.2.1 Įvykių seka

Atskirų konstrukcijos dalių bandymai, taip pat mechaninių ir elektros įrenginių bandymai turi būti nuolatos atliekami darbų metu, iki pat sausosios įrenginių veiklos išbandymo ir švaraus vandens testų imtinai. Kai kurie baigiamieji bandymai gali būti atlikti šio etapo metu, pavyzdžiui, hidraulinio pajėgumo bandymas.

Kai šie bandymai bus atlikti patenkinamu rezultatu, tai patvirtinus Inžinieriui, turi prasidėti biologinio valymo proceso paleidimo derinimo darbai ir biologinio valymo procesas turi pasiekti projektinius parametrus.

Po to, kai Užsakovas perims darbus, prasidės pranešimo apie defektus laikotarpis ir bus vykdomi numatyti bandymai po užbaigimo tam, kad būtų galima įvertinti įrengimų veikimą, lyginant su numatytais (garantuotais) išvalytų nuotekų kokybės parametrais, ir bus apskaičiuotos įrengimų sąnaudos ir eksploatacijos kaštai.

6.2.2 Baigiamieji bandymai

Rangovas turi vykdyti baigiamuosius bandymus, apimančius ėminių paėmimą ir analizavimą tam, kad garantuotų visišką atitikimą reikalavimams. Laboratorinės analizės gali būti vykdomos tik tokiems bandymams sertifikuotose įstaigose.

Rangovas turi paruošti detalų tvarkaraštį (planą) įrenginių paleidimo ir derinimo darbams ir darbų programą, kuri paaiškintų ėminių ėmimo ir tyrimų procedūras, tam tikslui skirtą įrangą (stacionarią ir mobiliąją) ir išsamius Užsakovo ar Paslaugų gavėjo bei Rangovo pareigines instrukcijas.

Įrengimų darbinė apkrova tolygiai didinama, kol pasiekiamos normalios veikimo sąlygos ir kai, Rangovo nuomone, esant įrenginiams visiškai paruoštiems pastoviam darbui, pradedamas nenutrūkstanto, patikimo ir stabilaus valymo įrenginių darbo stebėjimas.

Baigiamieji bandymai apima:

- išvalytų nuotekų kokybę;
- hidraulinį pajėgumą;
- maišymo efektyvumą veikliojo dumblo reaktoriuje (jeigu veikliojo dumblo reaktoriuje numatomos anaerobinės ir/ar anonsinės zonos aprūpintos mechaninėmis maišyklėmis);
- triukšmo lygį ties objekto sklypo riba.

Laboratoriniai tyrimai

Ėminių tyrimo metodika turi atitikti Lietuvos Respublikos standartus.

Visi ėminių paėmimai turi būti atliekami objekte, kvalifikuotai, vadovaujantis Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija ir ėminių analizės turi būti atliekamos sertifikuotoje laboratorijoje. Rangovas privalo, išsaugodamas savo įsipareigojimus, nepažeidžiant Eksploatacijos ir priežiūros instrukcijos, nedelsdamas pranešti Užsakovui apie bet kokius netikėtus, neįprastus ar pernelyg didelių koncentracijų teršalus, aptiktus bet kurioje įrenginių eksploatavimo zonoje.

Triukšmo lygio matavimai turi būti atliekami prie objekto ribų bei vieno metro atstumu nuo kiekvieno triukšmą keliančio įrengimo.

Pabaigęs bandymus ir derinimą, Rangovas turi pateikti ataskaitą apie visus bandymų rezultatus, proceso veikimo įvertinimą, ir tinkamo įrenginių funkcionavimo eksploatacijos ir priežiūros instrukcijas.

6.2.3 Bandymų programa ir procedūros

Visus bandymo rezultatus Rangovas turi užregistruoti ir perduoti Inžinieriui iškart po to, kai juos gauna. Baigiantis baigiamųjų išbandymų laikotarpiui, Rangovas turi pateikti pilną visų atliktų išbandymų santrauką, prie kurios pridedami susiję bandymų rezultatai ir pastabos bei/arba komentarai apie ėminių ėmimo sąlygas ir rezultatų interpretavimą.

