



UAB „MAŽEIKIŲ VANDENYS“



Kuriame
Lietuvos ateitį
2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa

Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų bei buitinių nuotekų
valymo įrenginių statyba Krakių k., Mažeikių r.

ATVIRO (SUPAPRASTINTO) KONKURSO, VYKDANT
PIRKIMĄ CVP IS PRIEMONĖMIS, PIRKIMO DOKUMENTAI

III SKYRIUS. UŽSAKOVO REIKALAVIMAI IR TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

TURINYS

1 BENDRIEJI REIKALAVIMAI	10
1.1 Projekto tikslai	10
1.1.1 Bendrieji tikslai	10
1.1.2 Konkretūs tikslai.....	10
1.2 Gamtinės sąlygos	11
1.2.1 Klimatas.....	11
1.2.2 Inžinerinės geologinės sąlygos	13
1.3 Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos.....	13
1.3.1 Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos	13
1.3.2 Patalpos rangovo darbuotojams.....	13
1.3.3 Patalpos Inžinieriui	14
1.4 Esamos nuotekų valyklos eksploatavimas	14
1.5 Teisės aktai, susiję su projekto įgyvendinimu	14
1.6 Kokybės užtikrinimas	16
1.7 Leidimai ir patvirtinimai	17
2 TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROCESO TECHNOLOGIJAI	17
2.1 Techniniai reikalavimai nuotekų valymo proceso technologijai	17
2.1.1 Bendroji dalis	17
2.1.2 Įrenginių projektavimo sąlygos	21
Nuotekų debitas ir teršalų kiekis į nuotekų valyklą.....	21
2.1.3 Nuotekų valymo sistemoms keliami reikalavimai.....	23
3 TECHNINIAI REIKALAVIMAI STATYBOS DARBAMS	37
3.1 Bendroji dalis.....	37
3.1.1 Užrašai ir brėžiniai	37
3.1.2 Darbų eigos fotofiksacija.....	37
3.1.3 Leistini nukrypimai	37
3.2 Statybinių konstrukcijų projektavimas	39
3.2.1 Lietuvos ir kiti standartai.....	39
3.2.2 Statybos metodai	40
3.2.3 Architektūriniai reikalavimai.....	40
3.2.4 Vidaus apšvietimo lygiai	40
3.2.5 Šiluminės charakteristikos.....	41
3.2.6 Priėjimas ir darbo erdvė.....	41
3.3 Statybos darbai.....	41
3.3.1 Projektavimas ir analizė	41
3.3.2 Valymo įrenginių statiniai	41
3.3.3 Vandens apkrovos	42
3.4 Betoninės konstrukcijos.....	42
3.4.1 Standartai.....	42
3.4.2 Konstrukcinių elementų storis	42
3.4.3 Betoninių konstrukcijų klasifikacija	42
3.4.4 Įtrūkimų kontrolės reikalavimai	43
3.4.5 Betono klasės.....	43
3.4.6 Armatūra.....	43
3.4.7 Hidroizoliacija ir sandarikliai	43
3.4.8 Betonavimo siūlės	43
3.4.9 Įrengimų pamatai.....	44
3.4.10 Paviršių apdaila.....	44
3.4.11 Betono apsauga nuo korozijos	44
3.4.12 Brėžiniai.....	45
3.5 Plieninės konstrukcijos	45
3.5.1 Bendroji dalis	45

3.5.2	Normatyvai ir standartai	46
3.5.3	Išlinkio ribos	46
3.5.4	Plieninės laikančios konstrukcijos	46
3.5.5	Metalo statybiniai profiliai	46
3.5.6	Elektrodai	46
3.5.7	Varžtai	47
3.5.8	Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos	47
3.5.9	Rumbuotojo plieno lakštai	48
3.5.10	“Sendvič” tipo plokštės	48
3.5.11	Gaisrinė sauga	49
3.5.12	Apsauginės grandinės	49
3.5.13	Metalo darbai statyboje	49
3.5.13.1.	Bendri nurodymai	49
3.5.13.2.	Gamyba	49
3.5.13.3.	Virintinės jungtys	49
3.5.13.4.	Jungimas varžtais	51
3.5.13.5.	Apsauga nuo korozijos	51
3.5.13.6.	Surinkimas ir pastatymas	52
3.5.14	Metalo darbų kontrolė	53
3.5.14.1.	Tikrinimas	53
3.5.14.2.	Kokybės kontrolė	54
3.5.14.3.	Suvirinimų bandymas	54
3.5.14.4.	Suvirinimo tikrinimų metodai	54
3.5.14.5.	Suvirinimo tikrinimų apimtys	55
3.6	Požeminės konstrukcijos (kanalai, vamzdynai, rezervuarai ir kt.)	55
3.6.1	Dumblo ir nuotekų vamzdynai	55
3.6.2	Šuliniai ir kameros	55
3.6.3	Užkastų vamzdynų apkrovos	56
3.6.4	Vamzdynų tvirtinimas	56
3.7	Medžiagos	56
3.7.1	Bendroji dalis	56
3.7.2	Betonas	56
3.7.3	Hidroizoliacija	58
3.7.4	Plėtimosi siūlių užpildai	58
3.7.5	Hermetikai	59
3.7.6	Lanksčios bitumo polietileno plėvelės	59
3.8	Vamzdžių klojimas	59
3.8.1	Vamzdžių pagrindo medžiagos	59
3.8.2	PVC vamzdžiai	59
3.8.3	Jungtys	59
3.8.4	Lanksčiosios jungiamosios movos ir flanšinės jungtys	60
3.8.5	Vamzdžių guminiai jungiamieji žiedai ir tepimo alyvos	60
3.9	Plieninės konstrukcijos	60
3.9.1	Statybinis konstrukcinis plienas	60
3.9.2	Apsauginės grandinės	60
3.9.3	Veržlės, varžtai ir poveržlės	60
3.10	Aikštelės darbai	60
3.10.1	Užpildo medžiagos	60
3.10.2	Geotekstilė	61
3.10.3	Subpagrindai ir pagrindai	61
3.10.4	Asfaltas	61
3.10.5	Bordiūrai	61
3.10.6	Surenkamos betoninės šaligatvių plytelės	61
3.11	Žemės darbai	61
3.11.1	Kasimo darbai	61

3.11.2	Pamatų pasluoksnis.....	62
3.11.3	Užpylimas	62
3.12	Betonas.....	64
3.12.1	Bendroji dalis.....	64
3.12.2	Betono gamyba	64
3.12.3	Mišinio sudėtis.....	65
3.12.4	Betono ruošimas	65
3.12.5	Betono kokybės kontrolė	66
3.13	Betono transportavimas ir liejimas.....	67
3.13.1	Betono liejimas – bendrieji reikalavimai	67
3.13.2	Betono pumpavimas	68
3.13.3	Betono tankinimas	68
3.13.4	Siūlės.....	69
3.13.5	Hidroizoliacija	70
3.13.6	Apsauga nuo ekstremalių oro sąlygų	70
3.13.7	Betono kietėjimas ir apsauga	71
3.14	Armatūra ir įtempimas	71
3.14.1	Plieninė armatūra	71
3.14.2	Įtemptos konstrukcijos	71
3.15	Klojiniai	72
3.15.1	Klojinių konstrukcija	72
3.15.2	Klojinių valymas ir priežiūra	72
3.15.3	Klojinių nuėmimas.....	73
3.15.4	Iššėmos ir kiaurymės mechaninėms ir elektros instaliacijoms	73
3.16	Paviršiaus apdaila.....	73
3.16.1	Formuotų paviršių apdaila	73
3.16.2	Neformuotų paviršių apdaila.....	73
3.16.3	Paviršių tikslumas	74
3.16.4	Matavimo latakai	74
3.17	Apkrovimas ir bandymai.....	74
3.17.1	Betono ir užbaigtų konstrukcijų apkrovimas	74
3.17.2	Statinių hidrauliniai bandymai.....	75
3.18	Surenkamasis betonas	75
3.18.1	Surenkamojo betono darbai – bendrieji reikalavimai	75
3.18.2	Surenkamųjų elementų patikra ir ženklinimas.....	75
3.18.3	Surenkamojo betono kėlimas, transportavimas ir montavimas	76
3.19	Vamzdžių klojimas	76
3.19.1	Sauga.....	76
3.19.2	Vamzdžiai – bendroji dalis	76
3.19.3	Vamzdžių transportavimas ir priežiūra.....	76
3.19.4	Vamzdžių sandėliavimas	77
3.19.5	Sintetinių medžiagų priežiūra	77
3.20	Pagrindo paruošimas ir klojimas	77
3.20.1	Maršrutas ir lygis	77
3.20.2	Pagrindas vamzdžiams – bendrieji reikalavimai.....	77
3.20.3	Pagrindas lankstiesiems vamzdžiams	78
3.20.4	Atramų išėmimas	78
3.20.5	Vamzdžių klojimas	78
3.20.6	Vamzdžių atpjovimas	78
3.20.7	Vamzdžių jungimas – bendrieji reikalavimai	79
3.20.8	Lizdo ir kaiščio sujungimai.....	79
3.20.9	Flanšiniai sujungimai	79
3.20.10	Suvirinti sujungimai	79
3.20.11	Užkasimas	79
3.21	Vamzdžių apsauga	80

3.21.1	Plieninių vamzdžių sujungimų apsauga.....	80
3.21.2	Mechaninių jungčių apsauga.....	80
3.21.3	Polietileninių apvalkalų panaudojimas	80
3.21.4	Katodinė plieninių vamzdžių apsauga	81
3.22	Sujungimai	81
3.22.1	Šulinių dangčiai	81
3.22.2	Žymeklių ir rodyklių stulpeliai	81
3.23	Bandymai ir patikros.....	81
3.23.1	Nuotekų linijų ir šulinių bandymai – bendroji dalis	81
3.23.2	Hidrauliniai nuotekų linijos bandymai.....	81
3.23.3	Nuotekų linijų bandymai oru	82
3.23.4	Vizuali nuotekų linijų patikra	82
3.23.5	Šulinių ir kamerų bandymai.....	82
3.23.6	Nuotekų infiltracijos bandymai.....	82
3.23.7	Prijungtų šalutinių linijų bandymai.....	82
3.23.8	Nuotekų linijų valymas.....	82
3.23.9	Baigiamasis nuotekų linijos patikrinimas	83
3.23.10	Slėginių linijų bandymai	83
3.24	Naujai projektuojami pastatai	84
3.24.1	Daugiasluoksnių „Sendvic“ tipo skydų atitvaroms montavimas.....	84
3.25	Mūro darbai.....	84
3.25.1	Medžiagos.....	84
3.25.2	Statybos darbai.....	85
3.25.3	Mūro darbų vykdymas žiemą.....	86
3.26	Tinkavimas.....	87
3.26.1	Medžiagos.....	87
3.26.2	Tinkavimo darbai	87
3.27	Siūlių sandarinimas	89
3.27.1	Medžiagos.....	89
3.27.2	Sandarinio darbai	90
3.28	Grindys.....	90
3.28.1	Grindų įrengimas.	90
3.28.2	Akmens masės plytelių grindys	91
3.28.3	Homogeninė PVC danga	92
3.28.4	Linoleumo grindys.....	92
3.28.5	Betono grindys.....	92
3.29	Medžio darbai	93
3.29.1	Mediena konstrukcijoms.....	93
3.29.2	Mediena stalių darbams	95
3.29.3	Langai, durys ir vartai.....	96
3.30	Kiti metalo darbai.....	97
3.30.1	Medžiagos.....	97
3.30.2	Darbų vykdymas	97
3.30.3	Plieno gaminių dažymas	98
3.31	Išorinių atitvarų apdaila profiliuotos skardos danga	98
3.31.1	Apsauga nuo korozijos.....	98
3.31.2	Tvirtinimas ir montavimas.....	98
3.32	Apdaila.....	98
3.32.1	Sienų padengimas glazūruotomis plytelėmis.....	98
3.32.2	Gipso kartono plokštės.....	99
3.33	Vidaus santechnikos instaliacijos.....	100
3.33.1	Bendroji dalis.....	100
3.33.2	Medžiagos ir darbų vykdymo metodika	100
3.33.3	Bandymai	100
3.34	Dažymas.....	101

3.34.1	Bendroji dalis.....	101
3.34.2	Medžiagos.....	101
3.34.3	Paviršiaus paruošimas.....	102
3.34.4	Medžiagų naudojimas.....	103
3.35	Pastatų izoliacija.....	104
3.35.1	Medžiagos.....	104
3.35.2	Izoliacijos įrengimas.....	105
3.35.3	Hidroizoliacija.....	106
3.36	Keliai, aptvėrimai ir takai.....	107
3.36.1	Bendroji dalis.....	107
3.36.2	Iškasimo ir užkasimo darbai.....	107
3.36.3	Pagrindas.....	107
3.36.4	Bordiūrai.....	107
3.36.5	Paviršinio vandens drenažas.....	107
3.37	Teritorijos sutvarkymas.....	107
3.37.1	Reikalavimai planui.....	107
3.38	Priešgaisrinė apsauga.....	108
3.39	Šildymo–vėdinimo standartai.....	108
3.40	Šildymas.....	108
3.40.1	Šildymo sistemų prietaisai.....	108
3.40.2	Paneliniai elektriniai šildytuvai.....	108
3.40.3	Vamzdžiai.....	108
3.40.4	Izoliacija.....	109
3.40.5	Armatūra.....	109
3.40.6	Šildymo sistemos montavimas.....	109
3.40.7	Hidraulinis išbandymas.....	111
3.40.8	Šildymo sistemos šiluminis išbandymas.....	111
3.41	Vėdinimas.....	111
3.41.1	Oro tiekimo įrenginys.....	111
3.41.2	Oro tiekimo vožtuvas.....	112
3.41.3	Oro valymo filtras.....	112
3.41.4	Oro šalinimo - tiekimo difuzorius.....	112
3.41.5	Lubinis oro tiekimo difuzorius.....	112
3.41.6	Kanalinės grotelės.....	112
3.41.7	Oro reguliavimo – matavimo sklendės.....	112
3.41.8	Garso slopintuvai.....	113
3.41.9	Ventiliatoriai.....	113
3.41.10	Stogo kaminėlis.....	113
3.41.11	Drėgmės surinkėjas.....	113
3.41.12	Ortakiai ir jų fasoninės dalys.....	113
3.41.13	Izoliacija.....	114
3.41.14	Pasiruošimas vėdinimo sistemų montavimui.....	114
3.41.15	Vėdinimo sistemų montavimas.....	114
3.41.16	Vėdinimo sistemų bandymas ir priėmimas.....	115
3.42	Keliai ir aikštelės.....	115
3.42.1	Asfaltbetonio dangos.....	115
3.42.2	Asfaltbetonio danga.....	117
3.43	Betoninių plytelių / trinkelės dangos įrengimas.....	119
3.43.1	Apatinis pagrindas.....	119
3.43.2	Betoninės plytelės / trinkelės.....	119
3.43.3	Bortai.....	119
3.43.4	Latako įrengimas.....	119
3.44	Žvyro dangos.....	119
3.44.1	Bendroji dalis.....	119
3.44.2	Apatinis sluoksnis.....	119

3.44.3	Sluoksnių storis ir išdėstymo tvarka	120
3.44.4	Medžiagos ir mišiniai.....	120
3.44.5	Mineralinės medžiagos	120
3.44.6	Mineralinių medžiagų mišiniai	120
3.44.7	Žvyro dangos konstrukcijos įrengimas	120
3.44.8	Atliktų darbų kontrolė ir bandymai.....	121
3.44.9	Kontroliniai bandymai	122
3.44.10	Bandymų metodai	122
4	TECHNINIAI REIKALAVIMAI MECHANINEI ĮRANGAI	124
4.1	BENDRIEJI REIKALAVIMAI.....	124
4.1.2.	Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos.....	126
4.1.3.	Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai.....	127
4.1.4.	Montavimas	129
4.2.	MECHANINĖ ĮRANGA	133
4.2.1.	Vamzdžiai	133
4.2.2.	Sklendės	138
4.2.3.	Technologinė nuotekų valymo įranga.....	144
4.2.4.	Siurblių įranga.....	148
4.3.	BANDYMAI IR PATIKRINIMAI.....	154
4.3.1.	Bendra informacija	154
5	TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS IR AUTOMATIKOS DARBAMS	155
5.1	Bendri reikalavimai	155
5.2	Normatyvai, standartai, reglamentai.....	156
5.3	Įranga	157
5.4	Saugos nurodymai	157
5.5	Apsaugos priemonių naudojimas.....	158
5.6	Rangovo pateikti brėžiniai	159
5.7	Medžiagos ir įranga	160
5.8	Apmokymai	160
5.9	Rankinės elektros mašinos.....	160
5.10	Elektros sistemos charakteristikos	161
5.10.1	Trumpo jungimo srovės	161
5.10.2	Sistemos Dažniai ir Įtampos	161
5.10.3	Maitinimas	162
5.11	Elektros įranga	162
5.11.1	Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai).....	162
5.11.2	Suvartojamos elektros energijos apskaitos prietaisai.....	163
5.11.3	Žemos įtampos galios paskirstymas.....	164
5.11.4	Žemos įtampos varikliai ir jų paleidikliai	164
5.11.5	Sistemos galios koeficientas	167
5.11.6	Oro jungtuvai (ACB)	167
5.11.7	Lieto korpuso jungtuvai (MCCB).....	168
5.11.8	Miniatiūriniai jungtuvai (MCB).....	168
5.11.9	Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai	168
5.11.10	Elektros pavaros	169
5.12	Kabelių tiesimas ir instaliacija	170
5.12.1	Bendrieji nurodymai	170
5.12.2	Žemos įtampos kabeliai	170
5.12.3	Valdymo kabeliai	170
5.12.4	Automatikos sistemos kabeliai	170
5.12.5	Įžeminimo kabeliai	171
5.12.6	Laidai vamzdžiuose	171
5.12.7	Kabelių skersjūviai	171
5.12.8	Požeminiai kabeliai.....	171
5.12.9	Lauko kabelių kanalai ir šuliniai.....	171

5.12.10	Tranšėjos kabeliams	172
5.12.11	Bendrieji reikalavimai kabelių instaliacijai	172
5.13	Kabelių montavimo sistemos	174
5.13.1	Bendri reikalavimai kabelių montavimo sistemoms	174
5.13.2	Perforuoti kabelių kanalai	174
5.13.3	Kabelių kopetėlės	175
5.13.4	PVC kanalai	175
5.14	Pastatų elektros instaliacijos priedai	175
5.14.1	Bendrieji reikalavimai	175
5.14.2	Apšvietimo jungikliai	176
5.14.3	Kištukiniai lizdai	176
5.15	Apšvietimo įrenginiai	176
5.16	Papildomos sistemos	177
5.16.1	Žaibosaugos sistema	177
5.16.2	Apsauginė ir priešgaisrinė sistema	177
5.16.3	Ženkla, grafikai ir skelbimai	177
5.16.4	Įžeminimas	178
5.17	Valdymo sistema ir prietaisai	179
5.17.1	Bendros nuostatos	179
5.17.2	Valdymo sistemos programinė įranga	179
5.17.3	Proceso langai	180
5.17.4	Ataskaitos	181
5.17.5	Programuojamas loginis valdiklis	181
5.17.6	Maitinimo šaltinio modulis	181
5.17.7	Įvesties ir išvesties įrenginiai	182
5.17.8	Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai	183
5.17.9	Valdymo skydai ir spintos	183
5.18	Projektavimo standartizacija	185
5.19	Tipiniai PLC įėjimai/išėjimai	185
5.19.1	Sklendė su elektrine pavara	185
5.19.2	Reguliuojamos sklendės su elektros pavara	185
5.19.3	Tiesioginis variklio paleidėjas	185
5.19.4	Variklio valdymas su dažnine pavara	186
5.19.5	Drumstumo, pH analizatorius	186
5.19.6	Debitmatis	186
5.19.7	Matuoklis	186
5.19.8	Dozuojantis siurblys	186
5.20	Projekto specifikacijos ir aprašymas	186
5.21	Matavimo įranga	186
5.21.1	Debitomačiai	187
5.21.2	Slėgio matuokliai	187
5.21.3	Lygio matuokliai	187
5.21.4	Temperatūros matuokliai	187
5.21.5	Analizė	188
5.22	Telemetrinių duomenų perdavimas	188
6.	TECHNINIAI REIKALAVIMAI EKSPLOATACIJAI IR PRIEŽIŪRAI	188
6.1.	Bandymai ir apžiūra	189
6.1.1.	Bendra dalis	189
6.1.2.	Baigiamieji bandymai	190
6.1.3.	Bandymai pabaigus darbus	190
6.1.4.	Gamintojų specialistų paslaugos	190
6.2.	Minimalūs bandymų reikalavimai	190
6.2.1.	Įvykių seka	190
6.2.2.	Baigiamieji bandymai	191
6.2.3.	Bandymų programa ir procedūros	191

6.2.4. Bandymai po pabaigimo	193
6.3. Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija	194
6.3.1. Įrenginių aprašymas.....	195
6.3.2. Įrenginių eksploatavimas.....	195
6.3.3. Įrenginių priežiūra ir atnaujinimas	195
6.3.4. Įrenginių eksploatacinės savybės.....	195
6.3.5. Duomenų registravimas	196
6.3.6. Įrangos ir instrumentų aptarnavimo dokumentacija	196
6.3.7. Saugaus darbo taisyklės.....	196
6.3.8. SCADA ir kontrolės sistema:	196
6.4. Mokymai	196
6.5. Eksploatacijos kaštai ir garantijos.....	197
6.5.1. Bendroji dalis.....	197
6.5.2. Elektros energijos suvartojimas	197

1 BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Tiekėjas turės atlikti Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų bei nuotekų valymo įrenginių statybos Krakių k., Mažeikių r. darbus, kurie reikalingi siekiant įgyvendinti projektą: „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra ir rekonstrukcija Mažeikių mieste ir rajone“, tinkamą finansuoti pagal ES 2014-2020 m. programos priemonę Nr. 05.3.2-APVA-R-014 „Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemų renovavimas ir plėtra, įmonių valdymo tobulinimas“.

Tiekėjas turės atlikti:

- pastatyti naujus buitinių nuotekų valymo įrenginius Krakių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav.
- pastatyti vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklus Krakių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav.

Nauji buitinių nuotekų valymo įrenginiai turi būti statomi pagal žemiau nurodytus reikalavimus, Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų statybos darbai turės būti atliekami pagal parengtą ir pridedamą statybos projektą „Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų Krakių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav. statybos projektas“

Rangovas turės įrengti pagaminti, sumontuoti/išmontuoti ir statybos metu prižiūrėti informacinius ir nuolatinis aiškinamuosius standus. Standai turi būti parengti vadovaujantis 2014-2020 m. struktūrinės paramos gairėmis ir kitais reikalavimais, kurie numatyti internete adresu http://www.esinvesticijos.lt/lt/2014-2020_ES_fondu_zenklas.

Jeigu Užsakovo reikalavimuose yra nuorodų į standartus, kitus techninius reikalavimus, konkrečius modelius, prekės ženklus ir pan. – tai reikia suprasti, kad kiekviena tokia nuoroda pateikta kartu su žodžiais „arba lygiavertis“, kaip to reikalauja Lietuvos Respublikos Viešųjų pirkimų įstatymo nuostatos.

1.1 Projekto tikslai

1.1.1 Bendrieji tikslai

Bendrieji projekto tikslai yra:

- 1) padėti atitikti ES direktyvų, Nuotekų tvarkymo reglamento reikalavimus komunalinių nuotekų išvalymo kokybei;
- 2) pastatyti naujus buitinių nuotekų valymo įrenginius Krakių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav.
- 3) pastatyti vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklus Krakių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav.

1.1.2 Konkretūs tikslai

Kračių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav. reikia pakloti vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklus bei įrengti (pastatyti) naujus nuotekų valymo įrenginius, kad būtų įdiegtas nepertraukiamas, patikimas ir stabilus nuotekų valymo procesas, užtikrinantis užterštų buitinių nuotekų išvalymą iki reikalaujamų kokybinių parametru, užtikrintas nuotekų šalinimas ir geriamo vandens tiekimas.

Kračių k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav. buitinių nuotekų valyklos teritorijoje turi būti atlikti šie pagrindiniai darbai:

1. Suprojektuoti ir pastatyti naują buitinių nuotekų valyklą, joje įrengiant visus reikalingus statinius reikiama išleidžiamų nuotekų kokybei pasiekti, susidariusių atliekų išskyrimo, apdorojimo, kaupimo įrenginius, pradinėje stadijoje numatant parengtinį nuotekų apvalymą nuo tokių stambiųjų teršalų, kaip įvairūs nešmenys, smėlis (grotų, smėliagaudžių įrengimas); sekančioje stadijoje – nuotekų biologinį valymą veikliuoju dumbliu (veikliojo dumblo reaktorių, orapūtinės įrengimas); valytų nuotekų atskyrimą nuo veikliojo dumblo (antrinių nusodintuvų įrengimas). Biologinio valymo metu valykloje susidariusiam pertekliniam dumbliui turės būti įrengtas jo stabilizavimas (aerobinio stabilizavimo įrenginių įrengimas). Turi būti įrengti parengtinio nuotekų valymo įrenginiai (mechaninės/automatinės grotos, smėliagaudė arba kompleksinis nuotekų valymo įrenginys). Valykloje susidariusios vietinės nuotekos iš trapų (jei bus tokie įrengiami) gali būti nukreipiamos į projektuojamame pastate įrengiamą slėgio gesinimo kamerą. Valytų nuotekų apskaitai turi būti įrengtas komercinei apskaitai skirtas debito matavimo įrenginys. Taip pat, nuotekų valykloje turi būti įrengtos ir kitos šiuose reikalavimuose neįvardintos inžinerinės sistemos, kurios reikalingos pilnam visų valymo procesų funkcionavimui. Biologiškai išvalytos valykloje nuotekos turės būti nukreipiamos į atvirą paviršinį vandens telkinį. Naujus valymo įrenginius turės sudaryti mažiausiai 2 lygiagrečios nuotekų valymo linijos.
2. Numatyti, suprojektuoti ir įrengti automatizuotą nuotekų valymo įrenginių valdymą, įgalinantį valyklą veikti automatiname režime, be papildomos aptarnaujančio personalo priežiūros. Valyklos elektrinius įrenginius aprūpinti elektros energija.
3. Numatyti, suprojektuoti ir įrengti naujos valyklos teritorijos apšvietimą, teritorijos apsauginę signalizaciją bei žaibosaugos - įžeminimo sistemas.
4. Sumontuoti, išbandyti, suderinti visą su nuotekų valymu susijusią įrangą (technologinius įrenginius, procesų valdymo ir automatizavimo įrenginius ir pan.)
5. Atlikti visus pastatytos nuotekų valyklos – derinimo darbus (įskaitant viso nuotekų valymo technologinio proceso, automatizavimo, elektrotechnikos ir kitos įrangos išbandymą, paleidimą, derinimą); parengti eksploatacijos instrukcijas, apmokyti aptarnaujantį personalą.
6. Įrengti valyklos teritorijos aptvėrimą, privažiavimo kelią valyklos įrenginių aptarnavimui.
7. Numatyti, suprojektuoti ir įrengti duomenų apie nuotekų valymo įrenginių darbą, matavimo prietaisų parodymų perdavimą į UAB „Mažeikių vandenys“ pagrindinę dispečerinę SCADA „WiNCC“ sistemą ir ją praplečiant.
8. Po statybos darbų susidariusias statybines atliekas iš valyklos teritorijos išgabenti į tam pritaikytas specializuotų atliekų aikšteles.
9. Vykdant statybos darbų teritorijose atlikti gerbūvio darbus.

Tiekėjas turės Pagal parengtą statybos projektą „Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklų Krakų k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav. statybos projektas“ pastatyti Vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklus Krakų k.

1.2 Gamtinės sąlygos

1.2.1 Klimatas

Žemiau pateikiamoje lentelėje nurodytos klimatinių parametrų reikšmės, kurios gali būti taikomos projektuojant ir statant Krakų k., Mažeikių apylinkės sen., Mažeikių r. sav., nuotekų valymo įrenginius.

Parametrai		Vienetai	Reikšmės
Oro temperatūra	Vidutinė metinė	°C	+5,9

Parametrai		Vienetai	Reikšmės
	Maksimali (absoliutus maksimumas)	°C	+32,8
	Minimali (absoliutus minimumas)	°C	-36,4
Santykinis oro drėgnumas	Metinis	%	81
Vėjo greitis	Vidutinis metinis	m/s	3,2
	Maksimalus	m/s	30
Kritulių kiekis	Vidutinis metinis	mm	788
	Maksimalus paros (absoliutus maks.)	mm	103,8
Sniego dangos storis per žiemą	Vidutinis	cm	21
	Maksimalus	cm	72

Planuodamas ir projektuodamas darbus Rangovas turi tinkamai atsižvelgti į vyraujančius Lietuvos meteorologines sąlygas ir jų poveikį darbų vykdymui bei vandens gerinimo įrenginių, jų įrangos ir sudedamųjų dalių darbui.

1.2.2 Inžinerinės geologinės sąlygos

Nuotekų valykla	Grunto aprašymas	Gruntinis vanduo
Krakų k.	Tikslinti prieš statybos darbus	Tikslinti prieš statybos darbus

1.3 Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos

Krakų k. nuotekų valymo įrenginių (valyklos) statybos darbai bus atliekami suformuotame ir nekilnojamojo turto registre įregistruotame sklype (Sklypo unikalus Nr. 4400-4461-9994).

1.3.1 Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos

Darbų apimtį sudaro Krakų k. nuotekų valyklos ir jų įrengimui reikalingų reikmenų tiekimas ir sumontavimas, visus darbus atliekant iki galo, įskaitant išbandymą, preliminarinį įrengimų paleidimą į darbą ir perdavimą eksploatuoti sutinkamai su sutarties dokumentais, kuriuose reikalaujama pastatyti nuotekų valymo įrenginius, kurie atitiktų visus jiems keliamus reikalavimus. Rangovas atsako už Statinio projekto parengimą ir jo patvirtinimą pagal Lietuvoje galiojančius įstatymus, visų darbų vykdymui reikalingų leidimų gavimą, faktinės pastatymo būklės brėžinių parengimą, eksploatavimo ir priežiūros instrukcijų parengimą, darbuotojų, kurie prižiūrės ir eksploatuos įrenginius, apmokymą.

Rangovas po darbų įvykdymo turi pateikti išpildomuosius brėžinius ir kadastrinių matavimų bylas.

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 valymo įrenginių darbą ir ekonomišką eksploatavimą.

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

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

Rangovo atsakomybės ribos, susijusios su naujų nuotekų valymo įrenginių statyba, apima visą valyklos teritoriją su visais joje įrengiamais naujais statiniais, įrenginiais, inžinerinėmis komunikacijomis.

Rangovas vykdydamas naujų nuotekų valymo įrenginių statybą Krakų k. turės atlikti visus darbus reikalingus, kad pastatyta valykla galėtų veikti visiškai automatiname režime, užtikrindama pirkimo dokumentuose nurodytus valytų nuotekų kokybinius rodiklius, duomenys apie valymo įrenginių darbą, matavimo prietaisų parodymai būtų perduodami į UAB „Mažeikių vandenys“ dispečerinę, būtų užtikrintas reikiamas įrenginių aprūpinimas elektros energija, įrengtas privažiavimo kelias, sutvarkytas gerbūvis.

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 Esamos nuotekų valyklos eksploatavimas

Krakų k. nuotekų valymo įrenginiai bus statomi žemės plote, be statinių, todėl nieko išmontuoti ir/arba nugriauti nereikės.

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 19d. 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 1.01.01:2005 “Kultūros paveldo statinio tvarkomųjų statybos darbų reglamentai”

STR 1.01.02:2016 „Normatyviniai statybos techniniai dokumentai“

STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“

STR 1.01.04:2015 „Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas“

STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“

STR 1.02.01:2017 „Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas“

STR 1.02.09:2011 „Teisės atlikti pastatų energinio naudingumo sertifikavimą įgijimo tvarkos aprašas“
STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“
STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai tyrimai Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone“
STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“
STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“
STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“
STR 1.07.03:2017 „Statinių techninės ir naudojimo priežiūros tvarka. Naujų nekilnojamojo turto kadastro objektų formavimo tvarka“
STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“
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 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas
STR 2.01.05:2003 Civilinė sauga. Žmonių sanitarinio švarinimo punktų projektavimo reikalavimai.
STR 2.01.06:2009 Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo
STR 2.01.07:2003 Pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsauga nuo triukšmo
STR 2.01.08:2003 Lauko sąlygomis naudojamos įrangos į aplinką skleidžiamo triukšmo valdymas
STR 2.01.10:2007 Išorinės tinkuojamos sudėtinės termoizoliacinės sistemos
STR 2.01.11:2012 Išorinės vėdinamos termoizoliacinės sistemos
STR 2.02.01:2004 Gyvenamieji pastatai
STR 2.02.02:2004 Visuomeninės paskirties statiniai
STR 2.02.03:2003 Žuvų pralaidos. Pagrindinės nuostatos.
STR 2.02.04:2004 Vandens ėmimas, vandenruoša. Pagrindinės nuostatos
STR 2.02.05:2004 Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos.
STR 2.02.06:2004 Hidrotechniniai statiniai. Pagrindinės nuostatos.
STR 2.02.07:2012 Sandėliavimo, gamybos ir pramonės statiniai. Pagrindiniai reikalavimai
STR 2.02.08:2012 Automobilių saugyklų projektavimas
STR 2.02.09:2005 Vienbučiai ir dvibučiai gyvenamieji pastatai.
STR 2.02.11:2004 Šaldomieji pastatai ir patalpos.
STR 2.03.01:2001 Statiniai ir teritorijos. Reikalavimai žmonių su negalia reikmėms.
STR 2.03.02:2005 Gamybos pramonės ir sandėliavimo statinių sklypų tvarkymas
STR 2.03.03:2005 Inžinerinės teritorijų apsaugos nuo patvenkimo ir užtvėninimo projektavimas. Pagrindinės nuostatos.
STR 2.05.02:2008 Statinių konstrukcijos. Stogai.
STR 2.05.03:2003 Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai.
STR 2.05.04:2003 Poveikiai ir apkrovos.
STR 2.05.05:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas
STR 2.05.06:2005 Aliumininių konstrukcijų projektavimas.
STR 2.05.07:2005 Medinių konstrukcijų projektavimas
STR 2.05.08:2005 Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos
STR 2.05.09:2005 Mūrinių konstrukcijų projektavimas
STR 2.05.10:2005 Armocementinių konstrukcijų projektavimas
STR 2.05.11:2005 Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas
STR 2.05.12:2005 Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.12:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų iš tankiojo silikatbetonio projektavimas
STR 2.05.13:2004 Statinių konstrukcijos grindys
STR 2.05.14:2005 Hidrotechnikos statinių pagrindų ir pamatų projektavimas.
STR 2.05.15:2004 Hidrotechninių statinių poveikiai ir apkrovos
STR 2.05.17:2005 Gruntinių medžiagų užtvankos
STR 2.05.18:2005 Betoninės ir gelžbetoninės užtvankos ir jų konstrukcijos
STR 2.05.19:2005 Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai.
STR 2.05.20:2006 Langai ir išorinės įėjimo durys
STR 2.05.21:2016 Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai.
STR 2.06.02:2001 Tiltai ir tuneliai. Bendrieji reikalavimai.
STR 2.06.04:2014 Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai.
STR 2.07.01:2003 Vandentiekis ir nuotekų šalintuvai. 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 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 27-394, 2000, Nr. 96-423).

- Kiti dokumentai:

Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. 1-338 „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“.

Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2007 m. vasario 22 d. įsakymu Nr. 1-66 (Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2009 m. gegužės 22 d. įsakymo Nr. 1-168 redakcija) „Lauko gaisrinio vandentiekio tinklų ir statinių projektavimo ir įrengimo taisyklės (nauja redakcija)(aktuali redakcija)“.

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

1.6 Kokybės užtikrinimas

Rangovas turi būti atestuotas visiems pirkimo dokumentuose numatomiems atlikti darbams. Rangovas, turintis patvirtintą kokybės užtikrinimo sistemą, turi laikytis kokybės vadybos standartų (ISO 9000 Kokybės kontrolės ir kokybės užtikrinimo standartai – Nurodymai dėl atrinkimo ir panaudojimo; ISO 9001 Kokybės sistema - Modelis kokybės užtikrinimui, plėtojant sumanymą, gaminant, įdiegiant ir teikiant paslaugas po pardavimo; ISO 9002 Kokybės sistema - Modelis kokybės užtikrinimui gaminant ir įdiegiant; ISO 9003 Kokybės sistema - Modelis kokybės užtikrinimui kontroliniuose ir galutiniuose išbandymuose).

Rangovas turi užtikrinti, kad kokybės kontrolė atitinka Lietuvos standartus.

Rangovas turi, mėnesio laikotarpyje, skaičiuojant nuo Pradėjimo datos, pateikti Vykdytojui užbaigtą kokybės kontrolės Programą. Ji turi apimti visą strategiją, procedūras ir dokumentaciją, kurie reikalingi užtikrinimui ir įrodymui, kad Įrenginiai bus pastatyti pagal galiojančius Standartus ir, kai statyba bus baigta, dirbs sutinkamai su Užsakovo reikalavimais.

Rangovas turi taip pat parengti kokybės kontrolės programą apimančią visą subrangovų atliekamą darbą.

Rangovas turi vykdyti visus savo kaip rangovo įsipareigojimus, griežtai laikydamasis savo kokybės kontrolės programoje numatytų procedūrų.

Rangovas turi informuoti Vykdytoją apie bet kokias aplinkybes, kurios galėtų trukdyti šios sutarties arba Projekto apskritai vykdymui, ir aplinkybes, kurios pareikalautų arba galėtų pareikalauti kokybės kontrolės programos pakeitimo. Jei programa būtų revizuota, Rangovas privalo nedelsdamas pranešti apie tai Vykdytojui.

1.7 Leidimai ir patvirtinimai

Rangovas turės parengti visus dokumentus, reikalingus kreiptis dėl projekto ekspertizės atlikimo. Ekspertizę užsako ir apmoka Užsakovas (Statytojas). Ekspertizei pateikus pastabas parengtam techniniam (ar techniniam darbo) projektui, Rangovas privalo pataisyti projektą.

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.

2 TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROCESO TECHNOLOGIJAI

2.1 Techniniai reikalavimai nuotekų valymo proceso technologijai

2.1.1 Bendroji dalis

Krakų k. Rangovas turės pastatyti naujus nuotekų valymo įrenginius.

Nuotekų valykloje turi būti įrengtas apšvietimas su judesio davikliais. Numatyti valymo įrenginių sklypo aptvėrimą tvora. Tvoros segmentai turi būti iš metalinių žalios spalvos, cinkuotų ir milteliniu dažymu padengtu strypu 5 mm storio. Įrengti dvivėrius 4,0 m pločio rakinamus vartus iš tos pačios medžiagos.

Įrengti žvyro–skaldos privažiavimo kelią iki nuotekų valyklos, žvyro–skaldos aikštelę įrenginių aptarnavimui UAB „Mažeikių vandenys“ transportui. Numatyti betono trinkelį arba plytelių dangos takus su vejos bortais iki technologinių įrenginių bei betono trinkelį arba plytelių dangos nuogrindas apie juos.

Duomenų perdavimas iš naujų NVĮ turi būti numatytas į UAB „Mažeikių vandenys“ centrinę dispečerinę. Duomenys planuojama perduoti GSM (mobiliojo telefono) tinklo pagalba.

Valykloje turi būti numatyta vieta avarinio dyzelinio generatoriaus pajungimui.

Krakų kaimas Mažeikių rajono savivaldybės teritorijoje, prie kelio Nr. 155 Kuršėnai – Mažeikiai, 5 km į pietryčius nuo Mažeikių, Ventos dešiniajame krante.

Krakų k. nuotekų šalinimo tinklų nėra. Šia sutartimi taip pat numatoma nuotekų tinklų plėtra. Kaimas taip pat neturi veikiančių valymo įrenginių.

Elektros įvadą Rangovas privalo suprojektuoti ir pastatyti nuo ĮAS.

Krakų k. nuotekų valykloje reikalingų atlikti darbų aprašymas:

1. Pastatyti lengvą konstrukcijų technologinį pastatą, kuriame mažiausiai turi būti įrengta: parengtinio nuotekų valymo patalpa, orapūčių patalpa, elektros įvado ir automatikos valdymo patalpa;
2. Įrengti parengtinio nuotekų valymo įrenginius (mechaninės/automatinės grotos, smėliagaudė) arba kompleksinį nuotekų valymo įrenginį.
3. Įrengti avarinio mechaninių nuotekų valymo įrenginių apvedimo liniją su nešmenų sulaikymo rankinėmis grotomis. Pateikti nešmenų ir smėlio kaupimui keturis kontenerius (2 nešmenims + 2 smėliui).

4. Įrengti biologinės nuotekų valymo grandies apvedimo liniją su plombuota sklende.
5. Įrengti dvi vietas nuotekų bandinių pasėmimui: prieš valymo įrenginius ir po biologinio valymo įrenginių.
6. Įrengti stacionarų nuolatinio veikimo nevalytų nuotekų pH ir temperatūros matuoklį.
7. Įrengti bent dvi lygiagrečias biologinio valymo technologines linijas. Biologinio valymo įrenginiai turi būti uždaro tipo (įskaitant ir antrinius nusėdintuvus).
8. Kiekvienoje biologinio valymo linijoje įrengti po vieną stacionarų nuolatinio veikimo ištirpusio deguonies koncentracijos matuoklį.
9. Technologiniame pastate orapūtinės patalpoje įrengti tiek orapūčių, kiek numatyta technologinių linijų + vieną atsarginę orapūtę, kuri turi būti prijungta į bendrą oro tiekimo sistemą ir galėtų dirbti pakaitomis su pagrindinėmis orapūtėmis. Taip pat, turi būti įrengta dumblo stabilizavimo orapūtė. Orapūčių valdymas turi būti reguliuojamas pagal ištirpusio deguonies koncentracijos jutiklių parodymus arba pagal darbo laiką pasirinktinai.
10. Sumontuoti įrangą, leisiančią tolygiai paskirstyti orą į skirtingas aeracinės sistemos sekcijas. Aeracinėje sistemoje turi būti numatytos priemonės, leisiančios pašalinti kondensatą iš sistemos.
11. Įrengti dengtus perteklinio dumblo tankinimo/ stabilizavimo įrenginius.
12. Nuotekų valyklos įrengimų darbo parametrus, pranešimus apie darbo sutrikimus ir signalizacijos būklę perduoti į UAB „Mažeikių vandenys“ dispečerinę esančią nutolusių objektų valdymo ir kontrolės SCADA („WiNCC“), ją atitinkamai išplečiant, o taip pat pranešimus apie sutrikimus – į nurodytus mobiliuosius telefonus. Nuotekų valykloje turi būti numatyta galimybė įjungti/išjungti atskirus įrengimus ir „rankiniame“ režime.
13. Įrengti valytų nuotekų debito apskaitos mazgą (elektromagnetinį).
14. Įrengti valytų buitinių nuotekų išleistuvą iki Ventos upės.
15. Įrengti nuotekų valyklos teritorijos apšvietimą, teritorijos apsauginę II lygio signalizaciją su papildomu fizinės saugos reikalavimu – vaizdo stebėjimo sistema fiksuojanti į apsaugos zoną įeinančius (išeinančius) asmenis bei įvažiuojančių (išvažiuojančių) transporto priemonių identifikacinius ženklus, bei numatyti žaibosaugos - įžeminimo priemones.
16. Sumontuoti, išbandyti, suderinti visą nuotekų valymo technologinę ir automatinę įrangą.
17. Atlikti automatikos valdymo ir technologinio proceso paleidimo – derinimo darbus, parengti eksploatacijos instrukcijas, apmokyti aptarnaujantį personalą.
18. Įrengti privažiavimo kelią įrenginių aptarnavimui.
19. Vykdomų statybos darbų teritorijoje atlikti gerbūvio darbus.

Krakių k. pastatytus naujus nuotekų valymo įrenginius eksploatuos UAB „Mažeikių vandenys“.

2.1.1.1 Pagrindinės prielaidos ir tikslai

Rengiant pirkimo dokumentus buvo daromos sekančios prielaidos:

- Krakių k. artimiausius 20 metų gyventojų skaičius nedidės arba didės nežymiai.
- Krakių k. bus atliekama vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra, sudarytos galimybės pasijungti žymiam skaičiui naujų vartotojų;

Pagrindinis tikslas – Krakių k. suprojektuoti ir pastatyti naują nuotekų valyklą, kurioje būtų įdiegtas biologinis nuotekų išvalymas, laikantis Lietuvos Respublikoje galiojančių reikalavimų nuotekoms, bet to – ES nuotekų išleidimo standartų. Suprojektuota ir pastatyta nuotekų valykla turės būti pajėgi išvalyti nuotekas iki reikiamų išvalymo rodiklių.

2.1.1.2 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, vamzdinių išdėstymą valyklų teritorijose ir pan.

Laimėjęs konkursą konkurso dalyvis (būsimas Rangovas) bus pilnai atsakingas už Statinio projekto rengimą, jo patvirtinimą, projekto įgyvendinimą, statybos planavimą, nuotekų valymo įrenginių darbą, įrenginių išbandymus, valyklos paleidimo ir derinimo darbus, perdavimą eksploatuoti. Taip pat Rangovas yra atsakingas už būtinus pasiekti valytų nuotekų kokybės rezultatus, faktinės pastatymo būklės brėžinių parengimą, eksploatavimo ir priežiūros instrukcijų parengimą (lietuvių kalba), darbuotojų, kurie prižiūrės ir eksploatuos įrenginius, apmokymą.

Naujiems nuotekų valymo įrenginiams Rangovas turės paruošti Statinio projektą. Būsimas Rangovas galės pasirinkti kaip jam organizuoti projektavimo ir statybos procesą, kad laiku būtų gautas tiek reikalingas statybą leidžiantis dokumentas darbų vykdymui, tiek laiku būtų užbaigti patys statybos darbai.

Rengiant nuotekų valymo įrenginių Statinio projektą turi būti atsižvelgiama į galiojančius normatyvinius - teisinius dokumentus.

Rangovas turi užtikrinti statinio projekto vykdymo priežiūrą.

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 dumbliu.

Konkurso dalyvis privalo pateikti:

- siūlomą nuotekų valyklos technologinę schemą;
- nuotekų valyklos įrenginių išdėstymą plane;
- plane pažymėti/nubrėžti teritoriją, kurioje galima būtų perspektyvoje išplėsti nuotekų valyklą;
- 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.