Rangovas turi imtis savo sąskaita visų būtinų priemonių, kurios įgalintų tinkamai atlikti bandymų programą.

Rangovas turi registruoti visus išbandymo rezultatus ir nedelsdamas pateikti juos Užsakovui. Baigęs Išbandymą, Rangovas turi pateikti išsamią visų atliktų bandymų apžvalgą, atitinkamų bandymų rezultatus, savo komentarus dėl mėginių ėmimo sąlygų ir rezultatų interpretavimo.

Rangovas turi atlikti, savo sąskaita, visus pasiruošiamuosius darbus reikalingus kokybiškam Išbandymo Programos įvykdymui. Reikalaujama Išbandymo Programa yra aprašyta žemiau.

Nuotekų valymas

- Valyklos nuotekų debitas turi būti matuojamas ir registruojamas be perstojo.
- Biologinis valymas turi būti atliekamas esant projekcinę apkrovą atitinkančiai veikliojo dumblo mišinio sausų medžiagų koncentracijai.
- Turi būti nuolatos matuojama ištirpusio deguonies koncentracija biologinio reaktoriaus (veikliojo dumblo reaktoriaus) sekcijose.
- Veikliojo mišinio sausų medžiagų koncentracija nustatoma du (2) kartus per mėnesį, imant ir analizuojant vienkartinius ėminius.
- Dumblinumas (iš litro veikliojo dumblo mišinio per 30 min. išsiskiriančių nuosėdų tūris) ir dumblo tūrio rodiklis (vieno gramo veikliojo dumblo, tam tikromis sąlygomis nusodinamo per 30 min., tūris mililitrais) turi būti nustatomi kasdien, imant vienkartinius ėminius.
- Skendinčių medžiagų ir sausos liekanos koncentracijos pertekliniame veikliajame dumble turi būti nustatomos imant vienkartinius ėminius du (2) kartus per mėnesį.

- Išbandomajame laikotarpyje tiek įtekančiose, tiek ir ištekančiose nuotekose, kas savaitę imant ėminius, turi būti atliktos BDS₇ (arba BDS₅) analizės. Šias analizes turi atlikti nepriklausoma sertifikuota laboratorija.

Turi būti išbandyta, ar atitinka keliamus reikalavimus maišymo efektyvumas (taikoma, jeigu Rangovas numato veikliojo dumblo reaktoriuje įrengti anaerobines ir/ar anoksines zonas aprūpintas mechaninėmis maišyklėmis). Jį nusako šie kriterijai:

- Kriterijus 1. Reaktorių mišinio homogeniškumas

Maišyklė (ar maišyklės) turi dirbti taip, kad biologinio valymo reaktoriaus anaerobinėse ir/ar anoksinėse zonose, būtų užtikrinta homogeniška terpė.

Homogeniškumas įvertinamas pagal šias taisykles:

- reaktoriuje parenkami trys (3) ėminių paėmimo taškai;
- paimtuose ėminiuose nustatoma ir analizuojama SM koncentracija;
- apskaičiuojamas gautų rezultatų aritmetinis vidurkis;
- maksimalus leistinas nukrypimas nuo vidutinės reikšmės neturi viršyti +/-7,5% nuo aritmetinio vidurkio reikšmės.

- Kriterijus 2. Mišinio suspensijos atstatymo geba

Maišyklė (ar maišyklės) turi veikti taip, kad praėjus ne mažiau kaip dviems valandoms nuo to momento, kai reaktoriuje buvo nutrauktas nuotekų maišymas, galima būtų vėl gauti sumaišytą terpę. Suspensija laikoma homogeniška, jei ji atitinka Kriterijų 1. Maksimalus leistinas laikas, per kurį turi būti vėl gaunama tokia pat suspensija yra 10 min., skaičiuojant nuo maišymo įrenginio pakartotino paleidimo.

Triukšmas

- Triukšmo lygis bandymų metu prie valyklos teritorijos ribos turi būti matuojamas bent du kartus Užsakovo nurodytose vietose.
- Triukšmo, kurį skleidžia visa triukšmą generuojanti įranga, lygis turi būti matuojamas bent du kartus, 1 m atstumu nuo jos.
- Triukšmo lygį turi matuoti nepriklausoma sertifikuota institucija. Tai daroma dienos metu, normaliomis eksploataavimo darbo sąlygomis, atsitiktinai parenkant matavimų laiką.

Elektros energijos suvartojimas

Rangovas turi registruoti ir susumuoti nuotekų valymo įrenginių per mėnesį sunaudotą energiją. Iš gautų duomenų apskaičiuoti metinį vidutinį suvartojimą projektinės apkrovos sąlygomis.

Valytų nuotekų kokybės reikalavimai

Dirbantys nuotekų valymo įrenginiai turi tenkinti projektinius valytų nuotekų kokybės reikalavimus (žr. Reikalavimai technologijai, 2 skyrius).

6.3 Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija

Rangovas turi pateikti eksploataavimo ir priežiūros instrukcijas lietuvių kalba po tris (3) egzempliorius popierinėje ir skaitmeninėje formoje (*Word*, *Excel* ar *PDF* formatu). Be to, turi būti pateikti išpildomieji įrenginių brėžiniai, taip pat bent po tris (3) egzempliorius tiek popierinėje, tiek skaitmeninėje formoje.

Informacija, kuri turi būti pateikta eksploataavimo ir priežiūros instrukcijose, nurodoma tolesniuose 6.3 skyriaus poskyriuose.

6.3.1 Įrenginių aprašymas

Eksplotavimo ir priežiūros instrukcijose turi būti pateiktas kiekvieno įrenginio ir jo dalies aprašymas, atsižvelgiant į situaciją, galingumą ir pajėgumą.

6.3.2 Įrenginių eksploatavimas

Turi būti pateikti atskiros procesų grandyse naudojamų įrengimų aprašymai.

Išsamiai aprašytos standartinės eksploatavimo procedūros:

- nuotekų apdorojimas ir valymas;
- dumblo apdorojimas;
- nuogrėbų, smėlio, dumblo tvarkymas ;
- kvapo šalinimas;
- triukšmo sumažinimas;
- nurodymai, ką daryti sutrikus atitinkamiems procesams ir įrengimų darbui;
- įrengimų ir įrengimų grupių paskirtis;
- SCADA ir kontrolės sistema (techninė ir programinė įranga);
- planai avarijų atvejams;
- priemonės užtikrinančios saugumą kiekviename eksploatavimo ir priežiūros etape.

6.3.3 Įrenginių priežiūra ir atnaujinimas

Priežiūros strategiją ir eksploatavimo procedūras sudaro:

- Išsamūs kalendoriniai grafikai, numatantys visus eksploatavimui keliamus reikalavimus, atnaujinimo ir pakeitimo datas, aprūpinimą rezervinėmis detalėmis ir inventORIZACIJAS, apimantys visus statinius, konstrukcijas, infrastruktūrą, landšaftą, atviras zonas, vamzdynus, apšvietimą, aptvarus;
- Išsamūs kalendoriniai grafikai, numatantys visus eksploatavimui keliamus reikalavimus, atnaujinimo ir pakeitimo datas, aprūpinimą rezervinėmis detalėmis ir inventORIZACIJAS, apimantys visą įrangą, mechanizmus, detales, instrumentus, kompiuterius, programinę įrangą ir visas kitą įrenginių turtą;
- Detalus visų suteikiamų garantijų registravimas, apimantis bet kurią arba visas Įrenginių dalis;
- Išsamus visų tiekėjų, įskaitant ir tuos, kurie teikia Įrenginiams paslaugas, registravimas;
- Visi kiti metodai, procedūros ir dokumentacija, kurie gali būti reikalingi, kad Įrenginiai dirbtų optimaliai ir efektyviai.