Rangovas turi parinkti praktikoje naudojamą veikliojo dumblo proceso variantą, kad pavyzdžiais galėtų pademonstruoti siūlomo proceso tinkamumą, valant panašaus tipo (komunalines) nuotekas, kai įrenginiai dirba Lietuvos klimatui būdingomis sąlygomis. Turi būti pateikta nuoroda bent į vienus pilnai įrengtus ir daugiau kaip metus veikiančius nuotekų valymo įrenginius.

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

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

Valyklos valytų nuotekų kokybės reikalavimai, išdėstyti išvalymo reikalavimuose, turi būti išpildyti, kai apkrova kinta nuo **40 %** iki **100 %** projektinės paros apkrovos.

2.1.1.3 Projekto koncepcija

Krakų k. 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 iš bent dviejų vienodų lygiagrečių technologinių linijų. Tais atvejais, kai viena linija neeksploatuojama (uždaryta remontui), nuotekos turi

būti leidžiamos per kitas linijas, kurios turi būti pajėgios užtikrinti tos linijos 100%-inį hidraulinių pralaidumą (t.y. jeigu technologija sudaryta iš dviejų linijų, tai vienai linijai sugedus, kita linija turi užtikrinti 50 % viso hidraulinio pralaidumo, jei technologija sudaryta iš 3 technologinių linijų tai kiekviena linija turi užtikrinti 33 % viso hidraulinio pralaidumo).

Nuotekų valyklų statiniai turi būti projektuojami 30 metų tarnavimo laikui. Mechaninė ir elektros įranga vietinėmis klimato sąlygomis turi gebėti dirbti tiek 24 valandas per parą, tiek su pertrūkiais. Įvairios įrangos minimalus tarnavimo laikas turi būti toks:

2.1 lentelė Įrangos eksploatacijos trukmė

Techninė įranga	Tarnavimo laikas
Statiniai	30 metų
Proceso įranga	20 metų
Skirstomieji įrenginiai	15 metų
Valdymo sistemos	10 metų
Proceso valdymas (PLC)	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.

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;
- ✓ visų darbo vietų apšvietimas;
- ✓ visų dengtų darbo zonų ventiliacija kvapų panaikinimui;
- ✓ mechaninės įrangos apsauga;
- ✓ tinkama elektros įrangos izoliacija;
- ✓ triukšmo slopinimas ir izoliacija;
- ✓ apsauga nuo žaibo;
- ✓ apsauga nuo gaisro;
- ✓ laiptai, turėklai, gaubtai ir pan.

2.1.1.4 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 20% rezervu.

2.1.1.5 Normos ir standartai

Projektavimas ir statyba turi būti vykdoma pagal Lietuvos Respublikoje veikiančius statybos įstatymus, normas ir standartus. Jeigu tokių standartų nėra, rangovas turi laikytis Europos sąjungos ar atitinkamus Valstybinius standartus, tokius kaip BSI, DIN, ATV ir kiti. Reikia vadovautis Lietuvos Statybos Techniniais Reglamentais ir kitais teisiniais aktais, paminėtais III tomo 1 skyriaus 1.5 punkte.

2.1.1.6 Matavimo vienetai

Metrinės sistemos matmenų, našumo ir kitų parametrų matavimo vienetai, taip pat nuotekų valyklų įrenginių skaičiavimams naudojamų 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

2.1.2 Įrenginių projektavimo sąlygos

Rengiant Krakų k. naujos nuotekų valyklos projektą, Rangovas turi vadovautis galiojančiais Lietuvos Respublikos Statybos techniniais reglamentais, normatyvais, bei kitais teisės aktais, kurių pagrindiniai yra nurodyti III skyriaus 1 skirsnyje „Bendrieji reikalavimai“ 1.5 punkte.

2.1.2.1 Nuotekų valyklos projektinės charakteristikos

Nuotekų debitas ir teršalų kiekis į nuotekų valyklą

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 lentelėse. Lentelėse pateikti nuotekų debitai ir apkrovos yra projektiniai 2020 metams. Prognozuojama, kad projektinis nuotekų valyklos debitas ir našumas didės proporcingai (įrengus vandentiekio ir nuotekų šalinimo tinklus, gyventojai prisijungs palaipsniui) ir Konkurso dalyvis turi tai įvertinti.

2.3 lentelė. Krakų k. nuotekų valyklos projektiniai parametrai:

Parametras	Mato vienetas	Apkrova	Matavimo vienetas	Atitekančių nuotekų koncentracija
ChDS _{Cr}	kg ChDS/d	48,0	mg/l	800
BDS ₅	kg BDS ₅ /d	24,0	mg O ₂ /l	400
SM	kg/d	27,0	mg/l	450
Bendrasis-N	kg N/d	4,8	mg N/l	80
Bendrasis-P	kg P/d	1,2	mg P/l	20
Krakų k. nuotekų valyklos apkrova 400 GE				
Parametras			Mato vnt.	Siūloma hidraulinė projektinė apkrova
Valandos vidutinis debitas, Q _{h, vid.}			m ³ /h	2,5
Didžiausias valandos debitas, Q _{h, max.} , saus.			m ³ /h	11,9

Didžiausias valandos debitas lietingu oru, $Q_{h,max., liet.}$	m^3/h	17,9
Vidutinis paros debitas, $Q_d, vid.$	m^3/d	60
Nuotekų projektinė temperatūra, $^{\circ}C$	$^{\circ}C$	8
Nuotekų projektinė didžiausia temperatūra, $^{\circ}C$	$^{\circ}C$	20

2.1.2.2 Reikalavimai valytoms nuotekoms

Krakų k. nuotekų valymo įrenginių projektui turi būti taikomi šie su nuotekų valymu susiję teisės aktai, statybos techniniai reglamentai:

- 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);
- 2004 m. liepos 8 d. Nr. D1-376 Statybos techninis reglamentas STR 2.02.05:2004 „Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos“;
- 2005 m. gruodžio 21 d. Nr. D1-633 „Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gelavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas“;

Leistinos teršalų ribos gali būti viršytos tik ribotame mėginių skaičiuje, kuris nurodytas minėtuose reikalavimuose.

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.

Minimalūs reikalavimai išleidžiamos po valymo nuotekoms pateikti 2.4 lentelėje:

Išleidžiamų valytų nuotekų užterštumai

2.4 lentelė

Parametrai	Matavimo vienetas	Vidutinio paros mėginio ¹ DLK (didžiausias išvalymo laipsnis)	Momentinė DLK (didžiausias išvalymo laipsnis)	Vidutinė metinė DLK (didžiausias išvalymo laipsnis)	Minimalus išvalymo efektyvumas, procentais ²
Biocheminis deguonies suvartojimas BDS_5/BDS_7 ³ (be nitrifikacijos)	mg/l O_2	-	30/34(15/17)	20/23 (10/12)	-
Bendras fosforas	mgP/l	-	-	2	80
Bendras azotas ^{4,5}	mgN/l	-	-	20	70–80

Pastabos:

¹ Teršalo koncentracija vidutiniame paros (proporcingame srautui arba laikui) mėginyje.

² Nuotekų valymo efektyvumas = ((atitekančių teršalų kiekis – išleidžiamų teršalų kiekis) / atitekančių teršalų kiekis) × 100.

Minimalaus išvalymo efektyvumo reikalavimai netaikomi skaičiuojant mokesčius už taršą, t. y. LT per ataskaitinį laikotarpį ir vidutinė metinė LK negali būti viršijama nepriklausomai nuo to, ar buvo pasiektas minimalus išvalymo efektyvumas, tačiau vidutinio paros mėginio arba momentinės LK viršijimas nelaikomas pažeidimu, jeigu viršijimo metu išlaikomas minimalus išvalymo efektyvumas.

³ Į leidimą, projektavimo sąlygas ar pan. turi būti įrašomas normatyvas pagal BDS_7 . Perskaičiuojant BDS_5 į BDS_7 , taikoma formulė: $BDS_7 = 1,15 \times BDS_5$.

⁴ Bendras azotas – tai Kjeldalio azotas (organinis ir amoniakinis azotas), prie kurio pridedamas nitritų ir nitratų azotas.

⁵ Bendrąjį azotą taip pat galima kontroliuoti pagal dienos vidurkį. Šiuo atveju dienos vidurkis negali būti didesnis kaip 20 mg/l, kai nuotekų temperatūra yra 12°C arba aukštesnė (taikoma tik vertinant valymo įrenginių atitiktį ES reikalavimams (teikiant ataskaitas ES).

⁶ Vidutinė metinė koncentracija nustatoma pagal objekto faktines galimybes, bet negali būti didesnė už vidutinio paros mėginio DLK.

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. D1-515; 2007-10-08, (Žin., 2007, Nr. 110-4522)).

2.1.2.3 Įrenginių projektai

Parengtas Krakių k. 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. Pagrindinės nuostatos“ reikalavimus bei kitus teisės aktus, išvardintus III tomo 1 skirsnio „Bendrieji reikalavimai“ 1.5 punkte.

2.1.3 Nuotekų valymo sistemoms keliami reikalavimai

2.1.3.1 Bendroji dalis

Šioje dalyje pateikiami Krakių k. nuotekų valyklai keliami techniniai reikalavimai.

Statybos darbų specifikacijos išdėstytos 3 skirsnyje „Techniniai reikalavimai statybos darbams“. Reikiamos įrengti naujos mechaninės įrangos išsamesnės techninės specifikacijos pateikiamos 4 skirsnyje „Techniniai reikalavimai mechaninei įrangai“. Įrengtina elektros ir automatikos įranga apibrėžta 5 skirsnyje „Techniniai reikalavimai elektros ir automatikos darbams“.

Užsakovo reikalavimų 3, 4 ir 5 skirsniai apima daug bendrų reikalavimų ir esant atvejui, kai tarp šių skirsnių bei 2 skirsnio atsiranda skirtumų, pirmenybė suteikiama 2 skirsnio reikalavimams.

Visa mechaninė įranga, esanti atvirame ore, turi būti uždengta ir apsaugota nuo sušalimo. Jei tinkamai uždengti negalima, tai reikia numatyti priemones apsaugančias įrenginius nuo užšalimo.

Rengiant valyklos projektą reikia įvertinti nuotekų valymo įrenginių plėtros galimybes ateityje. Rangovas projektuodamas nuotekų valyklą sklype turi palikti laisvą vietą biologinės grandies plėtrai.

2.1.3.2 Projektinis nuotekų valymo įrenginių dydis

Nuotekų valymo įrenginių teritorijoje turi būti numatyti nauji kompaktiniai valymo įrenginiai, atitinkantys našumus nurodytus 2.3 lentelėje.

Projektinės teršalų apkrovos pateiktos 2.3 lentelėje. Įdiegti (pastatyti) nauji valymo įrenginiai turi užtikrinti valytų nuotekų kokybę, kuri būtų neprastesnė negu yra nurodyta 2.4 lentelėje.

2.1.3.3 Parengtinio valymo įrenginiai

Grotos latake

Jei konkurso dalyvis siūlys nuotekų valykloje įrengti grotas latake, tai mechaninių grotų tarpas tarp strypų turi būti ne daugiau kaip 6 mm, naudojant sietus, akučių skersmuo ne daugiau kaip 8 mm. Metalinės grotų konstrukcijos turi būti iš nerūdijančio plieno, EN 1.4301 klasės.

Mechaninės grotos turi būti ne mažesnio našumo nei maksimalus nuotekų debitas lietingu metu.

Laiko intervalai tarp nuogriebių šalinimo turi būti reguliuojami nuo slėgio nuostolių grotose ir laiko. Turi

būti taikoma uždara nuogriebų šalinimo sistema. Nuogriebos sraigtiniu presu per uždara šalinimo sistemą turi būti šalinamos į atitinkamus konteinerius (po 0,24 m³). Prieš kraunant nuogriebas į konteinerius, jos turi būti nusausintos.

Kompleksinis nuotekų valymo įrenginys

Nuotekų valykloje įrengiamo (jei konkurso dalyvis siūlys) kompleksinio įrenginio grotų tarpas tarp strypų turi būti ne daugiau kaip 4 mm, naudojant sietus, akučių skersmuo ne daugiau kaip 6 mm. 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.

Jei konkurso dalyvis siūlys kompleksinį parengtinį nuotekų valymo įrenginį, tai turės būti įrengtos uždarymo sklendės prieš ir po kompleksinio įrenginio. Taip pat turi būti numatytos priemonės leisiančios nuotekas nukreipti per rankinės grotas, esant mechaninės nuotekų valymo grandies gedimui.

Nešmenys turi būti talpinami į konteinerį. 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 nusausintos. 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 apsėmimo. Tam, kad aptarnaujantis personalas lengvai ir be rizikos galėtų aptarnauti parengtinio valymo įrenginį, turi būti įrengtos aptarnavimo aikštelės, kopėčios ir pan. iš nerūdijančio plieno AISI 304 arba analogiško.

Smėliagaudė

Iš nuotekų turi būti pašalintos smėlio dalelės, kurių dydis $\geq 200 \mu\text{m}$. Kartu su smėliu neturi nusėsti organinės medžiagos, kurios sandėliuojamos su smėliu skleistų nemalonų kvapą. Smėliagaugė gali būti integruota kompleksiniame nuotekų valymo įrenginyje arba montuojama atskirai. Konteinerių išvežimo takas turi būti tolygus, be išsikišančių slenksčių ir panašių trukdžių.

Jei konkurso dalyvis siūlys parengtinio nuotekų valymo įrenginius ir smėliagaudę už jų, tai turės būti įrengtos uždarymo sklendės prieš ir po smėliagaudės. Taip pat turi būti numatytos priemonės leisiančios nuotekas nukreipti per rankinės grotas, esant mechaninės nuotekų valymo grandies gedimui.

Rankinės apvedimo grotos

Rankinės grotos (ant apvedimo linijos) turi būti iš nerūdijančio plieno, EN 1.4404 klasės ir ne mažesnio našumo nei maksimalus nuotekų debitas lietingu metu. Rankinių grotų tarpai turi būti 10 mm. Užsikimšus ar kitaip sutrikus mechaninių grotų darbui, turi būti numatytas avarinis nuotekų tekėjimas per rankines grotas. 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.

Mėginių ėmimas

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

Rangovas turės pateikti vieną rankinį semtuvą.

2.1.3.4 Debito ir koncentracijų išlyginimas

Nuotekų valykloje, jeigu Konkurso dalyvis mano, kad yra reikalinga, gali numatyti įrengti išlyginamąsias talpas, siekiant užtikrinti stabilų biologinio valymo procesą liūčių metu.

2.1.3.5 Pirminis valymas

Privalomo pirminių nusodintuvų naudojimo prieš biologinio valymo grandį nereikalaujama.

2.1.3.6 Biologinis valymas

Konkurso dalyvis, pateikdamas savo konkursinius ir projektinius pasiūlymus, turi pateikti skaičiavimus įrodančius, kad jo pasirinkti įrenginiai, talpų tūriai ir pan. yra pakankami valomų nuotekų kiekiams ir bus pasiektas nuotekų išvalymo laipsnis, įskaitant fosforo ir azoto šalinimą. Konkurso dalyvis yra atsakingas už projektą, projekto suderinimą, statybą ir įrenginių darbą.

Prieš biologinio valymo įrenginius projektuojama paskirstymo kamera. Nuo mechaninio valymo įrenginių iki paskirstymo kameros nuotekos gali tekėti tiek atviru 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 sekančius aspektus:

- 1) Technologija turi būti tokia, kad būtų galima maksimaliai išvengti nekontroliuojamo (perteklinio) siūlinių mikroorganizmų augimo. Turi būti užtikrinti, kad biologinio valymo įrenginiuose nesikaups putos ir išplūdės. Numatomos priemonės turi būti aprašytos pasiūlyme.
- 2) Visos technologinės (biologinės) grandys, turi turėti bent 2 lygiagrečias linijas. Turi būti numatytos vienos linijos uždarymo galimybės ir visų arba dalies nuotekų nukreipimo per vieną liniją.
- 3) Rangovas, pateikdamas detalesnius skaičiavimus, turi pagrįsti tūrių išmatavimus.
- 4) Konkurso dalyvis turi nurodyti, kaip bus reguliuojamas į biologinio valymo įrenginius tiekiamo oro kiekis, priklausomai nuo teršalų apkrovos.

Projektinė aktyviojo dumblo koncentracija neturi būti didesnė nei 5 g VDSM/l, atitinkamai skaičiuotinas veikliojo dumblo amžius ne mažesnis kaip 20 paros.

Atsižvelgiant į pirminius reikalavimus ir apribojimus, pateiktus 2.1.1.2 punkte, Rangovas papildomai turi įvertinti šiuos faktorius:

- Nors kai kuriuos teršalus galima pašalinti pirminėje valymo stadijoje (grotos, smėliagaudės), to nereikėtų įvertinti valyklų projektuose ir pilnas įtekančių nuotekų srautas bei apkrova turi būti taikomi biologinio valymo įrenginiams;
- Rangovas turi įvertinti, koks kiekis dumblo vandens bus nukreipiamas atgal į valymo pradžią ir kaip šis kiekis įtakos visą siūlomą valymo procesą.
- Rangovas projektuodamas valymo veikliuoju dumblu (biologinius) įrenginius turi įvertinti žemiau nurodytus reikalavimus:
 - Veikliojo dumblo reaktorių konstrukcija turi užtikrinti, kad juose nesikaupytų putos, sąnašos ar pluta;
 - Nuotekų biologinio valymo procesai turi būti pagrįsti skendinčio veikliojo dumblo sistema;
 - Projektinė veikliojo dumblo koncentracija neturi būti didesnė nei 5,0 g VDSM/l;
 - Ištirpusio deguonies ir veikliojo dumblo sausų medžiagų koncentracijos turi būti nuolat automatiškai matuojamos. Po vieną šių matavimo prietaisų komplektų turi būti įrengta kiekvienoje linijoje.

Dumblas prieš išvežimą turi būti stabilizuotas. Dumblo stabilizavimui gali būti įrengiamas aerobinis dumblo stabilizatorius ar kito tipo stabilizavimo įrenginys.

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

2.1.3.7 Aeracija

Rangovas turi parinkti tokį aeracijos sistemos tipą, kuris efektyviausiai atitinka procesą, suplanuotą eksploatavimo trukmę ir patikimumo reikalavimus. Aeracijos sistema turi būti pagrįsta orapūčių /difuzorių sumontavimu. Vamzdinių Difuzorių tipas turi būti pasirinktas pagal 4 skirsnyje „Techniniai

reikalavimai mechaninei įrangai“ nurodytus reikalavimus (p. 4.2.3.3.2 „Technologinių talpų aeracijos sistema“).

Aeracijos sistema turi būti sudaryta iš atskirų sekcijų. Kiekviena sekcija turi turėti išvalymo liniją, skirtą drėgmei iš sistemos pašalinti. 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.

Valykloje turi būti numatytas automatizuotas suslėgto oro įterpimas į veikliojo dumblo reaktorių. Reaktorių aeravimo zonos turi būti įrengiami ištirpusio deguonies stacionarūs matuokliai. Matuokliai turi būti įtaisyti taip, kad aeravimo zonos galima būtų tinkamai išmatuoti O_2 koncentraciją.

Rangovas turi nurodyti, kaip, esant skirtingoms darbo sąlygoms, oras paskirstomas į atskiras valymo grandis atitinkamai oro poreikiui.

2.1.3.8 Anoksiniai/anaerobiniai reaktoriai

Jeigu numatoma įrengti anoksinius/anaerobinius reaktorius, juose turi būti įrengtos mechaninės maišyklės ar kitos maišymo priemonės pagal STR 2.02.05:2004 „Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos“ 218 p. nurodytos priemonės, kurios turi atitikti darbo reikalavimus pagal 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 portatyviniu 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.

2.1.3.9 Antriniai nusodintuvai

Antrinių nusodintuvų metaliniai elementai turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno EN 4301, jeigu yra metaliniai elementai, arba PVC ar PE

Antriniai nusodintuvai turi būti projektuojami nuotekų drėgnuoju periodu maksimaliam debitui.

Antriniai nusodintuvai turi būti projektuojami vadovaujantis LR galiojančiais įstatymais, reglamentuojančiais nuotekų valyklų pagrindines nuostatas (žr. III skyriaus 5.5 punktą).

2.1.3.10 Gražinamo veikliojo dumblo tiekimo sistema

Šis skirsnis liečia tik tas technologines schemas, kuriose numatomas veikliojo dumblo atskyrimas nuo valytų nuotekų atskirose talpose (antriniuose nusodintuvuose).

Grąžinamas veiklusis dumblas turi būti tiekiamas siurbliais į biologinio valymo grandį. Jo kiekis turi būti proporcingas atitekančių nuotekų kiekiui bei dumblo koncentracijai aeracijos talpose.

2.1.3.11 Veikliojo perteklinio dumblo tiekimo sistema

Perteklinis dumblas gali būti šalinamas ir grąžinamo dumblo siurbliais, tinkamai įrengiant uždaromąją armatūrą ir vamzdynus.

2.1.3.12 Darbo kontrolės prietaisai

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

Žemiau pateikiama biologinio valymo proceso (be pačios aeracijos sistemos) kontrolės prietaisams taikomų minimalių reikalavimų santrauka:

- Grąžinamo veikliojo dumblo debitomačiai (ant kiekvienos linijos į atskirą veikliojo dumblo reaktoriaus sekciją) – dumblo debitas turi būti matuojamas tiesiogiai ir nuolat. Konkurso dalyviai gali ir nenumatyti grąžinimo dumblo debitomačių, tačiau privalo išpildyti pirkimo dokumentų 2.1.3.11.p., dėl grąžinamo dumblo kiekio koncentracijos aeracijos talpose. Veikliojo perteklinio dumblo debitomačiai; Konkurso dalyviai gali ir nenumatyti perteklinio dumblo debitomačių, tačiau privalo numatyti priemones leisiančias kontroliuoti pašalinamo aktyviojo dumblo kieki iš reaktorių.
- Deguonies koncentracijos matuokliai veikliojo dumblo reaktoriuose (stacionarūs matuokliai įrengiami taip, kad būtų galima pamatuoti ištirpusio deguonies koncentraciją bet kurioje dirbančioje linijoje).
- Nuotekų valymo įrenginiuose turi būti įrengti nuolatinio veikimo nevalytų nuotekų temperatūros ir pH matavimo jutikliai.

2.1.3.13 Tretinis nuotekų valymas

Siekiant užtikrinti nuotekų išvalymo reikalavimus, Rangovas pagal poreikį turės įrengti papildomą valymo grandį – tretinį valymą. Nepriklausomai nuo to, kokią technologiją naudos Rangovas, turi būti garantuojama, kad techniniame pasiūlyme siūloma įgyvendinti technologinė schema pasieks reikalingus nuotekų išvalymo parametrus.

2.1.3.14 Valytų nuotekų srauto matavimas ir bandinių paėmimas

Krakų k. valykloje turi būti įrengti valytų nuotekų debito matavimo įrenginiai skirti komercinei apskaitai. Bendras valytų nuotekų srautas matuojamas 1 % tikslumu. Valytų nuotekų bandinių pasėmimui turi būti įrengta vieta po naujų valymo įrenginių, prieš išleidžiant valytas nuotekas į paviršinio vandens telkinį. Valytų nuotekų debito matavimo įrenginys gali būti įrengiamas integruotas į nuotekų valymo įrenginį arba atskirai nuo nuotekų valymo įrenginio (pvz. šulinyje).

2.1.3.15 Dumblo apdorojimas

Krakų k. valykloje turi būti numatyta perteklinį dumblą aerobiškai stabilizuoti, kad jame neliktų yrančių organinių medžiagų bei tuo pačiu apdorotas dumblas neturėtų stipraus nemalonaus kvapo. Rangovas projektuodamas valymo įrenginius turi numatyti galimybę stabilizuotą dumblą išsiurbti iš stabilizatoriaus, kad dumblą būtų galima išvežti tolimesniam jo apdorojimui asenizacine mašina.

Projektuojant aerobinio dumblo stabilizatorius turi būti numatytos priemonės, leidžiančios sumažinti šalinamo perteklinio stabilizuoto dumblo drėgnumą. Stabilizavimo įrenginiuose turi būti numatytas tiek dumblo skysčio (skystosios fazės) pašalinimas, tiek stabilizuoto dumblo pašalinimas. Dumblo skystis gali būti nukreipiamas į veikliojo dumblo reaktorių.

Dumblo apdorojimo įrenginių darbo įvertinimas atliekamas remiantis parametrais:

- Tankintos masės sausumas ne mažiau kaip 4% SM;
- Dumblą šalinti iš tankintuvo vieną kartą per 25 dienas;
- Dumblo koncentracija aerotanke turi išlikti pastovi visą bandymų laikotarpį (leidžiamas svyravimas $\pm 0,4$ g/l).

Rangovas turi pateikti reikalaujamą sutankinimo rezultatą nenaudodamas jokių reagentų.

Dumblo tankinimo įrangos efektyvumo tyrimai turi būti atliekami kartu su nuotekų valyklos procesų vykdymo garantijų kontrolės testais. Prieš bandymų tyrimus Rangovas turi paruošti tyrimų programą ir pateikti ją Užsakovui suderinti.

Rangovas turi atlikti dumblo tankinimo įrangos darbo efektyvumą patvirtinančius testus per dvyliką mėnesių nuo Statinių pripažinimo tinkamais naudoti komisijos akto pasirašymo dienos.

2.1.3.16 Cheminiai reagentai

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

Fosforo cheminiam nusodinimui siūlomos cheminės medžiagos turi būti standartinės, kurios paprastai naudojamos nuotekų valymo tikslams. Kaip koagulantai gali būti naudojami geležies ar aliuminio sulfatų tirpalai. Konkurso dalyvis turi pateikti technologinius skaičiavimus, kuriais pagrįstų cheminių reagentų poreikį fosforo šalinimui.

Konkurso dalyvis turi pateikti cheminių reagentų suvartojimo skaičiavimus, taip pat paskaičiuoti eksploatacijos kaštus.

2.1.3.17 Kvapo kontroliavimas ir apdorojimas

Valyklos įrenginių projektas turi užtikrinti, kad veikiant visiems nuotekų ir dumblo apdorojimo įrengimams už nuotekų valyklos teritorijos ribų neatsirastų nemalonių kvapų.

Projeke turi būti numatytos kvapų išsiskyrimo sumažinimo priemonės. Visi įrenginiai, kuriuose esama neapdorotų nuotekų ir dumblo, siekiant išvengti blogo kvapo patekimo į išorę, turi būti pilnai uždengti (minimalus reikalavimas). Rangovui nedraudžiama numatyti ir kitas technines priemones, sumažinančias nemalonių kvapų išsiskyrimus valyklų įrenginiuose.

2.1.3.18 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.

2.1.3.19 Elektra ir Automatizavimas

0,4kV įtampos 0.5-63A automatiniai jungikliai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartas	IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2 IES/EN 61008
2.	Automatiniai jungikliai pažymėti ženklų	CE
3.	Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje

4.	Aplinkos temperatūra Eksploatacijos Saugojimo temperatūra		-35°C...+70°C -40°C...+85°C
5.	Santykinė oro drėgmė		≤95%
6.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio		≤1000m
7.	Vardinė įtampa		230V/440VAC
8.	Maksimalioji įtampa AC 50/60 Hz		440V
9.	Minimali įtampa AC 50/60 Hz		12V
10.	Vardinis dažnis		50Hz
11.	Vardinė izoliacijos įtampa		500V
12.	Vardinė impulsinė įtampa		6kV
13.	Sąlygos, kurias turi atitikti gaminiai	IEC 60068-2-78 drėgmė	40 ⁰ C 93% drėgnumas
		IEC 60068.2.52 sūrus rūkas	Pavojingumo 2 klasė(Jūrinė aplinka) / Kaitimas, pralaidumas nepasikeitęs/ jokios korozijos
		IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	3C2 klasifikacija(miesto aplinka, kurioje yra išvystyta pramonė ir intensyvus eismas)
		IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	Uždarų plaukimo baseinų aplinka
		IEC60721-3-3 Vibracija ir smūgiai.	3M4 klasė: pramoninė aplinka su didelės vibracijos galimybe (pvz :arti mašinos, arti judančių transporto priemonių/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-6 Vibracija	Amplitudė :3,5mm, Pagreitėjimas 1g, Kryptis: 3 ašys. Dažnis nuo 5 iki 300Hz/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-27 Smūgiai (daugkartiniai)	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 6 ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-27 Smūgis	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 11ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 62262 poveikis i prietaisą	IK07 :5 smūgiai 0.5J/ apsaugos laipsnis nepakitęs
		IEC 60068-2-32 kritimas	0.8m ant betoninių grindų/ apsaugos laipsnis nepakitęs
14.	Izoliacijos klasė		2
15.	Užterštumo laipsnis		3
16.	Suveikimo indikatorius		YRA
17.	Vardinė srovė		Nurodomas užsakant:
18.	Atjungimo pajėgumas pagal IEC/EN 60898-1 standartą		Nurodomas užsakant: 6kA,10kA,15kA
19.	Atjungimo pajėgumas pagal IEC/EN 60947-2 standartą		Nurodomas užsakant: 10kA(6-63A) 50kA(0.5-4A): 15kA(6-63A) 70kA(0.5-4A): 15kA(50-63A) 20kA(32-40A) 25kA(6-25A) 100kA(0.5-4A)
20.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklu		Elektrinis - 10000;

	skaičius):	Mechaninis - 20000.
21.	Atjungimo charakteristika	Nurodoma užsakant: C
22.	Apsaugos laipsnis Tiktai prietaisas Prietaisas moduliname skydelyje	IP20 IP40
23.	Užuolaidelės ant gnybtų	YRA
24.	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas Al gnybtai	Nurodomas užsakant (0.5-25A) 1-25 mm ² (32-63A) 1-35 mm ² (0.5-25A) 1-16 mm ² (32-63A) 1-25 mm ² (32-63A) 50 mm ²
25.	Laidininko prijungimas	Nurodoma užsakant;; varžtiniais apkabiniais gnybtais.
26.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams
27.	Atkabiklio poveikis	Nurodomas užsakant: nuo šiluminės- elektromagnetinės
28.	Polių skaičius	Nurodoma užsakant 1P 2P 3P 4P
29.	Tvirtinimo būdas	montažinio DIN bėgelio;
30.	Fiksatoriai ant DIN	Dvigubi fikatoriai iš abiejų pusių
31.	Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė; kategorija; mnemoschema; įjungimo ir išjungimo padėtys
32.	Papildomi priedai	Plombuojamos gnybtų kaladeles iš viršaus ir apačios Tarpoliusinis barjeras Užrakinimo prietaisas Automatinio jungiklio ištraukimo bazė
33.	Tarnavimo laikas	25 metai
34.	Garantinis laikas	18 mėnesiai

0,4kV įtampos 25-100A nuotėkių srovės jungiklis „RCCB-ID“

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartas	IEC/EN61008
2.	Nuotėkių srovės jungiklis pažymėtas ženklu	CE
3.	Tipas	Nurodomas užsakant: AC; A; A Si
3.	Aplinkos temperatūra pagal tipą: AC A A Si	-5°C.....+60°C -25°C...+65°C -25°C...+65°C
4.	Santykinė oro drėgmė	55°C 95%
5.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	≤1000m
6.	Vardinė įtampa	230V/440VAC
7.	Maksimalioji įtampa	440V
9.	Vardinis dažnis	50Hz

10.	Vardinė izoliacijos įtampa		440V
11.	Vardinė impulsinė įtampa		6kV
	Sąlygos, kurias turi atitikti gaminiai	IEC 60068-2-78 drėgmė	40 ⁰ C 93% drėgnumas
		IEC 60068.2.52 sūrus rūkas	Pavojingumo 2 klasė(Jūrinė aplinka) / Kaitimas, pralaidumas nepasikeitęs/ jokios korozijos
		IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	3C2 klasifikacija(miesto aplinka, kurioje yra išvystyta pramonė ir intensyvus eismas)
		IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	Uždarų plaukimo baseinų aplinka
		IEC60721-3-3 Vibracija ir smūgiai	3M4 klasė: pramoninė aplinka su didelės vibracijos galimybe (pvz :arti mašinos, arti judančių transporto priemonių/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-6 Vibracija	Amplitudė :3,5mm, Pagreitėjimas 1g, Kryptis: 3 ašys. Dažnis nuo 5 iki 300Hz/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-27 Smūgiai (daugkartiniai)	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 6 ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 60068-2-27 Smūgis	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 11ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveike
		IEC 62262 poveikis i prietaisą	IK07 :5 smūgiai 0.5J/ apsaugos laipsnis nepakitęs
		IEC 60068-2-32 kritimas	0.8m ant betoninių grindų/ apsaugos laipsnis nepakitęs
13.	Vardinė srovė mA		Nurodomas užsakant: 10;30;100;300;500; 300s; 500s
14.	8/20μ trukmės impulsų atlaikymo lygis pagal tipą: AC/A momentinio veikimo AC/A selektyvinio jungimo „Si“ tipas		250A 3000A 3000A
15.	Atsparumas susidėvėjimui (darbo ciklų skaičius):		Elektrinis – 15000 (16-63A) : 10000 (80-100A); Mechaninis - 20000.
16.	Apsaugos laipsnis Tiktai prietaisas Prietaisas moduliname skydelyje		IP20 IP40
	Izoliacijos klasė		2
	Užterštumo laipsnis		3
	Suveikimo indikatorius		YRA
	Užuolaidelės ant gnybtų		YRA
17.	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje)		Nurodomas užsakant

	Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas	1-35 mm ² 1-25 mm ²
18.	Laidininko prijungimas	Nurodoma užsakant: varžtiniais apkabiniais gnybtais.
20.	Atkabiklio poveikis	Nurodomas užsakant: (nuotėkio) apsaugos <0,3mA
21.	Polių skaičius	Nurodoma užsakant 2p 4p
22.	Tvirtinimo būdas	Nurodomas užsakant: ant montažinio DIN bėgelio (šynos)
23.	Tarnavimo laikas	25 metai
24.	Garantinis laikas	18 mėnesiai

Integruoti variklio apsaugos ir valdymo įrenginiai 0,25...15kW (TeSys U)

Integruotas variklio apsaugos ir valdymo įrenginys turi atlikti šias funkcijas:

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

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

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

Jėgos bloko techniniai reikalavimai

Eilės Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai		Dydis, sąlyga
1	Standartas		EN(IEC) 60947-6-2
2	Pažymėti ženklai		CE
3	Aplinkos temperatūra prie prietaiso	Darbo režimas	-25.....+70
		Saugojimo režimas	-40.....+85
4	Pastatymo aukštis virš jūros lygio		2000 m
5	Valdymo įtampa		24 V...240 V AC 24 V...220 V DC
6	Vardinis dažnis		~50/60 Hz
7	Kordinacijos tipas		Pilnas
8	Vardinė izoliacijos įtampa		690 V
9	Vardinė impulsinė įtampa		6 kV
10	Vardinė srovė		12A,32A
11	Atjungimo pajėgumas		50 kA

12	Mechaninis atsparumas susidėvėjimui (darbo ciklų skaičius)	15000000
13	Maksimalus darbo ciklų skaičius per val.	3600
14	Atjungimo klasė	10
15	Apsaugos laipsnis	IP20
16	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje)	1....10 mm ²
17	Laidininko prijungimas	Varžtiniai gnybtai.
18	Polių skaičius	3
19	Tvirtinimo būdas	ant montažinio DIN bėgelio (šynos) arba ant plokštumos per ištraukiamas tvirtinimo kilpas
20	Kontaktorių tipas	Su reversu/ be reverso (nustatoma užsakant)
21	Papildomi reikalavimai	• Trijų padėčių persijungimas: atidarytas atsijungęs-uždarytas • Integruota užrakinimo su spynomis galimybė • Darbinės būsenos indikacija priekinėje sienelėje • Išbandymo mygtukas, leidžiantis patikrinti, ar gerai veikia atsijungimo mechanizmas • Papildomi kontaktoriauskontaktai 1N/A ir 1N/U kontaktai
22	Matmenys (Aukštis x Plotis x Gylis)	225 mm x 45 mm x 126 mm

Kontrolės modulio techniniai reikalavimai

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

Modbus, Profibus DP, CANopen

Sklandaus paleidimo įrenginiai 7.5...315 kW

Reikalavimai pagrindinėms sklandaus paleidimo įrenginio charakteristikoms ir funkcijoms:

- Maitinimo įtampa: 3 fazės 380-15% ...440 +10% V
- Maitinimo įtampos dažnis: 50...60 ±5% Hz
- Darbo aplinkos temperatūra: -10 .. +40°C (be išėjimo galios mažėjimo);
- Variklio paleidimo ir lėtėjimo būdai: pagal įtampą ir sukimo momentą
- Srovės ribojimo funkcija: 200...700% nominalios variklio srovės
- Įėjimai / išėjimai:
 - 3 programuojami loginiai įėjimai
 - 2 programuojami reliniai išėjimai
 - 1 PTC daviklio įėjimas
- 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 greಿತaveikių saugiklių
- Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo
- Automatinis klaidos numetimas
- Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu
- Antrojo variklio paremetrų rinkinys
- Įrenginys turėti sekančias vidines apsaugas:
 - variklio trumpojo jungimo apsauga
 - variklio perkrovos apsauga
 - fazės dingimo ir fazės disbalanso apsauga
 - fazės sekos apsauga
 - įtampos dingimo, per mažos ir per didelės įtampos apsauga
 - per mažo apkrovimo/srovės apsauga
 - įrenginio perkaitimo apsauga.

Sklandaus paleidimo įrenginiai turi turėti:

- Integruotą apėjimo kontaktorių. Apėjimo kontaktorius turi suveikti pinai pasileidus varikliui. Varikliui pasileidus turi veikti visos variklio apsaugos ir matavimai.
- Įrenginys turi užtikrinti kontroliuojamą tiesinę variklio tiek paleidimo tiek lėtėjimo kreivę. Tam užtikrinti įrenginys turi valdyti variklį pagal sukimo momentą
- Srovės ribojimo funkciją
- Integruotą min 4 skaitmenų kodinį LED displėjų parametų suvedimui ir atvaizdavimui.
- Galimybę prijungti išnešamą IP54/65 pultelį su LED displėjumi parametų įvedimui ir atvaizdavimui
- Integruotas EMC A klasės trikdžių filtravimas – kategorija C2 ir C3 pagal IEC/EN 61800-3
- Specialų vidinių dalių padengimas agresyviai aplinkai IEC 60721-3-3, 3C2 ir 3S2
- Elektros variklio temperatūros apsaugą kai prijungtas PTC daviklis
- Konfigūravimo galimybę asmeniniu kompiuteriu naudojant belaidę sąsają
- Integruotą komunikaciją sąsają ModBus

Dažnio keitikliai 0,75...630 kW

Reikalavimai pagrindinėms dažnio keitiklio charakteristikoms ir funkcijoms:

- Maitinimo įtampa: 3 fazės 380-15%480 +10% V
- Maitinimo įtampos dažnis: 50...60 ±5% Hz
- Darbo aplinkos temperatūra: -10 .. +50°C (be išėjimo galios mažėjimo);
- Srovės perkrova 130% iki 60 s siurbliams ir ventiliatoriams
- Srovės perkrova 150% iki 60 s pastovaus sukimo momento apkrovoms
- Variklio valdymo režimai: vektorinis, kvadratinis – U/f, energijos taupymo
- Įėjimai / išėjimai:
 - 2 programuojami analoginiai įėjimai 0...10V, 0(4)...20mA
 - 1 programuojamas analoginis išėjimas 0...10V, 0(4)...20mA
 - 6 programuojami loginiai įėjimai
 - 2 programuojami reliniai išėjimas
 - Jėgos grandinės atjungimo įėjimą, atitinkantį saugos reikalavimus, pagal EN 954-1 kategoriją 3 ir IEC/EN 61508 SIL2
- Padidintas atsparumas agresyviai aplinkai atitinkantis IEC 60721-3-3 standarto 3C2 ir 3S2 klases
- 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
- PID reguliatorius su miego režimu
- Funkcija leidžianti saugiai stabdyti ir vėl paleisti variklį kontaktoriumi ar galios kirtikliu instaliuotu prieš variklį
- Startavimo iš eigos funkcija (besisukančio variklio startavimas)
- Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo
- Automatinis klaidos numetimas
- Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu
- Dažnio keitikliai privalo turėti sekančias vidines apsaugas:
 - variklio trumpojo jungimo apsauga
 - variklio perkrovos apsauga
 - įėjimo fazės dingimo ir fazės disbalanso apsauga
 - išėjimo fazės dingimo apsauga
 - įtampos dingimo ir sumažėjimo apsauga
 - dažnio keitiklio perkaitimo apsauga

Dažnio keitiklis turi turėti:

- Tekstinį daugiakalbį pultelį programavimui ir proceso kontrolei. Galimybė išnešti pultelį į elektros skydo dureles su IP65 apsauga. Galimybę pasirinkti pultelio meniu kalbą (parametrai ir pranešimai) iš lietuvių, rusų ir anglų kalbų
 - Integruotą A klasės EMC trikdžių filtrą – kategorija C2 ir C3 pagal IEC/EN 61800-3
 - 24VDC gnybtus išoriniam valdymo dalies maitinimui
 - Integruotą harmonikų filtrą – DC droselį nuo 15 kW
 - Elektros variklio temperatūros apsaugą kai prijungtas PTC daviklis
 - Konfigūravimo galimybę asmeniniu kompiuteriu naudojant belaidę sąsają
 - Galimybę valdyti iki 4 papildomų siurblių vienu dažnio keitikliu
 - Integruotą komunikaciją sąsają ModBus ir CanOpen.
- Galimybę prisijungti prie pramoninių komunikacinių tinklų – Ethernet TCP/IP, Modbus Plus, FIPIO, Profibus DP, DeviceNet, InterBus-S per į dažnio keitiklį įstatomą komunikacinį modulį

Viršįtampių ribotuvai

„B+C“ Klasė (PRF1 12,5r)

Viršįtampių ribotuvai turi atitikti šiuos techninius reikalavimus ir turi būti ne prastesnės kokybės kaip PRF1

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1	2	3
1.	Veikimo dažnis	50/60Hz
2.	Standartai	IEC 61643-1: EN 61643-11 1 tipo; IEC 61643-1: EN 61643-11 2 tipo
3.	Apsaugos klasė	IP20 (iš gnybtų pusės) IP40 (priekinės pusės)
4.	Polių skaičius	3p+1n
5.	$I_{imp}(kA)$ (10/350)	(25/100) N/P
6.	U_c V	350
7.	U_n V	230/400
8.	U_p (kV)	1,5
9.	I_{max} (8/20)kA	40
10.	I_n (kA)	25
11.	Reakcijos trukmė	<25ns
12.	Veikimo temperatūra	-25 ⁰ C + 60 ⁰ C
13.	Veikimo laiko pabaigos indikatorius	yra
14.	Prijungimas tuneliniais gnybtais	
	Monolitinis kabelis	10....35 mm ²
	Lankstus kabelis	16.....25 mm ²

Operatoriaus pultas

Operatoriaus pultas (OP) kartu su programuojamu loginiu valdikliu skirtas įrangos darbui stebėti ir kontroliuoti vietoje. Projektuojamas OP turi turėti spalvota jutiklinį ekraną (angl. touch screen) TFT skystu kristalu (LCD) tipo, kurio įstrižainė nemažesni nei 10", taškinė skiriamoji geba 640x480 (plotis x aukštis). Jutiklinis sluoksnis varžinio tipo. Vidinis atminties talpa 32MB su lizdu atminties praplėtimo kortelei įstatyti. El. maitinimo įtampa 24Vdc ±15%. Vartojama galia iki 30W. Darbinis aplinkos temperatūrų ribos 0°C ... +50°C, santykinis oro drėgnumo ribos 5 ... 85% . Išorinio ekrano apsaugos laipsnis IP65. OP korpuso konstrukcija turi būti pritaikyta jo vertikaliai kiauryminiui tvirtinimui su hermetiška tarpine skydo durelėse. Visa tekstinė OP informacija turi būti pateikiama lietuviu kalba.

- 32 MB vidinė atmintis
- kintamųjų skaičius iš viso 8000 ir neribojamas skaičius puslapyje
- nuotolinis valdymas ir stebėjimas per Ethernet su kompiuterio naršykle
- video įėjimas – galimybė įrašinėti vaizdus ar nuotraukas
- Java skriptų palaikymas
- Duomenų išsaugojimas USB atmintinėje ar atminties kortelėje
- Programos užkrovimas iš USB atmintinės ar atminties kortelės
- Duomenų pasikeitimas tarp OP
- Numatyti įrengti vaizdo stebėjimo sistemas su prijungimu prie centrinės dispečerinės.

Technologiniai procesai, vykdomi nuotekų valykljse, turi būti kontroliuojami, reguliuojami ir stebimi, naudojant SCADA sistemą. Sistema turi turėti darbinių parametrų stebėjimo ir modifikavimo galimybes.

Valymo įrenginius aptarnaujantis personalas turi galėti:

- Stebėti automatizuotos mechaninės įrangos darbą;
- Stebėti automatiniais matavimo prietaisais fiksuojamus techninius ir technologinius parametrus;
- Keisti reikiamus technologinius parametrus;
- Gauti aliarminius pranešimus apie sistemų sutrikimus ir gedimus.

Duomenys apie valymo įrenginių darbą, matavimo prietaisų parodymai turi būti perduodami į UAB „Mažeikių vandenys“ pagrindinę dispečerinę.

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 nustatytus reikalavimus. Užsakovui turi būti suteikiama galimybė naudotis šia informacija, kai tik tai yra pagrįstai reikalinga.

3.1.2 Darbų eigos fotofiksacija

Kiekvieną mėnesį turi būti daromos nuotraukos, kuriose užfiksuojama darbų eiga. Užsakovui pageidaujant turi būti daromos ir specialios nuotraukos, kuriose pavaizduojamos konkrečios įrenginių dalys, susijusios su vykdomais darbais.

Visos nuotraukos turi būti sunumeruojamos, sudedamos į aplankus ir perduodamos Užsakovui. Ant nuotraukų turi būti pažymėta data.

3.1.3 Leistini nukrypimai

3.1 lentelė. Pagrindų, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių leistini nukrypimai

Pagrindo paskirtis	Leistini nuokrypiai mm, matuojant 2 m ilgio linijuote
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,	2

parketo ir mastikinėms dangoms	
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 matmenų mažiau arba lygu 50	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
Dangos storio nukrypimai	<10 % nuo projekcinio storio	9 matavimai 50 – 70 m ² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai.
Negali būti plyšių tarp grindjuosčių ir grindų dangos		
Paviršiai negali turėti jokių nelygumų. Neleistinos dėmės ir įbrėžimai.		