6.3.4 Įrenginių eksploatacinės savybės

Rangovas pateikia strategiją ir darbo metodus, kurių tikslas yra garantuoti nuolatinį atitikimą eksploatacinių savybių standartams:

- valyklos debitų apskaita;
- ėminių (nuotekų, šalutinių produktų, dumblo, oro, kvapo) paėmimas ir ištyrimas bei registravimas dėl visiško atitikimo nustatytiems standartams;
- triukšmo matavimas ir registravimas bei rezultatų atitikimo standartams nustatymas;
- bandymų atlikimo ir ėminių paėmimo metodai;
- elektros energijos suvartojimo kontrolė.

6.3.5 Duomenų registravimas

Rangovas turi parengti ir pateikti šiuos metodus ir normas:

- visų eksploatavimo duomenų, bandymų, rezultatų, ėminių paėmimo ir ėminių analizės rezultatų rinkimui, organizuotam registravimui ir tvarkymui;
- visų įtekančių ir ištekančių srautų debitų registravimui;
- visų kokybės bandymų, eksploatacinių savybių bandymų ir kitokių bandymų, analizių ir ėminių ėmimų registravimui.

6.3.6 Įrangos ir instrumentų aptarnavimo dokumentacija

Aptarnavimo dokumentacija apima:

7. įrenginių išsklotinės ir pjūvių brėžiniai;
8. mazgų arba atskirų detalių sąrašai su užsakymo numeriais ir adresais;
9. nurodymai dėl tepimo (tepimo taškai, naudotini tepalai, nurodymai, kaip tepalus išpilti ir įpilti, reikalaujamas tepimo dažnumas ir pan.);
10. galimų sutrikimų sąrašas ir metodai jiems pašalinti;
11. markės klasifikavimo numerio nurodymas visoms detalėms, įeinančioms į įprastus detalių sąrašus;
12. be to, turi būti pridėta gamintojo dokumentacija, kuri susijusi su priežiūra.

6.3.7 Saugaus darbo taisyklės

Rangovas turi parengti saugaus darbo taisykles, kurios atitinka Lietuvos įstatymus ir normas.

6.3.8 SCADA ir kontrolės sistema:

Turi būti pateiktas SCADA sistemos naudojimo instrukcijos, tiksli informacija apie sistemos įjungimą, išjungimą ir veiksmus, kurie turi būti atlikti iškilus pavojui,

- išsamus techninės ir programinės įrangos aprašymas;
- kontrolei keliamų tikslų reikalavimų aprašymas ir detalizavimas;
- programiniai aprašymai, įskaitant įrangos eksploatavimo instrukcijas;
- programinės įrangos funkcijų aprašymas, įskaitant funkcijos/tėkmės schemas;
- įvadų/išvadų sąrašai ir pan.

6.4 Mokymai

Rangovas turi organizuoti tinkamą Įrenginius eksploatuojančio personalo apmokymą.

Rangovas turi pateikti siūlomą mokymo programą Inžinieriui ir Užsakovui ne vėliau, kaip likus vienai (1) savaitei iki mokymo pradžios. Prieš pradėdant mokymą, mokymo programos turinys turi būti suderintas su Inžinieriumi ir Užsakovu.

Mokymo programoje turi būti būtinai numatyti šie dalykai:

- Bendrieji dalykai: pagrindiniai nuotekų valyklos įrenginių veikimo principai, liečiantys mechaninę ir elektrinę įrangą;
- Eksploatavimas: mokymas naudoti visą mechaninę ir elektrinę įrangą, supažindinimas su jos poveikiu atitinkamiems valymo procesams bei rezultatams. Mokymas optimizuoti Įrenginių darbą, supažindinimas su dažniausiai pasitaikančiais gedimais ir jų pašalinimo būdais;
- Automatizacija: pagrindinių ir praktiškų dalykų mokymas, apimantis programavimą, pritaikymo modelį, kompiuterio programos suderinimą;
- Priežiūra: Mokymas prižiūrėti visą mechaninę ir elektrinę įrangą.

Mokymas turi vykti nuotekų valykloje lietuvių kalba. Jei mokymas numatomas kitoje vietoje, Rangovas atsako už su tuo susijusias išlaidas, įskaitant kalbos vertimo, kelionės ir nakvynės išlaidas.