Sienų leistini nuokrypiai:

1. Kampų ir paviršių leistini nuokrypiai nuo vertikalės – 3 mm;
2. Leistini angų pločio nuokrypiai – 2 mm;
3. Vertikalių sienos paviršių nelygumai pridėtos 2 metrų ilgio liniuotės ruože: tinkuojamo paviršiaus – 10 mm;
4. Atraminių paviršių nuokrypiai nuo projektinių – 10 mm;
5. Tarpangių pločio nuokrypiai – 15 mm;
6. Konstrukcijos ašių nuokrypiai nuo projektinių – 10 mm;
7. Sienos storio nuokrypis nuo projekcinio – ± 2 mm;
8. Langų angų kraštų nuokrypiai nuo vertikalės – 2 mm;
9. Ventiliacijos kanalų matmenų nuokrypiai – ± 2 mm.

3.3 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

3.4 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 pridudodami 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

Pastatai, skirti talpinti technologiniams įrengimams, o taip pat administraciniams tikslams, turi būti konteinerinio tipo. Grindys pamatai ir pamatai po įrengimais turi būti betoniniai ar surenkamų gelžbetoninių konstrukcijų.

3.2.3 Architektūriniai reikalavimai

Įvairių Projekto pastatų architektūra turi būti malonios išorinės išvaizdos, tačiau kartu išlaikyti paprastas tiesias linijas bei pasižymėti gerais nuolydžiais lietaus vandeniui ir mažais priežiūros poreikiais. Turi būti parinktos ilgaamžės medžiagos, skirtos ilgesniam negu 30 metų eksploatavimui.

Bendri architektūros reikalavimai aptarnavimo ir technologinių pastatų projektavimui bei statybai turi atitikti atitinkamus Lietuvos standartus.

✓

STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“

STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“

STR 2.01.02:2016 Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas

STR 2.05.02:2008 Statinių konstrukcijos. Stogai.

STR 2.05.03:2003 Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai.

STR 2.05.04:2003 Poveikiai ir apkrovos.

STR 2.05.05:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.06:2005 Aliumininių konstrukcijų projektavimas.

STR 2.05.07:2005 Medinių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.08:2005 Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos

STR 2.05.09:2005 Mūrinių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.10:2005 Armocementinių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.11:2005 Gaisro temperatūrų veikiamų gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas

STR 2.05.12:2005 Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų iš tankiojo silikatbetonio projektavimas

STR 2.05.13:2004 Statinių konstrukcijos grindys

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

Visų pastatų ir statinių, iškilusių virš galutinai sutvarkyto grunto, išorinės išvaizdos detalės turi būti pateiktos Užsakovui suderinti prieš pateikiant galutinį projektą.

Turi būti panaudoti efektyvūs lietaus vandens nuvedimo metodai, užtikrinant, kad vanduo nuo stogo ar užlaidų netekėtų pastato sienomis. Visiems išsikišusiems elementams turi būti įrengti efektyvūs latakai.

Pastatuose, iš kurių įranga iškeliama mechaniniu būdu, turi būti įrengti įrangos iškėlimo vartai, pakankamo dydžio, kad pro juos galėtų iškelti įrangą. Vartų aukštis turi būti toks, kad įrangą būtų galima lengvai ištraukti. Greta įrangos iškėlimo vartų turi būti įrengtos personalo įėjimo durys. Mažiausias lubų aukštis biuro ir pan. patalpose turi būti 2.5 m. Langai plastikiniai. Išorinės durys apšiltintos metalinės ar kitos galutiniame projekte patvirtintos medžiagos.

3.2.4 Vidaus apšvietimo lygiai

Vidaus apšvietimo projektas turi numatyti žemiau nurodytus minimalius vidutinius apšvietumo lygius, visais atvejais parenkant tokį įrangos tipą ir išdėstymą, kuris užtikrintų gerą apšvietimo sklaidą:

- 1 biuro patalpose, laboratorijose, smulkių ir tikslų darbų vietose 500 Lux
- 2 elektros patalpose, dirbtuvėse, valgyklose, sanitariniuose mazguose..... 350 Lux
- 3 variklių ir įrangos patalpose, sandėliuose, koridoriuose ir laiptinėse 150 Lux

4 minimalus lygis 100 Lux

3.2.5 Šiluminės charakteristikos

Pastatai su apšildymu ir oro kondicionavimu turi būti suprojektuoti taip, kad vartotų kuo mažiau energijos.

Langai turi būti suprojektuoti tokiu būdu, kad vasaros mėnesiais į patalpas nepatektų arba patektų kuo mažiau tiesioginių saulės spindulių.

Sienos ir lubos turi būti suprojektuotos taip, kad nesudarytų sąlygų kondensacijai pastato elementų viduje (kondensacija tarpuose).

3.2.6 Priėjimas ir darbo erdvė

Laiptų, kopėčių, laiptinių, pandusų, turėklų ir t.t. konstrukcija turi atitikti Lietuvos respublikos galiojančius normatyvus. Įrengti spiralinius arba lenktus laiptus paprastai neleidžiama.

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 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 nuolatinės 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 turi būti apskaičiuoti pagal STR 2.05.04:2003.

Sniego apkrovos turi būti apskaičiuotos 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.

Naujai projektuojamas pastatas turi talpinti visą numatomą technologinę įrangą kurio orientaciniai matmenys: ilgis ~ 8 m, plotis ~ 6 m ir aukštis ~ 2,5 m. Statinys numatomas iš surenkamų lengvų konstrukcijų arba mūrijamas iš plytų/ blokelių. Sienų šilumos perdavimo koeficientas turi atitikti STR 2.05.01:2005 "Pastatų atitvarų šiluminė technika" reikalavimus. Pastate numatyti duris su užraktu.

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 projekcinį 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 apšėmimo 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.

Rezervuarų ir kitų g/b talpų, pripildytų skysčio, išorinės sienos turi būti ne plonesnės kaip 300 mm, o jų vidinės pertvaros ne plonesnės kaip 250 mm.

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, dumblu 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 dumblu;
- 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 smagiais 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 apskaičiuotą temperatūrinį plėtimąsi. Armatūra siūlėse turi būti neišsatinė, 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 sukietėjusio 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 prireikus 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 nuolatinį 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 žymniais.

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:

Kietų, 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 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė, 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

3.5.1 Bendroji dalis

Šis skyrius apima pagrindinius reikalavimus metalo konstrukcijų projektavimui, gamybai ir statybai. Tai statinių laikančių metalinių konstrukcijų, kurias sudaro kolonos, santvaros, sijos ir vertikalieji ryšiai bei fachverko kolonas, stogo ir sienų profiliuotojo pakloto, „Sendvič“ tipo plokštės išorės sienoms ir pan. gamyba, dažymas, montažas ir darbų kokybės kontrolė. Detalūs metalo konstrukcijų brėžiniai atliekami rangovo darbo projekte. Metalo konstrukcijų gamykliniai gaminiai, pagaminti užsienio firmų (pvz. stogo lakštai) turi turėti Lietuvos Respublikos atitinkamų žinybų sertifikatą. Gaminiai, pagaminti pagal tipinius konstrukcijų brėžinius, turi atitikti taip pat ir šiame rašte keliamus reikalavimus.

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

3.5.2 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“.

3.5.3 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.

3.5.4 Plieninės laikančios konstrukcijos

Priklausomai nuo konstrukcijų atsakingumo laikančiųjų konstrukcijų plienas turi būti:

- kolonų ir ryšių – ne žemesnės kaip S235 klasės (LST EN 10025-1:2004, LST EN 10025-2:2005, LST EN 10210-1:2006, LST EN 10219-1:2006), jeigu brėžiniuose nėra nurodyta aukštesnė klasė;
- sijų ir rėmsijų – ne žemesnės kaip S275 klasės (LST EN 10025-1:2004, LST EN 10025-2:2005, LST EN 10210-1:2006, LST EN 10219-1:2006), jeigu brėžiniuose nėra nurodyta aukštesnė klasė.
- Visi laikantieji neįtempiamieji ir įtempiamieji varžtai turi būti 8.8 ir 10.9 klasių (LST EN ISO 898-1), kurių mažiausia takio reikšmė yra lygi atitinkamai 640 ir 900 N/mm² (MPa);
- Inkariniai varžtai turi būti iš plienų nurodytų LST EN 10025-1:2004, LST EN 10025-2:2005.

Visi naudojami plienai turi turėti medžiagos kokybės sertifikatus.

Sudarant darbo dokumentaciją ir suderinus su statybos technine priežiūra, galima keisti metalo klasę į kitose šalyse gaminamą analogišką plieną. Plieno klasių analogiškumo sąvoka reiškia maksimalų cheminės sudėties, fizinių ir mechaninių savybių sutapimą, reglamentuojamą standartais. Jeigu reikia, gamintojas turi pateikti gamyklinių bandymų ataskaitos sertifikatą, įrodantį, jog konstrukcinis plienas bei tvirtinimo gaminiai atitinka technines sąlygas.

3.5.5 Metalų 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.

3.5.6 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.

3.5.7 Varžtai

Metalo 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	Skaičiuojamasis 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.

3.5.8 Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos

Profiliuota šalto valcavimo plieno danga, padengta poliesteriu, pagrinde naudojama išorinių sienų apdailai.

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° kampui apie 1,5 mm spinduliu užapvalintą briauną, skarda neturi įtrūkti, o cinkavimas – atsisluoksniuoti.

Apsauga nuo korozijos

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 $\geq 0,7 \text{ mm}$ 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.

Tvirtinimas ir montavimas

Segmentai tvirtinami prie ilginių sieniniais varžtais plastiko galvutėmis, tokios pat spalvos kaip ir segmentai. Segmentai tvirtinami nuosekliai išilgai sienos, elementai turi perkloti vienas kitą (paprastai per vieną bangą). Segmentai aukštesni negu 7 m turi turėti papildomas priemones standumui užtikrinti.

Tvirtinimo varžtai : savigręžiai :

- ilgis 20 mm ir 28 mm;
- diametras 4,8 mm ir 5,5 mm;
- gaminamas iš kietinto paviršiaus galvanizuoto anglinio plieno.

Tvirtinimo tankumas:

- tvirtinimui prie sienų laikančio karkaso: 4 vnt. į 1 segmentą;
- siūlėse 1 vnt. kas 1 m.

3.5.9 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.

Nerūdijančio plieno kokybė turi atitikti standartus EN 1.4436 ir EN 1.4301.

3.5.10 “Sendvič” tipo plokštės

Plokštės turi turėti akmens vatos vertikaliai orientuoto pluošto, priklijuoto prie profiliuotųjų plieninių dengiančiųjų lakštų.

Išorinių sienų plokščių šildomiems pastatams ($t_v \geq +18$ °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 akmens vata, užtaisytos hermetine mastika, figūrinėmis ir sandarinamosiomis tarpinėmis. Tarp plokštės ir metalinės konstrukcijos dedama tarpinė.

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

Daugiasluoksniai „Sendvič“ tipo skydai prie laikančių metalo konstrukcijų tvirtinami savisriegiais. Toks montavimo būdas yra greitas, patikimas ir suteikia geras estetines paviršiaus savybes. Savisriegiai naudojami daugiasluoksnių plokščių tvirtinimui prie plieninių konstrukcijų su maksimaliu sienelės storiu 12 mm. Savisriegiai parenkami pagal plokštės storį ir laikančios konstrukcijos sienutės storį.

Prieš pradėdant plokščių montavimą reikia patikrinti kolonų konstrukciją, jų sumontavimo tikslumą.

Apsauginę plėvelę nuo vidinio plokščių paviršiaus reikia nuimti prieš montavimą, o nuo išorinio paviršiaus po montavimo.

Plokštės pjaustomos ant minkštų atramų. Plokštės pjaustyti galima tik smulkiadančiais pjūklais.

Plokštės montavimo metu reikia prispausti montavimo prietaisu. Šis prietaisas leidžia tinkamai sujungti elementus jų nepažeidžiant.

Negalima montuoti plokščių kai vėjo greitis viršija 9 m/s, o taip pat atmosferos kritulių arba tiršto rūko metu.

Rekomenduojama montuojant panelius (sieninius, denginio) laikytis gamintojo nurodytų instrukcijų.

3.5.11 Gaisrinė sauga

Metalinių laikančiųjų konstrukcijų ir atitvarų atsparumo ugniai laipsnis turi būti ne mažesnis nei nurodyta 2010-12-07 PAGD įsakymas Nr.1-338 „Dėl gaisrinės saugos pagrindinių reikalavimų patvirtinimo“ (Žin., 2010, Nr. 146-7510), STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“ ir ne mažesnės nei:

Todėl ten, kur tai reikalinga pagal STR reikalavimus, metalinės konstrukcijos turi būti apsaugotos priemonėmis, padidinančiomis jų ugniaatsparumą iki reikiamo dydžio.

Konstrukcijų ugniaatsparumui padidinti jas galima:

- dažyti ugniai atspariais dažais;
- aptaisyti apsauginiais sluoksniais (iš akmens vatos; aptinkuoti ir pan.);
- apsaugoti kitomis valstybinės priežiūros institucijų ar užsakovo pasirinktos draudimo firmos pripažįstamomis priemonėmis.

Naudojamos apsaugos priemonės turi būti aprobuotos ir sertifikuotos Lietuvoje kompetentingų institucijų. Apsaugos sprendinius turi numatyti techninio projekto ir darbo brėžinių rengėjai ir juos suderinti su techniniu prižiūrėtoju.

3.5.12 Apsauginės grandinės

Naudojamos siurblių ir technologinės įrangos iškėlimui. Apsauginės grandinės turi būti trumpų grandžių, pagamintos iš 10 mm cinkuoto plieno. Grandinės, turinčios sąlytį su nuotėkomis ar dumbliu, turi būti pagamintos iš korozijai atsparios medžiagos, nerudinančio plieno. Nerūdijančio plieno kokybė turi atitikti standartus EN 1.4436 ir EN 1.4301.

3.5.13 Metalo darbai statyboje

3.5.13.1. Bendri nurodymai

Visų pagrindinių metalinių konstrukcijų projektas turi būti atliktas darbo brėžinių rengimo stadijoje. Visi montuojami elementai turi būti pagaminti gamykloje ir patikimai nudažyti pagal projekto reikalavimus. Galima paskutinio dengiamojo sluoksnio nedažyti, jei visos konstrukcijos bus dažomos po montažo.

Naudojant firmų pagamintus gaminius (pvz. sieninės ir sloginės plokštės, laiptai ir kt.), jų montažas, sandarinimas turi būti atliktas griežtai prisilaikant tos firmos reikalavimų. Ten, kur yra skirtingų metalų sandūra, ir tai gali sukelti galvanizaciją arba koroziją, tarp metalų reikia naudoti izoliuojančias medžiagas. Kolonų galai turi būti frezuoti, kad kolona liestųsi visu plotu prie atraminių plokščių.

3.5.13.2. Gamyba

Statybinio plieno gaminiai, kurie užsakovo turi būti apžiūrėti bei aprobuoti prieš Rangovui pateikiant savo užsakymą, turi būti pagaminti gamykloje ir turi tenkinti jiems keliamus reikalavimus.

Skylės ir kitos jungiamosios detalės darbams statybos aikštelėje turi būti tikslios ir patikrintos gamykloje taip, kad jos sutaptų be papildomo koregavimo.

Skylės turi būti išgręžtos, o ne išspaustos ar pramuštos.

3.5.13.3. Virintinės jungtys

Statybinio plieno gaminiams turi būti taikomas gilusis įvirinimas, išskyrus pagalbines (antraeiles) konstrukcijas. Virintinių siūlių metalo stipris pagal takumo ribą ir pagal stiprumo ribą bei trūkimo deformaciją turi būti didesni už virintinės jungtis veikiančių įtempių reikšmės ir, nesant specialaus

nurodymo, turi bent jau atitikti S235JRG2 klasės plieno stiprį – kolonomis ir ryšiams ir S275JRG2 klasės plieno stiprį – sijoms ir santvaroms.

Suvirinimo viela gali turėti priemaišų ne daugiau kaip $S = 0,012 - 0,03 \%$, $P = 0,012 - 0,03 \%$, o anglies kiekis ne turi būti didesnis $C = 0,025 - 0,19 \%$.

Konstrukcijų mazgai turi būti sukonstruoti taip, kad būtų galima laisvai atlikti suvirinimo darbus. Gamykloje gaminamiems gaminiams taikyti mechanizuotus - automatizuotus suvirinimo būdus. Jungiamųjų elementų kraštų apdirbimas turi būti atliktas frezavimo būdu. Neleistina jungiamus paviršius palikti apšerpėtus, pjautus dujiniu pjovimo būdu. Kampinių siūlų statiniai negali būti didesni kaip 1,2t (t - ploniausio jungiamojo elemento storis), o statinių santykis 1:1. Suvirinant lakštus užleidimu, užleidimo ilgis turi būti ne mažesnis kaip 5 jungiamojo elemento storiai, jeigu nenurodyta kitaip.

Suvirinant konstrukcijas, kurios yra apkrautos dinaminėmis apkrovomis, suvirinimo siūlės neturi būti užbaigtos stačiais kampais. Naudoti pertrauktines siūles leidžiama tik jungiant konstrukcijas, kurios jungiamos tik konstruktyviai. Jungiant strypus konstrukcijų, kurios eksploatuojamos lauke, o viduje esančios vidutiniškai agresyvioje aplinkoje, suvirinimų būtina atlikti visų perimetru, idant nebūtų plyšių, tarpų, dėl kurių galėtų vykti korozija tarp susilietusių metalo paviršių.

Draudžiama mazguose naudoti kombinuotus jungimus, tai yra suvirinimą ir jungtį varžtais. Šiuo atveju varžtai gali būti tik montažiniai.

Montažinės jungtys gali būti virinamos tik su išankstiniu rašytiniu Rangovo leidimu ir turi tenkinti tokias sąlygas:

- negalima virinti lietui lyjant ar esant rūkui, ar aplinkos temperatūrai esant žemiau nulio (0°C), nebent yra atlikta Rangovą tenkinanti virinamų elementų apsauga;
- priešlaikinį suvirinamų elementų pašildymą atlikti griežtai vadovaujantis atitinkamomis taisyklėmis;
- prieš suvirinimą kiekviena virinamoji detalė turi būti gerai nuvalyta, pašalinant visokius nešvarumus, šlaką, rūdis, tepalą, dažus bei kitas pašalines medžiagas;
- darbo pastoliai ir lopšeliai turi būti Rangovo aprobuoti prieš pradedant montažinio suvirinimo darbus;
- turi būti įrengtas patikimas įžeminimas;
- elektrodų laikiklis turi turėti jungiklį arba pritaikytą rozetę tam reikalui;
- jungiklis turi būti tinkamai izoliuotas, siekiant išvengti trumpo jungimo;
- jungiklis ir visa suvirinimo įranga turi tenkinti saugaus darbo vykdymo taisyklių reikalavimus;
- visos detalės prieš virinant turi būti laikiniais gnybtais ar varžtais sujungtos projekcinėje padėtyje.

Nepriklausomai nuo šio punkto nuostatų, statybos aikštelėje nevalia statinių karkasų statybinio plieno gaminius virinti – visi elementai turi būti suvirinti gamykloje pagal jiems keliamus reikalavimus.

Statybos aikštelėje virinti galima tik pagalbines sijas ir kiekvieną tokį atvejį prieš tai būtina suderinti su techninės priežiūros vadovu.

Virinti galima tik taip, kad būtų garantuota, jog nebus ženklų jungiamųjų dalių deformacijų.

Virintinių siūlių vietos, kuriose aptikta defektų (skylės, įvirinto šlako, perkaitinimo ar nepakankamo sulydymo požymių), turi būti pašalintos išdrožimu, šlifavimu, išpjovimu ir pan., nepažeidžiant kito suvirinto metalo. Po to tas vietas reikia pervirinti.

Rangovas turi paskirti suvirinimo inžinierių, kuris turėtų reikiamų žinių ir patirties plieno konstrukcijų suvirinimo srityje.

Suvirinant naudoti tokias procedūras ir tokią darbo seką, kad liekamieji įtempiai būtų kuo mažiausi.

Prieš paskiriant kokį nors suvirintoją darbui pagal šią specifikacijos skyrių, Rangovas privalo pateikti techninės priežiūros vadovui suvirintojų, kurie bus samdomi darbui, pavardes kartu su paliudijimu, jog kiekvienas jų išlaikė kvalifikacinius egzaminus pagal užsakovui priimtą lygį.

Suvirintojai privalo būti išlaikę kvalifikacinius egzaminus 12 mėnesių laikotarpyje. Jei techninės priežiūros vadovas reikalauja, Rangovas privalo pateikti bet kurio suvirintojo, kurio kvalifikacija

abejojama, suvirinimo bandinius. Rangovas turi pareikalauti iš bet kurio suvirintojo naujai laikyti egzaminą, kai techninės priežiūros vadovo nuomone, kyla pagrįstų abejonų dėl suvirintojo profesionalumo. Suvirintojas gali būti grąžintas į darbą tik po to, kai jo pakartotino egzamino rezultatus aprobuos techninės priežiūros vadovas, kuris išbandymui gali pareikalauti išpjauti bandinius iš bet kurios suvirintojo suvirintos siūlės.

3.5.13.4. Jungimas varžtais

Montažiniai sujungimai atliekami normalaus tikslumo varžtais. Minimalus varžto diametras turi būti ne mažesnis kaip 16 mm. Turi būti ne mažiau kaip du varžtai, jeigu projekte nenurodyta kitaip. Skylėms varžtams turi būti 2 mm didesnės už varžto diametrą. Aukšto stiprumo varžtų kiaurymės nustatomos pagal atskirus reikalavimus. Jungiant vieną elementą su kitu per tarpinius elementus ar plokšteles, o taip pat jungimo mazge su vienu ar daugiau antdėklų, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 10%, nei būtina pagal skaičiavimus. Mazgo jungtyje esant tarpiniam jungimo elementui, kampuočiui ar loviniam profiliui, varžtų skaičius mazge turi būti padidintas 50%, nei būtina pagal skaičiavimus. Varžtų išdėstymą mazge atlikti minimaliais atstumais, kurie yra nurodyti lentelėje.

Eil. Nr.	Atstumo riba	Atstumas išdėstant varžtus
1.	Atstumas tarp varžtų centrų visomis kryptimis:	
	a) minimalus, jei jungiamų plieno elementų takumo riba <380MPa	2,5d
	b) minimalus, jei jungiamų plieno elementų takumo riba >380MPa	3d
	c) maksimalus kraštinėje eilėje	8d arba 12t
	d) maksimalus vidurinėse eilėse	16d arba 24t tempiant 12d arba 18t gniuždant
2.	Atstumas nuo varžto centro iki elemento krašto:	
	a) minimalus išilgai jėgos veikimo krypties	2d
	b) minimalus skersai jėgos veikimo krypties	1,5d
	c) maksimalus	4d arba 8t

t - minimalus jungiamojo išorinio elemento storis; d = skylės varžtui diametras.

Neleidžiama naudoti varžtų ir veržlių, jei nėra uždėti gamykliniai ženymai. Visos skylės varžtams turi būti gręžtos. Neleidžiama skylių metale išpjauti dujiniu suvirinimo būdu.

Sprendimai, koku būdu neleisti savaiminio varžtų atsisukimo (dedant spyruoklinę poveržlę ar kontraveržlę), turi būti nurodyti projekte. Draudžiama varžto galą užvirinti arba užplakti varžto sriegį. Dėti spyruoklines poveržles, jei yra ovalinės kiaurymės varžtams, neleidžiama.

3.5.13.5. Apsauga nuo korozijos

Dažymas

Antikorozinė metalinių paviršių danga turi būti ilgaamžė, atspari drėgmei, klimatiniams, cheminiam bei mechaniniams poveikiams, turi būti ištisinė, kurioje neturi būti įtrūkimų, pūslelių, nutekėjimų. Danga turi būti gerai sukibusi su pagrindu.

Priklausomai nuo metalo konstrukcijų aplinkos, turi būti užtikrintos šios korozijos kategorijos:

- šildomi pastatai, kuriuose šviri atmosfera – C1;
- nešildomi pastatai, kuriuose vyksta kondensacija – C2;

- gamybinės patalpos, kuriose didelis drėgnis ir nedaug teršalų ore – C3.
- Turi būti laikomasi tokio paviršiaus paruošimo ir dažymo nuoseklumo, kurį numato standartas LST EN ISO 12944 C1, C2 ir C3 korozijos kategorijoms:
- nuriebinimas;
 - valymas šratasrove su paruošimo klase Sa 2 ½;
 - tik ką gamykloje nuvalytas paviršius turi būti padengtas dvikomponentinių epoksidinių dažų grunto sluoksniu, kurio minimalus storis 80 µm;
 - nuguntuotieji paviršiai gamykloje turi būti padengti dviem apdailos sluoksniais, suderintais su kitomis dangomis; minimalus šių sluoksnių storis 200 µm;
 - bendras mažiausias visų sluoksnių storis turi būti ne mažesnis nei 280 µm;
 - spalva turi būti tokia pat kaip visų esamų konstrukcijų.
- Dažyti reikia aukšto slėgio purkštuvais. Teptuku gali būti taisomos tik atskiros vietos. Dažyti teptuku reikia taip, kad dengiamajame sluoksnyje nesimatytų teptuko žymių.
- Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos. Tam konstrukcijų gamintojas turi pateikti reikiamą kiekį atitinkamų dažų (ne mažiau kaip po 5 % visų tipų dažų).
- Kai konstrukcijos jungiamos aikštelėje, virinimų pėdsakai ir apgadintos dažų vietos turi būti gerai nušlifuojamos ir iš karto gruntuojamos.
- Plieno elementai ir konstrukcijos, kurios bus uždengiamos ir kurių negalės pasiekti dažymo rangovas, prieš jas uždengiant turi būti nudažomos antikoroziniais dažais.
- Įprastiniai ir savisriegiai varžtai, naudojami jungtyse, turi būti karštai cinkuoti arba padaryti iš nerūdijančio plieno.

Galvanizavimas

Gamykloje konstrukcijų elementai skirti karštam galvanizavimui cinku, turi būti paruošiami pagal LST EN ISO 12944 reikalavimus:

- elementai turi būti be rūdžių, t.y. esant reikalui nuvalomi mechanškai;
- nuėsdinti paviršių ėsdinimo vonioje.

Mažiausias galvanizavimo cinku dangos sluoksnio storis turi būti 80 µm.

3.5.13.6. Surinkimas ir pastatymas

Bendroji dalis

Konstrukcijos turi būti pagamintos taip, kad būtų tenkinami žemiau pateikti reikalavimai ir kad jas būtų galima lengvai surinkti bei sumontuoti.

Montuojamosios jungtys turi būti atliktos pagal brėžinius. Visoms laikančiosioms jungtims turi būti naudojami tik stiprieji (įtempiamieji) varžtai. Varžtų įtempimo jėga turi būti kontroliuojama pagal detaliuose konstrukcijų brėžiniuose nurodytas reikšmes.

Plieno konstrukcijų montavimas turi apimti visų pado ir atraminių plokščių, sąramų ir pan. pastatymą į projekcinę padėtį ir užtvirtinimą.

Rangovas turi numatyti laikinąsias atotampas ir statybines atramas, reikalingas užtikrinti konstrukcijų nuolatinį stabilumą. Visos atotampos ir atramos, naudojamos konstrukcijos statybos metu, turi likti iki darbų pabaigos, ir turi būti nuimtos tik vėliau, kai stabilumas bus užtikrintas nuolatiniais tvirtinimo mazgais, ir kai bus suderintas su techniniu priežiūros vadovu.

Jei dėl kokių nors priežasčių Rangovas nori palikti kokią nors jungtį laikinai neužbaigtą, jis pirmiausiai turi gauti techninio priežiūros vadovo aprobavimą.

Jei techninis priežiūros vadovas reikalauja, turi būti atliktas bandomasis surinkimas ir apžiūrėjimas.

Metalinių elementų sandėliavimas

Į statybos aikštelę atvežti metaliniai gaminiai ir elementai turi būti pažymėti. Kitu atveju turi būti žymimi vietoje arba grąžinami gamintojui.

Metalinės konstrukcijos ir profiliai sandėliuojami neapšildomuose uždaruose sandėliuose arba pastogėse. Sandėliuojant pastogėse, reikia įrengti aikštelės nuolydį vandeniui nutekėti. Sandėliuojamos metalinės konstrukcijos turi būti pakeltos virš grunto ar grindų ne mažiau 0,2 m.

Skirtingų markių ir profilių metalo gaminiai sandėliuojami atskirai. Metalo konstrukcijas būtina sandėliuoti ant medinių arba metalinių padėklų ir tarpinių. Rietuvėje tarpinės turi būti dedamos viena virš kitos.

Metalinės santvaros turi būti sandėliuojamos vertikalioje (darbinėje) padėtyje. Kas 2-3 metrai turi būti įrengiami atraminiai stulpai, į kuriuos atremiamos santvaros.

Kolonos, sijos, ilginiai sandėliuojami horizontalioje padėtyje dviem eilėmis. Rietuvių aukštis iki 1,2 m.

Profiliuotų rumbuotų plieno lakštų, „Sandvič“ tipo plokščių rietuves sandėliuoti ant grunto, pakėlus ant medinių gulekšnių ir apdengti, jei laikoma atvirai. Bet kurie dėmėti ar kitaip defektuoti lakštai nepriimami darbams. Lakštai turi būti supjaustyti tiksliai, švariomis linijomis be pertrūkių; skylės turi būti pergręžtos, o ne pramuštos. Turi būti pašalintos bet kokios įpjovos, gręžimo drožlės, tepalai ar kitos pašalinės medžiagos prieš galutinį lakštų fiksavimą reikiamoje padėtyje.

Elementų apžiūrai bei jų patikrinimui tarp rietuvių turi būti palikti 1,2 metro pločio takai.

Leistinos montavimo nuokrypos

Metalinių kolonų montavimo leistinosios nuokrypos turi tenkinti LST L ENV 1090-1:2002 ir LST L ENV 1993-1-1+A1+A2:2000 reikalavimus:

1. Kolonų atraminių paviršių ir atramų altitudžių nuokrypos nuo projektinių – ne didesnės kaip 5 mm;
2. Gretimų kolonų atraminių paviršių ir kolonų atramų eilėje ir tarpatramyje altitudžių skirtumas – ne didesnis kaip ± 3 mm.
3. Kolonų ir atramų atraminio pjūvio ašių nuokrypos nuo projektinių – ne didesnės kaip 5 mm;
4. Kolonų ašių viršutinio pjūvio nuokrypa nuo vertikalės, kai kolonų ilgis yra nuo 4000 iki 8000 mm – ne didesnis kaip 10 mm; kai kolonų ilgis viršija 8000 mm – 12 mm;
5. Kolonų, atramų ir kolonų ryšių įlinkio dydis (kreivumas) – turi būti ne didesnis kaip 0,0013 atstumo tarp tvirtinimo taškų, ir ne didesnis kaip 15 mm.

Metalinių santvarų, ilginių ir sijų montavimo leistinosios nuokrypos:

1. Santvarų, sijų ir ilginių viršutinių juostų ties tvirtinimo taškais ašies nuokrypa nuo projektinės – ne didesnė kaip 15 mm;
2. Tarpkolonių nuokrypos nuo projektinių – ne didesnės kaip 5 mm;
3. Įlinkio dydis (kreivumas) tarp santvaros juostų ir rygelių, sijų tvirtinimo taškų - iki 0,0013 atstumo tarp tvirtinimo taškų, bet ne daugiau kaip 15 mm.
4. Atraminių mazgų altitudžių nuokrypos nuo projektinių – ne didesnės kaip 10 mm;
5. Ilginių nuokrypos nuo projektinių ašių – ne didesnės kaip 5 mm;
6. Santvarų, apatinių ir viršutinių juostų ašių nuokrypos plane – iki 0,004 santvaros aukščio.

3.5.14 Metalų darbų kontrolė

3.5.14.1. Tikrinimas

Techninės priežiūros vadovas gali pareikalausti atlikti užbaigtų elementų neardančiuosius bandymus. Suvirinimai su trūkumais, kurie techninio priežiūros vadovo nuomone yra nepriimtini pagal suvirinimo tipą ir paskirtį, turi būti atmesti.

Techninio priežiūros vadovo atliekamas tikrinimas neatleidžia Rangovo nuo jo atsakomybės ištaisyti bet kokius medžiagų ar darbo defektus, kurie gali būti rasti pasibaigus garantiniam laikui pagal kontraktą.

Rangovas savo projekte turi numatyti visiems bandymams ir procedūriniais tikrinimams reikalingą laiką ir lėšas.

Gamintojas privalo pateikti aktus, prieš toliau tęsiant darbus, jei atliktos operacijos ir darbai bus neprieinami patikrinimui. Gamintojas turi informuoti užsakovą apie medžiagų gavimą, kad būtų galima

gautas ataskaitas sutikrinti su projekto reikalavimais ir jei reikia su gamyklinio-laboratorinio bandymo ataskaitomis. Patikrinamas atliktas užsakovo jokių būdu neatleidžia gamintojo nuo jo atsakomybės. Visi darbai, kurie neatitinka reikalavimų, pateiktų brėžiniuose ir jo aiškinamuosiuose raštuose, turi būti taisomi arba pašalinami išimtinai gamintojo sąskaita.

Visos medžiagos turi būti tikrinamos tuoj pat po gavimo, kad įsitikinti, ar visi gaminiai, kurie buvo įtraukti į gaminių partijos sąrašą, yra pateikti, o taip pat ar visa dokumentacija buvo gauta bei patvirtinta pagal reikalavimus. Jei yra nustatomas koks pažeidimas ar trūksta dalies dokumentacijos ar detalių, šis faktas turi būti praneštas statybos vadovui.

Projekte numatytoje aikštelėje konstruktyvinio plieno elementai turi būti sandėliuojami virš žemės paviršiaus, ant platformų ar kitų atramų taip, kad būtų išvengta formos pažeidimo ar deformacijų, o taip pat pakitimų plokštėse. Kitos medžiagos ir detalės turi būti sandėliuojamos sausoje, nuo aplinkos poveikio apsaugotoje vietoje.

Priklausomai nuo konstrukcijų pobūdžio, metalo markių, asmuo, virinantis šias konstrukcijas, turi turėti atitinkamą pažymėjimą-diplomą. Prieš pradedant konstrukcijų elementų sudurtinį virinimą, būtina atlikti bandomąjį suvirinimo pavyzdį. Pavyzdys, virinamas iš to paties metalo, kaip ir pati konstrukcija. Elektroda, oro temperatūra ir konstrukcijos padėtis turi atitikti pagrindinės konstrukcijos padėtį.

Suvirinimo elektrodai, kurie neturi galiojančio sertifikato, nenaudojami.

3.5.14.2. Kokybės kontrolė

Rangovas privalo nurodyti medžiagų kilmę ir privalo pateikti sertifikatą, patvirtinantį atliktų darbų kokybę. Visas plienas turi būti naujas, nenaudotas ir neturintis jokių broko požymių, tokių kaip taškinė korozija, apdegos, rūdys, pažeidimai ar kiti defektai.

Vadovaujant ir dalyvaujant Rangovui, subrangovas turi paimti bandinius iš aikštelėje esančių medžiagų ir elementų atsargų. Atskirai supakuoti, užklijuoti, pritvirtinti etiketę ir nuvežti į bandymų laboratoriją.

Bandymus turi atlikti atestuota bandymų laboratorija.

Bandymų procedūros turi tenkinti galiojančius standartus.

Rangovas privalo nenaudoti medžiagų arba elementų iš tų siuntų, iš kurių paimti bandiniai, tol kol bandymo rezultatai nepripažinti priimtinais bei išvežti iš statybos aikštelės medžiagas ir elementus tų siuntų, kurių paimtų bandinių bandymų rezultatai pripažinti nepriimtinais.

Rangovas turi sumokėti visas išlaidas, susijusias su anksčiau išvardytais darbais, įskaitant išlaidas už bandinių pateikimą ir mokesčius bandymų laboratorijai.

3.5.14.3. Suvirinimų bandymas

Techninės priežiūros vadovas gali pareikalauti iš Rangovo paruošti ir išbandyti kiekvieno suvirinimo tipo bandinius. Bandiniai turi būti paruošti naudojant storiausią šiame projekte esančią plokštę ir su šiam darbui pasiūlytais įranga bei suvirintojais. Tada bandinius turi išbandyti nepriklausoma bandymų laboratorija. Bandiniai turi būti prieinami apžiūrai ir techninės priežiūros vadovo sprendimas apie suvirinimo atitikimą standartui bei tinkamą kokybę turi būti galutinis.

Pagaminus plieno gaminių, techninės priežiūros vadovas gali pareikalauti bet kurias virintinių siūlių vietas ištirti priimtu neardančiu tikrinimo būdu. Tikrinimo vietas turi parinkti techninės priežiūros vadovas ir jos turi būti išbandytos jam dalyvaujant.

3.5.14.4. Suvirinimo tikrinimų metodai

Sudurtinės siūlės neardančiu būdu tikrinamos taip:

- vizualinis apžiūrėjimas;
- įvirinimo sandarumo bandymas;
- ultragarsinis tikrinimas.

Kertinės siūlės neardančiu būdu tikrinamos taip:

- vizualinis apžiūrėjimas;
- įvirinimo sandarumo bandymas;
- ultragarsinis tikrinimas.

3.5.14.5. Suvirinimo tikrinimų apimtys

Visos suvirintos vietos apžiūros vizualiai.

Neardančio tikrinimo apimtys turi būti tokios:

Suvirinimo tipas	Tikrinimas
Pilnai įvirintos sudurtinės siūlės	100 % ultragarsinis tikrinimas arba 100 % tikrinimas kitais fiziniais metodais
Iš dalies įvirintos sudurtinės siūlės	Bent 20% ultragarsinis tikrinimas arba bent 20% tikrinimas kitais fiziniais metodais
Kertinės siūlės	Bent 10% ultragarsinis tikrinimas arba bent 10% tikrinimas kitais fiziniais metodais

Bandymus turi atlikti ir jų rezultatus turi įvertinti atestuota įmonė, aprobuota techninio priežiūros vadovo. Rangovas turi įtraukti į savo darbų kainą visus bandymų ir tikrinimų išlaidas.

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. Betono apsauginis sluoksnis numatomas 40mm.

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 nutiesti iš didelio tankio polietileno, o atvirose vietose pastatų viduje – iš didelio tankio polietileno 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 automatinio 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 vejų 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 vertikalinių 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, mažesniai 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 patiektas 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, uždaroje, 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 specifiškai 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 sistamai 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. Plieną 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 išeigos 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 išsiplesti 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 uždaromis 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 nuotėkomis, nuotėkų dumblu ar valytomis nuotėkomis 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 nuotėkomis, naudoti gumos-bitumo hermetikų paprastai neleidžiama.

3.7.6 Lankšios 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 suludymo 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 ketaus su plieniniais varžtais.

Movos turi būti pajėgios be pratekėjimų atlaikyti ± 6 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 sritį (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 guminiais 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 ir EN 1.4301.

3.9.2 Apsauginės grandinės

Apsauginės grandinės turi būti trumpų grandžių, pagamintos iš 10 mm cinkuoto plieno. Grandinės, turinčios sąlytį su nuotėkomis ar dumbliu, 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 galiojančius teisės aktus.

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 klojiniu, audeklu 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 tarpsluoksnį 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 didelis iškasimas

Visos dėl Rangovo klaidos per daug iškastos bet kurios tranšėjos ar kitos iškastos 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 iškastos 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 iškasio 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 iškastas 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 dumblingų 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 iškastos 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 iškastos 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 užpilto 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 iškavimo, kai tik tai praktiškai įmanoma, užpilant palaidais sluoksniais, neviršijančiais 400 mm, tačiau tinkamais naudojamam tankinimo metodu.

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 plotą.

3.11.3.2 Konstrukcinis užpylimas

Tūrinio užpildymo medžiagos po keliais, statiniais ar vamzdynais turi būti supilamos kuo greičiau po jų iškavimo, 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 ankstesnę panaudojimą vidutinio stiprio, takumo ribos, technologiškumo 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 jokiais aplinkybėmis neturi viršyti žemiau nurodytą ribą, išreikštą 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 technologiškumo, 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 statybvietėje.

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 – įslūgimas.

Prieš pradedant lieti, turi būti patikrintas viso betono technologiškumas. Įslūgimas 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.

Uždavinių 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.

Kiekvieną dieną užliejamo kiekvienos klasės betono bandymams turi būti paimama po vieną pavyzdį iš vienos paruošimo porcijos. Jeigu darbai reikalauja nepertraukiamo liejimo, trunkančio daugiau negu vieną dieną (slenkantis klojinys), betonas turi būti paskirstomas į teorines paruošimo porcijas pagal statybos etapus (pvz., dienis liejimas, naktinis liejimas).

Visi kubai turi būti pažymėti atpažinimo skaičiais arba raidėmis. Tuoj pat, kai pagaminamas kiekvienas kubas, Rangovas privalo registruoti žemiau išvardytą informaciją ir perduoti kopijas Uždaviniui bei bandomajai laboratorijai:

- kubo atpažinimo skaičių arba raidę;
- išliejimo datą;
- betono porcijos, iš kurios paimtas kubas, panaudojimo statyboje vietą;
- mišinio proporcijas;
- cemento kiekį;
- vandens/cemento santykį;
- maksimalų užpildo dalelių dydį;
- panaudoto cemento kategoriją;
- technologiškumą;
- temperatūrą kubų formavimo metu;
- temperatūrą atliekant technologiškumo bandymą.

Kubų kietėjimas turi tęstis, kol jie panaudojami bandymams.

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 sluoksniavimosi 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. Uždakovui 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 statybvietyje turi budėti kompetentingas plieno armatūros fiksuotojas, 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. Uždakovui 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 Uždakovas, ir neviršyti 30 minučių nuo išpylimo iš specialaus maišytuvo.

Visas betonas turi būti sutankinamas naudojant mechaninius vibratorius. Statybvietyje turi būti pakankamas skaičius veikiančių vibratorių, kad gedimo atveju visuomet būtų galima darbus vykdyti nepertraukiamai.

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 į 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 nepažymėtų 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 šepetiu 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 aktytų 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 liūties 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.

Vykdamas betonavimo darbus šaltame ore, Rangovas yra laikomas atsakingu už užtikrinimą, kad betono temperatūra penkias dienas po užliejimo nenukris žemiau 5°C, be to jis turi gauti pritarimą numatomai 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 dulkės, 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 fiksuotojo 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 iškasio 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 išsiplečiančia 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 nebesimatyty žyminių. Jeigu nurodyta apdaila šepečiu, 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 vamzdiniai 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 hidraulinį bandymą 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 hidrauliniam bandymui 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 priimtiniu metu lankytis įmonėje, kurioje gaminami surenkamieji elementai, per visą jų gamybos laikotarpį.

Visi surenkamojo betono elementai turi būti aiškiai paženklinti, 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 mėtom, 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 brezent, 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 karštiesiems ar šaltiems 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 nesuardytų 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 nevirsijančiais 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 neįvyktų 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 vandeniu 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, instruktudamas 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 kokį 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 statybvietyje turi atlikti kvalifikuoti suvirintojai. Suvirinimai statybvietyje 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 vamzdyno.

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 vamzdyno dalių apsauga turi būti atliekama pagal standartines procedūras, naudojant tinkamas vamzdžių gamintojo tiekiamas apsaugos priemones.

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 uždenkti 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 išstipstančius 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 dangą, 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, nepaliekant 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.

Betoniniai žymeklių stulpeliai turi būti išlieti su reikiamais įrašais, pvz., kanalizacijos linija, vandens magistralė. Ant betoninių rodyklių stulpelių turi būti pritvirtintos emaliuotos plieninės arba graviruotos plastmasinės plokštelės su reikiamais 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 vamzdyne turi būti sukuriamas 1,2 metro virš nuotekų vamzdžio skliauto hidrostatinis slėgis, bet neviršijantis 6 metrų žemajame vamzdyne 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 vamzdyno ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdyno skersmens.

3.23.3 Nuotekų linijų bandymai oru

Išbandomo vamzdyno 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 vamzdyną, jei vėliau sėkmingai atliekamas bandymas pagal šias technines specifikacijas.

3.23.4 Vizuali nuotekų linijų patikra

Sumontuoti nuotekų vamzdynai turi būti vizualiai patikrinti iš vidaus ir išorės prieš užkasimą. Užkasto vamzdyno 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 vamzdynai, 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 vamzdyno ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdyno skersmens, ir bendrosios ribos, lygios 1 litrai per valandą vienam vamzdyno ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdyno skersmens, išmatuotos visame į Sutartį įtrauktame vamzdyno 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 linijų bandymai

Slėginių linijų 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 linijos atkarpos tranšėją, linija 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 linijų 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 jokia 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 linijos tiesimo darbus ji turi būti išbandyta visa arba dalimis, naudojant tą patį slėgį ir procedūras, kaip nurodyta atskiroms atkarpoms.

3.24 Naujai projektuojami pastatai

Naujai projektuojami pastatai, kuriuose bus talpinama technologinė įranga, turi būti projektuojami iš surenkamų lengvų konstrukcijų arba mūrijamas iš plytų/ blokelių.

Projektuojamas pastatas turi talpinti visą numatomą technologinę įrangą. Pastate numatyti plieno su termosekcija duris su saugiu užraktu ir/ar pakeliamus vartus technologinei įrangai patalpinti į pastatą ar iš pastato išvežti remontui.

3.24.1 Daugiasluoksnių „Sendvič“ tipo skydų atitvaroms montavimas

Daugiasluoksniai „Sendvič“ tipo skydai prie laikančių metalo konstrukcijų tvirtinami savisriegiais. Toks montavimo būdas yra greitas, patikimas ir suteikia geras estetiškes paviršiaus savybes. Savisriegiai naudojami daugiasluoksnių plokščių tvirtinimui prie plieninių konstrukcijų su maksimaliu sienelės storiu 12 mm. Savisriegiai parenkami pagal plokštės storį ir laikančios konstrukcijos sienutės storį.

Savisriegiai gaminami iš grūdinto anglies plieno, su antikorozinės dangos sluoksniu. Visi savisriegiai turi tarpinę, kuri užtikrina jų ilgalaikį naudojimą išlaikant nepralaidaus elemento elastingumą. Specialiam naudojimui savisriegiai kartu su poveržlėmis gali būti gaminami iš nerūdijančio plieno. Taip pat galimi cinkuoti bei lakuoti savisriegiai.

Prieš pradėdant plokščių montavimą reikia patikrinti kolonų konstrukciją, jų sumontavimo tikslumą.

Apsauginę plėveles nuo vidinio plokščių paviršiaus reikia nuimti prieš montavimą, o nuo išorinio paviršiaus po montavimo.

Plokštės pjaustomos ant minkštų atramų. Plokštės pjaustyti galima tik smulkiadančiais pjūklais.

Plokštės montavimo metu reikia prispausti montavimo prietaisu. Šis prietaisas leidžia tinkamai sujungti elementus jų nepažeidžiant.

Savisriegių įsukimui naudojami specialūs elektrosuktuvai.

Negalima montuoti plokščių kai vėjo greitis viršija 9 m/s, o taip pat atmosferos kritulių arba tiršto rūko metu.

Rekomenduojama montuojant panelius (sieninius, denginio) laikytis gamintojo nurodytų instrukcijų.

3.25 Mūro darbai

3.25.1 Medžiagos

Prieš pradėdamas darbus, Rangovas privalo gauti šiuos dokumentus ir pavyzdžius:

- plytų ar blokelių gamintojų specifikacijas ir rekomendacijas su medžiagų ir gaminių duomenimis ir po tris pavyzdžius;
- pavyzdžiai turi būti paimti iš pirmos kiekvienos tiekiamos į statybietę plytų ar blokelių partijos ir pateikti patvirtinimui prieš pradėdant darbus.

Plytos ar blokeliai iš visų kitų tiekiamų partijų turi būti tokie patys ir atitikti patvirtintus pavyzdžius.

Plytos (blokeliai) turi būti geros kokybės, sveikos, tvirtos, gerai išdegtos, vienodų matmenų ir formos bei patvirtinto tipo ir spalvos. Visos nuokrypos, paviršiaus defektai turi tenkinti LST EN 771-2:2003 ir LST EN 771-1:2003 reikalavimus.

Rangovas privalo paruošti plytų ir blokų mūro pavyzdžius, pademonstruoti skiedinio spalvą, plytų ir blokelių išdėstymą bei bendrąją darbų kokybę. Šie pavyzdžiai turi būti naudojami kaip standartas palyginimui su plytų ir blokelių mūro darbais, vykdomais rangos metu.

Plytos ir blokeliai turi būti laikomi lauko sąlygomis, tvarkingai sukrauti, užtikrinant gerą ventiliaciją ir tinkamą apsaugą nuo nepalankių oro sąlygų.

Cementas turi būti Portlandcementinio tipo ir, kaip ir vanduo, turi atitikti Lietuvoje taikomus reikalavimus. Kalkės turi būti geros kokybės, gesintos. Skiedinio gamybai naudojamas smėlis turi būti švarus, kietas ir be molio, organikos ar kitų priemaišų; jis taip pat turi atitikti Lietuvos respublikos standartų keliamus reikalavimus.

3.25.2 Statybos darbai

Plytų ir blokų mūro statybos darbams naudojami kalkiniai skiediniai turi atitikti šiuos reikalavimus:

Mūro tipas	Cementas	Kalkės	Smėlis
Išorinės sienos	1	1	6
Vidinės pertvaros	1	2	9

Medžiagų proporcijos skiedinyje čia pateiktos pagal tūrį.

Skiediniai turi būti sumaišomi mechaniniu periodinio veikimo maišytuvu, kuriame galima tiksliai kontroliuoti vandens kiekį. Jeigu darbams reikalingas tik nedidelis skiedinio kiekis, jį galima paruošti rankiniu būdu.

Sumaišymo laikas turi būti nemažesnis negu 5 minutės. Pridedamo vandens kiekis turi būti minimalus, atitinkantis praktinius darbo poreikius ir kaitaliojamas, priklausomai nuo smėlio drėgnumo.

Dalinai sukietėjęs arba daugiau kaip prieš pusvalandį paruoštas skiedinys neturi būti naudojamas. Visi plytų ar blokelių mūro statiniai turi būti surišti skiediniu (blokeliai gali būti klijuojami klijais).

Tiesios eilės turi būti mūrijamos iš vientisų plytų, išskyrus vietas, kur jų pusės reikalingos užbaigti surišimui. Sienos turi būti mūrijamos tiksliai vertikaliai ir pagal užduotą liniją. Visi elementai ir kampai turi būti teisingai sumūryti, o vertikalūs angų kraštai – lygiai suformuoti. Nominalus mūro siūlių dydis turi būti:

horizontalių-12 mm
vertikalių -10 mm

Mūrinio aukščių skirtumas atskirose darbų baruose bei išorinių ir vidinių sienų susikirtimuose neturi viršyti vieno aukšto aukščio.

3.5 lentelė. Laisvai stovinčių mūro sienų maksimalus ribinis aukštis (be perdangos, denginio)

Sienos storis cm	Tūrio masė p kg/m ³	Leidžiamas aukštis, kai vėjo apkrova 0,17 kPa m
25	1800	2,6
38	1800	4,7
51	1800	6,3

Nearmuotų mūro pertvarų leistinas mūrijimo aukštis, neturi viršyti 1,8 m – kai pertvara 12 cm storio. Jei pertvaros aukštis turi būti didesnis, tai daroma technologinė pertrauka.

Vidaus sienas prie išorinių, kai jos mūrijamos ne vienu metu, taip pat nutrauktą mūrinį galima prijungti vertikaliu arba nuožulniu nuobėgiu. Jei mūrinys nutraukiamas vertikaliu nuobėgiu, tai į jo siūlės kas 2 m pagal aukštį, taip pat kiekvienos perdangos lygyje turi būti įdėti (ne mažiau kaip po 3 vienoje siūlėje) AI tipo armatūros strypai, kurių skersmuo 6 mm ir ilgis 500 mm.

Neleistini mūro konstrukcijų susilpninimai angomis, grioveliais, nišomis nenumatytais projekte.

Vamzdžių praėjimo per sienas vietose įdėti gilzes.

Armuoto mūro reikalavimai:

- tarpangius armuoti kas keturias eiles armatūriniais tinklais per visą jų aukštį. Turi būti naudojami cinkuoti armatūriniai tinklai;
- Pastato galinę sieną būtina inkaruoti prie perdangos plokščių Φ 8 AIII tipo armatūra kas 1500 mm;
- Mūro armavimui vartojamo tinklo susikertančių strypų skersmuo turi būti 4 mm mažesnis už vidutinį siūlės storį;
- Stulpų ir tarpangių skersinio armavimo tinklai gaminami ir dedami į mūrinį, kad nemažiau kaip du jų strypai būtų 2-3 mm išsikišę iš vidinio tarpuangio paviršiaus arba dviejų stulpo pusių. Armavimo tinklai dedami ne tankiau kaip kas keturios eilės.

Jeigu mūro nenumatoma tinkuoti, turi būti imtasi priemonių, kad paviršiai statybos darbų metu liktų švarūs. Paviršiai turi būti uždengiami maišais arba armuotu popieriumi, apsaugant juos nuo krintančio tinko bei aptaškymo nuo pastolių kraštų. Jeigu esama kraštų su defektais, nuskilusių kampų, pažeistų arba nevienodos spalvos paviršių, netinkuoto mūro darbai neturi būti priimami.

3.25.3 Mūro darbų vykdymas žiemą

Mūrijant žiemą, reikia laikytis tam tikro režimo, kad būtų garantuotas skiedinio ir viso mūro reikiamas stiprumas. Mūro darbus žiemą galima atlikti užšaldymo būdu, taip pat vartojant skiedinius su cheminiais priedais.

3.6 lentelė. Cheminių priedų kiekis mūro skiediniams

Priedai	Vidutinė paros temperatūra °C	Cemento masės kiekis
Natrio nitritas	0 ... -2	2 – 3
	-3 ... -5	4 – 5
	-6 ... -15	8 – 10
Potašas	iki -5	5
	-6 ... -15	10
	-16 ... -30	15
Natrio nitritas + potašas	0 ... -2	1,5 + 1,5
	-2 ... -5	2,5 + 2,5

	-6 ... -15	5 + 5
	-16 ... -30	6 + 6
Kalcio chloridas + natrio chloridas	0 ... -5	0,5 + 2
	-6 ... -15	2 + 4

Skiedinio markė turi būti nurodoma projekte.

Skiedinio temperatūra mūrijant turi būti: kai oro temperatūra iki +10°C – ne žemesnė kaip 5°C. Jeigu vėjo greitis didesnis nei 5 m/s, skiedinio temperatūra turi būti padidinta 5 °C. Jeigu oro temperatūra žemesnė kaip -10 °C mūro darbai neturi būti vykdomi.

Norint paruošti reikiamos temperatūros skiedinį, reikia pašildyti vandenį arba vandenį ir smėlį. Pašildyto vandens temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 80°C, o smėlio – 60°C.

Žiemą mūrijant durų angos sienose turi būti didesnės 5 mm, negu mūrijant vasarą. Skiedinys su cheminiais priedais turi būti ne žemesnės markės kaip S7,5.

3.26 Tinkavimas

3.26.1 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.

3.26.2 Tinkavimo darbai

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

Plytų mūro siūlės turi būti užgrandytos arba užaštrintos geresniam sukibimui. Nuo visų paviršių turi būti nuvalyti tepalai, purvas dulkės ir kt.

Prieš pradedant darbus visi paviršiai sudrėkinami.

3.26.2.1 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	cementas : smėlis 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
Sienoms viduje	1 : 1
	Cementas : kalkės : smėlis
Sienoms išorėje	1 : 1 2...4

Prieš dengiant tinko sluoksnį – atliekamas gruntavimas.

Tinką saugoti nuo išdžiūvimo saulėje, nuo vėjo ir papildomai drėkinti. Negalima dirbti žemesnėje nei $\square\square^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. 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.

3.26.2.2 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 linijuote	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 pradėdant darbus, atliekami paruošiamieji darbai: paviršiai nuvalomi nuo dulkių, tepalų ir kt.

3.26.2.3 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.

3.27 Siūlių sandarinimas

3.27.1 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 veikiamiesiems paviršiams ir betono siūlėms.

3.27.2 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.

Metalinų 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.

3.28 Grindys

3.28.1 Grindų įrengimas.

Grindų įrengimas susideda iš pagrindo, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių įrengimo, hidroizoliacijos įrengimo, armatūros įklojimo, grindų betonavimo ir dangos įrengimo.

Grindų pagrindo, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių įrengimas.

Pagrindų iš betono įrengimas apima gruntinio pagrindo paruošimą ir betoninių ar cementinio skiedinio sluoksnių įrengimą.

Įrengiant gruntinį pagrindą, suardytos struktūros natūralūs gruntai arba pilti gruntai sutankinami (žiūr. žemės darbus). Pagrinde negali būti augalinio grunto, durpių, dumblo ir statybinių šiukšlių.

Viršutinį pagrindo sluoksnį reikia sutvirtinti žvyru arba skalda, įplūkiamais į gruntą per 40 mm. Įrengtų prieduobių, kanalų, trapų ir pan. paviršiai, kurie bus užbetonuoti įrengiant pagrindą, turi būti nuvalyti ir sudrėkinti. Įrengiant išlyginamąjį sluoksnį ant perdangos plokščių, turi būti užtaisytos perdangos plokščių siūlės, plyšiai sandūrose su sienomis, montažinės skylės ir pan.

Grindų pagrindai paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai gali būti įrengiami esant ne žemesnei kaip 5°C aplinkos temperatūrai. Tokia temperatūra turi būti išlaikyta, kol betonas pasieks 50 % stiprumo.

Jeigu kitaip nenurodyta, pagrindai įrengiami iš C 8/10 tipo betono, o paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai - iš cementinio skiedinio S15 arba betono C12/15, o kai sluoksnis skirtas nuolydžiui įrengti - iš betono C8/10, arba cementinio skiedinio S10.

Pagrindų ir išlyginamųjų sluoksnių leistini nukrypimai (tolerancijos) pateikti lentelėje.

3.6 lentelė. Pagrindų, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių leistini nukrypimai

Pagrindo paskirtis	Leistini nuokrypiai mm, matuojant 2 m ilgio linijoje
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

Paruošiamieji ir išlyginamieji sluoksniai turi būti izoliuoti nuo sienų ir pertvarų hidroizoliacinės medžiagos juostomis PVC tarpinėmis.

Darbinės šių sluoksnių siūlės turi būti gerai užlygintos.

Mažiausias išlyginamojo sluoksnio storis ties kanalais ir tarpais ant perdangos – 20 mm, ant šilumos ar garso izoliacijos – 40 mm.

Vamzdžius dengiančio sluoksnio storis turi būti 10-15 mm didesnis už vamzdžių diametrą.

Klojant išlyginamojo sluoksnio skiedinį betoninis pagrindas sudrėkinamas ir gruntuojamas cemento pienu. Sluoksnis lyginamas ir tankinamas iki cemento pieno pasirodymo. Sustingę ruožai periodiškai laistomi, kad geriau kietėtų. Išlyginamieji sluoksniai ant kurių bus klijuojama hidroizoliacija gruntuojami bitumo ir benzino mišiniu (1:3 masės dalimis). Paviršius užtrinamas 2 ar 3 dieną, kai skiedinio stiprumas pasiekia 2,5 – 3 MPa.

3.28.2 Akmens masės plytelių grindys

Virš paruošto pagrindo klojamos nepoliruotos ir neslidžios akmenų masės plytelės, tiekiamos patvirtinto gamintojo, o konstrukcijos ir spalvos nurodytos techninėje dokumentacijoje bei patvirtinta statytojo atstovo.

Plytelės turi būti aukščiausios kokybės ir atitikti Europos standartą.

Grindų plytelės turi būti stačiakampės iki 12 mm storio, paviršius matinis. Visi išmatavimai, išskyrus storį, taip pat kraštinių tiesumas, kampų statumas bei plokštumos gali turėti ± 0,2 % maksimalias

nuokrypas. Vandens sugeriamumas ne daugiau 0,05 %. Turi būti atsparios šilumai, šalčiui ir šviesai – neturi matytis paviršiaus pakitimų.

Prieš klojant grindų plyteles, grindų paviršiai turi būti kruopščiai nuvalyti ir lygūs bei teisingų lygių ir nuolydžių.

Klijuojant plyteles ir užtaisant siūles reikia prisilaikyti gamintojo instrukcijų. Plyteles reikia pradėti kloti nuo patalpos centro, tam panaudojant žymeklius ir juosteles arba tokiame plote, kad nupjautos plytelės lygiai pasiskirstytų perimetre.

Plytelės klijuojamos arba klojamos gamintojo patvirtinta medžiaga, o taip pat patvirtinta statytojo atstovo. Prieš sukietėjant sukibimo medžiagos perteklius turi būti pašalintas, tiksliau, plytelių klojimas ir valymas turi būti atliekamas pagal gamintojo rekomendacijas.

Grindjuostėms naudojamos tos pačios medžiagos.

3.28.3 Homogeninė PVC danga

Ant paruošto lygaus išlyginamojo sluoksnio, klojama homogeninė PVC danga. Jos patvarumas priklauso nuo pagrindo kokybės. Dangos klojimas ir klijavimas atliekamas pagal gamintojo nurodymus.

Atsparumo klasei – EN 649,

Dilumas – EN 429, Pr. EN 660.

Spalvos renkamos pagal paletę ir patvirtintos statytojo atstovo.

3.28.4 Linoleumo grindys

Ant paruošto ir kruopščiai nuvalyto betoninio paviršiaus, pakloto išlyginamojo sluoksnio, klojamas linoleumas. Linoleumo grindų patvarumas priklauso nuo pagrindo kokybės. Jis turi būti lygus, jo drėgnumas – ne didesnis kaip 8.

Linoleumo apačia turi būti iš storo audeklo (džiuto ir kanapių), arba linoleumas, patvirtintas statytojo atstovo. Linoleumas turi būti klojamas ir tvirtinamas lipalu pagal gamintojų rekomendacijas ir patvirtintus statytojo atstovui.

Patalpoje, kurioje klojamas linoleumas, oro temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 15°C.

Linoleumas išvyniojamas ant švariai nuvalyto pagrindo ir laikomas ištietas 2–3 paras. Po to galai apipjaustomi pagal patalpos kontūrus ir klijuojami.

Naudojamos plastmasinės grindjuostės, prie sienos tvirtinamos medvaržčiais.

Sutvarkytos grindys turi būti saugomos, kol vyks darbai. Jos turi likti švarios, be įbrėžimų, įpjovimų. Lipalo dėmių ir t.t.

3.28.5 Betono grindys

Viršutinė danga liejama ant šviežio betono. Betono pagrindo paviršiaus kietumas turi būti ne mažesnis kaip 105 N/mm² ir stiprumo klasei turi būti ne mažesnė kaip C 20/25. Šis sluoksnis gali būti dvigubo, viengubo armavimo, viengubo armavimo su priedais arba tik su priedais priklausomai nuo apkrovų į grindis dydžio pagal skaičiavimų rezultatus. Švarus pagrindas gruntuojamas 1–2 mm storio grunto sluoksniu. Gruntavimo darbai atliekami ne žemesnėje $\geq 5^{\circ}\text{C}$ temperatūroje.

Viršutinis cementinis–monolitinis sluoksnis 0/4“ ruošiamas iš portlandcemenčio, užpildo ir specialaus priedo santykiu (1:2,5:0,015).

Projektuojamų grindų techniniai rodikliai:

- stipris tempiant $\geq 10 \text{ N/mm}^2$;
- stipris gniuždant $\geq 80 \text{ N/mm}^2$;
- dilumas daugiau arba lygu $5 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$.

Plokštumos tolerancijos – 3 m ilgyje ribinis nuokrypis – 1 mm.

Grindyse įvedamos deformacinės siūlės.

Grindų paviršiaus impregnavimui naudojama vandens – emulsinė dviejų komponentų epoksidinė medžiaga (deriva $\square$ kietintojas) santykiu 1:2, išgaunant tūsumą 500–600 mPa ir tankumą $1,03 \text{ g/cm}^3$ liejamas ant paviršiaus ir išlyginamas suspaustu oru.

Liejimo darbus pakartoti dar kartą, leidžiant epoksidinei medžiagai įsigerti į pagrindą.

Visi darbai atliekami pagal medžiagų gamintojų rekomendacijas.

3.29 Medžio darbai

3.29.1 Mediena konstrukcijoms

Mediena konstrukcijoms turi būti naudojama spygliuočių mediena. Mediena, naudojama konstrukcijoms, turi būti ne drėgnesnė kaip 20 % drėgmės. Medienos stiprumas lenkimui, gniuždymui ir glemžimui išilgai plaušo stačiakampiems elementams turi būti 12 MPa.

Laikantiems elementams (lenkiamiems, tempiamiems ir gniuždomiems) turi būti naudojama geriausios kokybės A rūšies (žiūr. lentelę). Kitoms konstrukcijoms (paklotams, apkalimams), kurių pažeidimas nesuardo laikančiųjų konstrukcijų vientisumo, galima naudoti B rūšies medieną.

Mediena į statybos aikštelę patiekama stačiakampių tūšų pavidalu. Ji turi būti brandaus augimo, tinkamai išlaikyta, tiesiai supjaustyta, stačiakampėmis briaunomis, be puvinų ir puvinio užuomazgų, nepakeitusi spalvos (nepatamsėjusi).

Plyšiai, persimetimai, šakos, minkšti ploteliai ir kiti defektai leistini, jei neviršija lentelėje nurodytų apribojimų.

A rūšies medienoje metinių sluoksnių plotis turi būti ne daugiau 5 mm, o vėlyvos medienos dalis - ne mažiau 20 %. A rūšies medienoje naudojamoje lenkiamų elementų tempiamoje zonoje arba tempiamuose elementuose negali būti šerdies.

Pjautos medienos ir medienos ruošinių kokybė turi būti kontroliuojama, atrenkant pavyzdžius iš patiekiamos partijos. Pavyzdžių kiekis turi būti 3 % partijos. Kontrolė atliekama matuojant ir apžiūrint pavyzdžius.

Laikančios medinės konstrukcijos turi būti iš karto įrengiamos projektinėje padėtyje. Jų lietimosi su mūru, betonu vietos turi būti izoliuotos, apvyniojant konstrukcijas 2 sl. Ruberoido ar analogiškos medžiagos.

Montuojant laikančius elementus (geges ir ilginius), atraminiai paviršiai turi būti išlyginti, kur reikia pabetonuojant cementiniu skiediniu ar kitu būdu, kaip nurodyta. Atraminuose paviršiuose turi būti užnešta ašinės linijos. Turi būti apsirūpinta visomis reikalingomis jungimo ir tvirtinimo detalėmis, laikiniais tvirtinimo ir fiksavimo elementais.

3.7 lentelė. Leistini medienos konstrukcijos defektai

Defektas	Medienos rūšis	
	A	B
Šakos	Leidžiamos sveikos šakos, jei jų matmenų suma 0,2 m ilgyje neviršija 1/3 elemento minimalaus pločio. Gniuždomiems elementams leidžiama 1 sutrūnijusi šaka ne didesnė kaip 20 mm skersmens 1m elemento ilgio	Leidžiamos visokios šakos, išskyrus sutrūnijusias, didesnes kaip 50 mm- iki 2 vnt. 1m ilgio
Plyšiai ne elementų sujungimo zonoje	Leidžiama ne daugiau kaip 1/3 atitinkamai elemento ilgio ir storio	Neribojami
Plyšiai elementų sujungimo zonose (sujungimo plokštumose)	Neleidžiami	
Sluoksnių kreivumas	Leidžiamas iki 7cm 1m elemento ilgio	Leidžiamas iki 15 cm 1 m elemento ilgio
Puviny, pažeista mediena	Neleidžiami	Neleidžiami

Laikančiųjų konstrukcijų matmenų nuokrypiai nuo projektinių, jei kitaip nenurodyta neturi viršyti šių dydžių:

Konstrukcijų ilgis	±20 mm
Konstrukcijų ir atramų aukštis	±10 mm
Tarp konstrukcijų ašių	±10 mm
Konstrukcijų nuo vertikalės	±0.02 konstrukcijos aukščio
Gniuždomų elementų nuo projektinės padėties	1/300 elementų ilgio
Atraminių mazgų centro	±10 mm
Įkirčių ar įpjovų gylis	±3 mm
Skerspjuvių matmenys	±2 mm
Atstumai tarp darbinių varžtų (nagelių) centrų	
Įeinančioms skylėms	±2 mm
Išeinančioms skylėms skersai pluošto	5 mm
Išeinančioms skylėms išilgai pluošto	10 mm
Atstumai tarp vinių centrų iš įkalimo pusės	±2 mm
Daliniai plyšiai elementų sandūrose (sujungimuose)	1 mm

3.29.2 Mediena stalių darbams

3.29.2.1 Bendri nurodymai

Stalių darbams turi būti naudojama A rūšies spygliuočių mediena.

Medienos drėgnumas negali būti didesnis kaip:

- apdailinėms lentoms, grindjuostėms, apvadams, antplyšiams ir pan. 8;
- tašeliams, apkalimams, tvirtinimo kaiščiams ir pan. 8;
- vidinių durų staktoms ir varčioms 8;
- nageliams, kamščiams ir juostelėms skirtoms medienos šakų ar defektų užtaisymams mažesnės negu elementų, kuriuose jie naudojami 2-3

3.29.2.2 Leistinos paklaidos

Stalių dirbiniais leidžiamos nuokrypos nuo nurodytų dydžių iki 2 mm kiekvienam nuobliuotam ar nufrezuotam paviršiui, jeigu kitaip nenurodyta.

Paruoštų apdailos lentų storis negali būti daugiau kaip 2 mm plonesnis už nurodytą.

3.29.2.3 Defektai ir kokybė

Jeigu kokie nors dirbiniai susiraukšlėję, išsiritę, vingiuoja, matyti paviršiaus nelygumai ar kiti defektai – jie turi būti pakeisti.

Jeigu reikalingas perdarymas, jis kokybiškai atliekamas rangovo sąskaita.

Visi staliaus darbai atliekami pagal nurodytus aprašymus.

Tiesmetriniai stalių gaminiai (apvada, grindjuostės, apdailinės lentos ir kt.) pagal ilgį gali būti sudurti darant dyginius sudūrimus ant klijų. Kai jungiami elementai yra daugiau kaip 4 cm storio, jie turi būti jungiami dvigubu dygiu.

Visi matomi stalių dirbinių paviršiai turi būti nuobliuoti (nufrezuoti) mechaniniu būdu, atviri aštrūs kraštai užapvalinti. Kur reikia, stalių gaminiai turi būti išfrezuoti figūrinėmis frezomis.

Matomi paviršiai turi būti dažomi emaliniais dažais.

3.29.2.4 Pritvirtinimas

Stalių gaminiai turi būti patikimai pritvirtinti prie sienų, pertvarų ir tarpusavyje kaip nustatyta. Kur staliaus dirbiniai turi būti užkaiščiuoti, kaiščiai turi būti iš kietmedžio arba naudojami aprobuoti aukščiausios rūšies kaiščiai. Tiesmetriniai gaminiai turi būti tvirtinami prikalant prie konstrukcijų cinkuotomis vinimis, jei kitaip nenurodyta. Angokraščių apkalimai prie durų staktų ir panašiai turi būti daromi iš tinkamai nuobliuotų tašelių, kurie turi būti iš vientiso medžio gabalo. Jei iš vieno gabalo negali būti reikiamo pločio tašeliai, jie gali būti daromi sudėtiniai, tinkamai be plyšių juos suklijuojant, sujungiant.

Medinės konstrukcijos turi būti pristatomos į statyb vietę su apsauginiu gamintojo įpakavimu arba dėžėse, ant kurių turi būti nurodytas gamintojo pavadinimas, gaminio pavadinimas ir jo matmenys. Pakuotės turi būti laikomos pakeltos nuo žemės ir uždengtos.

Visi matomi metaliniai elementai turi būti išdėstyti pagal jų gamintojo instrukcijas. Plokštės, lizdai, rankenos ir t.t., po to, kai buvo tinkamai išdėstyti, turi būti nuimti ir vėl uždėti po dažymo, beicavimo ar lakavimo.

3.29.3 Langai, durys ir vartai

3.29.3.1 Plastikiniai langai ir durys

Langai naudojami su PVC rėmais ir stiklo paketu. Langai ir durys turi būti gamykloje pagaminti su patvarios apdailos paviršiais. Langai turi atitikti LST L 1514:2004m., LST EN 513:2000 reikalavimus.

Langų ir durų garso izoliavimo rodiklis turi atitikti 3 klasei pagal LST L 1514:2004 priedo reikalavimus (35-39 dB). Profilių šilumos laidumo koeficientas turi atitikti DIN ISO 9001 reikalavimus. Šilumos laidumo koeficientas pagal pastato paskirčiai taikomus reikalavimus.

Rėmai turi būti padaryti iš aukštos kokybės plastiko, sutvirtinti cinkuoto plieno armatūra. Profiliai į vietą turi būti pristatyti švarūs, be rūdžių ar kitų defektų.

Atsparumas statinei apkrovai, veikiančiai atvertu 90° kampu langų rėmų ir durų varščių plokštumoje, bei uždarymo prietaisų atsparumas statinių apkrovai neturi būti mažesnis kaip – 500 N.

Šviesos pralaidumo koeficientas turi būti ne mažesnis kaip 0,52.

Plastikinių profilių kampinių sujungimų stiprio riba turi būti ne mažesnė kaip 3000 N ir leidžiamų įstrižainių pokyčių $\leq 0,2$.

Langų spalva – balta.

Stiklo paketams naudojamo stiklo storis – 4 mm. Stiklas turi būti skaidrus, be jokių atspalvių, defektų. Skaidrumas daugiau arba lygu 0,89, atsparumas lenkimui daugiau arba lygu 300 kg/cm², šilumos laidumo koeficientas mažiau arba lygu 5,4W/m²k.

Langų ir durų rėmų įtvirtinimai turi būti tokie, kad šių konstrukcijų įtvirtinimas į sienas būtų garantuotas. Fiksuojamų konstrukcijų kampai neturi pakisti. Įstatant rėmus į fiksatorius, rangovas turi vadovautis gamintojo rekomendacijomis. Sandarinimui naudojamos elastingos polimerinės tarpinės.

Rėmai turi būti įstatyti tiksliai į jiems paruoštą vietą. Įdėto rėmo padėtis turi būti nustatyta gulsčiu. Rėmas negali būti sulenktas.

Vyriai, rankenėlės – emaliuoti.

3.29.3.2 Plieninės durys

Durų plokštė – 40 mm storio su mineraliniu užpildu ir iš abiejų pusių padengta 0,6 mm storio cinkuota skarda.

- garso izoliacija – $\geq$ daugiau arba lygu ≥ 26 dB.
- staktos – kampinės standartinės iš cinkuotos, gruntuotos, dažytos milteliniais dažais 1,5 mm storio plieninės skardos.
- sandarinimui – EPDM guma.
- spynos – įleistinės. Rankenos – plieno (plastifikuoto).
- spalva – balta.

3.29.3.3 Vartai

Vartai – pakeliami (standartinio) pakėlimo tipo. Automatinio ir rankinio valdymo. Vartuose įmontuojamos įėjimo durelės. Dalis vartų yra aklini (be durelių). Apatinėje dalyje – vėdinimo angos.

Vartų plokštė – 20/42 mm storio su šilumine izoliacija viduje ir iš išorės padengta plieninėmis (karštai cinkuotomis ir gruntuotomis poliesterių) plokštėmis. Spalvos nurodytos fasaduose. Viduje – RAL 9002.

- šilumos perdavimo koeficientas ne mažiau 2,0 W/m²k.
- garso izoliacija daugiau arba lygu 20 dB.
- atsparumas vėjui – 2-oji klasė (EN 12424).
- atsparumas ugniai – B2 (normaliai užsideganti).

Detaliai turi būti nurodyta kiekių žiniaraštyje ir fasaduose. Kai kuriuose vartuose numatyta gali būti numatyta „sandwich“ tipo langeliai su sintetinės medžiagos stiklais. Būtina apsauga pirštams, kritimui, lūžtant spyruoklei (prie rankinio valdymo).

Langų ir vartų blokai turi būti įrengiami, kad jų vertikalios ir horizontalios plokštumos tiksliai sutaptų su vertikale ir horizontale. Varstant langus, jų varščios turi lengvai užsidaryti. Plyšiai turi būti gerai užhermetinti polimerine medžiaga. Tarpai tarp langų staktų ir varščių turi būti ne didesni kaip 1 mm.

Langų blokų ir apvadų nuokrypis nuo vertikalės – 3 mm.

Gaminių nuokrypis bet kuria kryptimi – 2 mm.

Gaminių apdailos paviršius neturi būti pažeistas statybų metu.

3.29.3.4 Rėmų statymas

Rėmų pastatymas, tvirtinimo ir kiti elementai turi atitikti gamintojo instrukcijas.

Stakta turi būti saugiai pritvirtinta prie nešančios konstrukcijos, kad būtų išvengta bet kokių deformacijų ar poslinkių.

Ertmėse tarp durų ar langų ir staktų turi būti įdėta izoliacija, užtikrinant tolygų temperatūrinį barjerą. Perimetro sujungimuose turi būti panaudoti sandarikliai ir užpildo medžiagos.

3.30 Kiti metalo darbai

3.30.1 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 tikslūs.

3.30.2 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.

3.30.3 Plieno gaminių dažymas

Plieno gaminiai turi būti nudažyti mažiausiai dviem sluoksniais aliejinių dažų.

3.31 Išorinių atitvarų apdaila profiliuotos skardos danga

Profiluota šalto valcavimo plieno danga, padengta poliesteriu, pagrinde naudojama išorinių sienų apdailai renovuojant esamus pastatus. Pagrindiniai reikalavimai plieno kokybei :

- plieno charakteristikos S350GD pagal EN 10147;
- takumo įtempis 350 N/mm²;
- ribinis pasipriešinimas tempimui 420 N/mm²;
- nominalus storis 0,50 mm;
- modulinis plotis 1200 mm;
- bangos aukštis 18,5 mm.

3.31.1 Apsauga nuo korozijos

Matomas paviršius:

- ≥ 25 mikronai poliesterio;
- ≥ 5 mikronai grunto;
- plieno branduolys dengtas 275 g/m² cinko arba 150 g/m² ALIUCINKO arba 255 g/m² GALFAN dangos;
- ≥ 3 mikronai grunto.

Paslėptas paviršius dengiamas ≥ 5 mikronai epoksidinės dangos.

3.31.2 Tvirtinimas ir montavimas

Segmentai tvirtinami prie ilginių sieniniais varžtais plastiko galvutėmis, tokios pat spalvos kaip ir segmentai. Segmentai tvirtinami nuosekliai išilgai sienos, elementai turi perkloti vienas kitą (paprastai per vieną bangą). Segmentai aukštesni negu 7 m turi turėti papildomas priemones standumui užtikrinti.

Tvirtinimo varžtai : savigręžiai :

- ilgis 20 mm ir 28 mm;
- diametras 4,8 mm ir 5,5 mm;
- gaminamas iš kietinto paviršiaus galvanizuoto anglinio plieno.

Tvirtinimo tankumas:

- tvirtinimui prie sienų laikančio karkaso: 4 vnt. į 1 segmentą;
- siūlėse 1 vnt. kas 1 m.

3.32 Apdaila

3.32.1 Sienų padengimas glazūruotomis plytelėmis

Plytelės turi būti aukščiausios kokybės, baltos, spalvotos arba su piešiniu, glazūruotos ir atsparios rūgštims. Galinio paviršiaus forma turi užtikrinti gerą sukibimą su skiediniu.

Plytelės turi būti taisyklingos formos, vienodų matmenų ir be nelygumų, įskilimų, kapiliarinių įtrūkimų, nudaužtų kampų ar kitokių defektų. Visos plytelės turi būti tokios pačios kokybės kaip tos, kurias patvirtino Užsakovas.

Prieš atrenkant naudojimui, turi būti patikrinti plytelių matmenys, status kampas ir paviršiaus plokštumas. Visos plytelės, kurios neatitinka aukščiau nurodytų techninių specifikacijų, neturi būti naudojamos.

Plytelės turi būti sandėliuojamos originaliame įpakavime dengtoje patalpoje.

Plytelių klojimas:

a) Buitinio tipo plytelės

Buitinio tipo plytelėmis padengiamos sienos visų pirma turi būti sudrėkinamos, o plytelės prieš panaudojimą dvidešimčiai minučių pamerkiamos į vandenį. Kiekviena plytelė turi būti išdėstoma ant sienos atskirai, naudojant cemento skiedinį, kurio cemento-smėlio proporcija yra 1:3. Plytelės turi būti pakalamos, kad gerai susilygiuotų ir tvirtai sukibtų su sienos skiediniu. Klijų naudojimas plytelėms tvirtinti yra neleidžiamas.

Horizontalios ir vertikalios siūlės tarp plytelių turi būti nemažesnės negu 1 mm ir nedidesnės negu 2 mm pločio ir kiek įmanoma vienodos. Bet kurioje plytelėmis padengto paviršiaus vietoje ir bet kuria kryptimi pridėjus vieno metro ilgio tikrinimo liniuotę, tarp jos ir plytelėmis dengto paviršiaus neturi būti tarpų, viršijančių 1 mm.

24 valandų bėgyje nuo plytelių paklojimo siūlės tarp plytelių, sudrėkinus jas vandeniu, turi būti užpildytos cemento skiediniu per visą plytelės storį, išskyrus vietas, kur siūlė tarp plytelių sutampa su temperatūrine siūle. Temperatūrinių siūlių vietose siūlės tarp plytelių turi būti tokio pat pločio kaip ir temperatūrinės siūlės ir užpildytos sandarinimo mišiniu.

b) Pramoninio tipo plytelės

Plytelės turi būti klojamos ant cemento skiedinio, kurio cemento-smėlio proporcija yra 1:3 ir į kurį pridėta patvirtinto tipo sandarinimo mišinio.

Horizontalios ir vertikalios siūlės tarp plytelių turi būti nemažesnės negu 5 mm ir nedidesnės negu 8 mm pločio ir kiek įmanoma vienodos. Bet kurioje plytelėmis padengto paviršiaus vietoje ir bet kuria kryptimi pridėjus vieno metro ilgio tikrinimo liniuotę, tarp jos ir plytelėmis dengto paviršiaus neturi būti tarpų, viršijančių 2 mm.

Prieš skiediniui sukietėjant, siūlės turi būti išvalytos per visą plytelės storį. Po to siūlės turi būti užpildytos siūlių medžiaga, išskyrus vietas, kur siūlė tarp plytelių sutampa su temperatūrine siūle. Siūlės tarp dviejų skirtingų statybinių medžiagų turi būti laikomos temperatūrinėmis siūlėmis. Siūlių medžiaga turi būti naudojama griežtai laikantis gamintojo nurodymų. Temperatūrinių siūlių vietose siūlės tarp plytelių turi būti užpildytos sandarinimo mišiniu.

Po to, kai skiedinys sukietėja, Užsakovas turi teisę išbandyti plyteles. Kiekviena „tuščiavidurė“ plytelė turi būti pakeista.

3.32.2 Gipso kartono plokštės

Naudojamos nedegios (atitinkančios A klasės medžiagų ir LST ISO 6308:2002 reikalavimus) standartinės gipso kartono plokštės. Plokštės prie karkaso profilių tvirtinamos varžtais. Siūlės užtaisomos per tris

kartus, naudojant armuotą glaistą ar spec. smulkaus užpildo skiedinį. Galima naudoti taip pat smulkiai perforuotas juosteles. Gilesnėms siūlėms užtaisyti naudojamas gipso skiedinys. Siūlės šlifuojamos smulkiu abrazyviniu popieriumi.

3.33 Vidaus santechnikos instaliacijos

3.33.1 Bendroji dalis

Vandentiekio ir kanalizacijos instaliacijos administraciniuose, valdymo ir kituose pastatuose turi būti įrengtos Lietuvos standartų reikalavimus. Karšto vandens pašildymui turi būti įrengtas momentinis vandens šildytuvas.

3.33.2 Medžiagos ir darbų vykdymo metodika

Vandentiekio tinklų įrengimui turi būti naudojami cinkuoto plieno arba plastikiniai (*pexgol*) vamzdžiai, galintys atlaikyti mažiausiai 10 atmosferų slėgį.

Prieš kiekvieną sanitarinį prietaisą turi būti įrengtas rutulinis ventilis.

Horizontaliųjų ir vertikalųjų kanalizacijos tinklų įrengimui turi būti naudojami PVC arba dervuoti ketaus kanalizacijos vamzdžiai. Santechninės įrangos kanalizacija iki grindų sifonų turi būti įrengta iš didelio tankio polietileno arba plastmasinių vamzdžių, o sekcijos sienose – iš tokios pačios medžiagos. Atšakos turi būti įrengtos, naudojant tinkamas specialias dalis. Praustuvių sifonai turi būti pagaminti iš plastmasės, o grindų sifonai sudaryti iš tinkamų plastmasinių dalių. Horizontalieji kanalizacijos vamzdžiai turi būti įrengti su nemažesniu negu 1 % išilginiu nuolydžiu ir turi remtis į betoną. Aptarnavimo šuliniai turi būti pastatyti iš betono ir padengti cemento skiediniu. Šuliniai turi turėti dvigubą ketaus dangtį.

Lietvamzdžiai turi būti pagaminti iš cinkuoto ar dažais padengto lakštinio metalo, o lietaus surinktuvai – iš tinkamos didelio tankio polietileno medžiagos.

3.33.3 Bandymai

Vandentiekio ir kanalizacijos sistemos turi būti išbandytos vidiniu hidrauliniu slėgiu. Rangovas privalo parūpinti visas bandymams reikalingas medžiagas ir įrangą. Visos požeminės arba uždengtos vamzdynų atkarpos turi būti išbandytos prieš uždengiant.

Kanalizacijos sistema turi būti išbandoma užsandarinant visas reikiamas angas ir įgalinant pripildyti sistemą vandens iki aukščiausio ventiliacijos vamzdžio, esančio virš stogo, lygio. Vanduo sistemoje turi būti išlaikytas 30 minučių, ir per tą laiką vandens lygis ventiliacijos vamzdyje neturi nukristi.

Jeigu bandoma tik dalis sistemos, bandymas turi būti atliekamas tokiu pačiu būdu, kaip aprašyta visai sistemai. Bandymui atlikti turėtų būti įrengiamas vertikalus ventiliacijos vamzdis, iškilęs 3 metrus virš aukščiausios bandomos atkarpos horizontaliosios linijos, ir atkarpa pripildyta vandens iki to lygio. Toks pat bandymo slėgis gali būti sukurtas siurbliu ir išlaikytas mažiausiai 30 minučių.

Vandentiekio sistema turi būti išbandyta prieš instaliuojant įrenginius, sukuriant bent 50 metrų stulpo hidrostatinį slėgį. Slėgis turi būti išlaikomas mažiausiai 30 minučių, per tą laiką neatsirandant jokių pratekėjimų sujungimų vietose.

3.34 Dažymas

3.34.1 Bendroji dalis

Paviršiai, kurie neturi būti dažomi:

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

3.34.2 Medžiagos

Galutiniame 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 statybvietyje 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 statybvietyje 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.

3.34.3 Paviršiaus paruošimas

Prieš pradėdant 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:

3.34.3.1 Metaliniai paviršiai.

Nuo metalo paviršių valomuoju tirpikliu turi būti visiškai nuvalytos alyvos, tepalai, dažai, druskos ir visi kiti teršalai, pašalintos atsisluoksniuojančios 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.

3.34.3.2 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 išdžiovintas. Įtrūkimai ir kitokie defektai, pernelyg dideli, kad galėtų būti ištaisyti glaistu, visų pirma turi būti ištaisyti.

3.34.3.3 Tinkas.

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

Prieš pradėdant 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 pradėdant dažyti kitais sluoksniais, turi būti dar kartą atskirai padengtos gruntu.

3.34.3.4 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.

3.34.4 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 pradedami, 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 praėti 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 pabraukus, ant jo neturi likti dažų žymių	–	Vizualinė apžiūra
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 grąžinamos 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.

3.35 Pastatų izoliacija

3.35.1 Medžiagos

3.35.1.1 Medžiagų pirkimas ir sandėliavimas

Galutiniame projekte Rangovas privalo pateikti patvirtinimui:

- po tris kiekvieno tipo ir storio siūlomos medžiagos 300 × 300 mm dydžio pavyzdžius;
- gamintojo rekomendacijas su nurodymais dėl medžiagų panaudojimo bei apsaugos nuo gaisro rekomendacijomis;
- gamintojo sertifikatus.

Medžiagos turi būti pristatomos į statyb vietę originaliame gamintojo įpakavime, jo neatidarius, aiškiai nurodant gamintojo įmonės pavadinimą, gaminio prekinį pavadinimą, temperatūrinį koeficientą bei taikytinus standartus.

Sandėliavimo metu medžiagos turi būti gerai apsaugotos nuo nepalankių oro sąlygų, drėgnumo, ugnies ir kibirkšties šaltinių.

Izoliacinės plokštės turi būti sandėliuojamos pagal gamintojo instrukcijas.

3.35.1.2 Medžiagų tipai ir charakteristikos

a) Šilumos izoliacija. Visos atitvarų šilumos izoliacijai naudojamos medžiagos turi užtikrinti leidžiamas šilumos laidumo koeficiento reikšmes pagal STR 2.05.01:2005 reikalavimus.

Termoizoliacijai galimos naudoti medžiagos:

- akmens vata: $\gamma=30\div32 \text{ kg/m}^3$; $\lambda=0,037 \text{ W/mK}$;
- akmens vata: $\gamma = 95\div180 \text{ kg/m}^3$; $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$;
- ekstruzinis putų polistirenas: $\gamma = 25 \text{ kg/m}^3$; $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$;
- ekstruzinis putų polistirenas: $\gamma = 30 \text{ kg/m}^3$; $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$
- kitos, pvz. dembliai su armuota folija arba popieriumi.

b) Garo izoliacija. Jeigu termoizoliacija neturi garų izoliuojančio sluoksnio, turi būti panaudotas specialus sluoksnis iš 0,20 mm storio polietileno plėvelės – stiprumo riba tempiant 15 kN/m, μ daugiau arba lygu 150000, degumo klasė B1. Garo izoliacija negali būti mechaniškai pažeista ir turi užtikrinti reikiamą garinę varžą.

Visų atitvarinėse konstrukcijose naudojamų medžiagų deriniai turi užtikrinti, kad konstrukcijos viduje nesusidarys rasos taškas arba susidaręs kondensatas pasišalins ir bus tenkinami DIN4108 (3dalis) bei STR 2.05.01:2005 reikalavimai.

c) Mechaninės apkabos. Turi būti naudojamos tik izoliacinių medžiagų gamintojo rekomenduojamos mechaninės apkabos.

3.35.2 Izoliacijos įrengimas

Izoliacijos kraštai turi būti tiksliai sutapdinti. Izoliacija turi būti nupjauta, kad tiksliai atitiktų išorinius kampus, o taip pat paviršiaus nelygumus. Izoliacijos lakštai turi sekti vienas po kito tiksliai, nepaliekant tarpų, išskyrus siūlių išsidėstymo vietas.

Prieš įrengiant izoliaciją, izoliuojamas paviršius turi būti nuvalomas. Jis turi būti sausas. Bet kokie plyšiai ar nelygumai (didesni už leistinus) turi būti užtaisyti ir išlyginti.

Apšiltinant sienas, termoizoliacinė medžiaga, talpinama tarp metalinio aptaiso ir mūrinių arba betoninių sienų. Ji turi būti išpjauta ir išdėstyta taip, kad tiksliai pritaptų prie aptaiso dalių. Izoliacija turi būti tvirtinama metalinio aptaiso antbriauniais ir metaliniais laikikliais arba kljais, priklausomai nuo gamintojo instrukcijų. Tarp izoliacijos ir mūrinės ar betoninės sienos turi būti paliktas mažiausiai 20 mm tarpas.

- Mūro sienose, turinčiose tarpą tarp dviejų šonų, izoliacija turi būti talpinama į šį tarpą prie vidinio šono, naudojant didelių matmenų plokštes horizontalia kryptimi su pakaitomis persidengiančiais vertikaliais kraštais. Izoliacija turi būti tvirtinama mechaninėmis apkabomis ir turi tiksliai pritapti prie

galimai ertmėje esančių detalių.

- Izoliacija turi būti įrengiama tuo pačiu metu, kai statoma išorinė sienos dalis. Tarpas turi būti laikinai uždengtas, apsaugant izoliaciją iki sienos statyba bus užbaigta. Tvirtinant prie mūrinių ir betoninių sienų, klijai turi būti naudojami pagal izoliacinės medžiagos gamintojo instrukcijas, o įrengiant plokštes naudojamos mechaninės apkabos, išdėstytos izoliacinės medžiagos gamintojo rekomenduotais atstumais.

Kiekviena izoliacinės medžiagos plokštė turi gerai susiliesti su gretima plokšte, išskyrus siūlių išsidėstymo vietas. Izoliacija taip pat turi būti išdėstyta aplink galimai ertmėje esančias detales.

3.35.3 Hidroizoliacija

Gali būti įrengiama klijuojamoji, tinkuojamoji ir teptinė izoliacija. Teptinei hidroizoliacijai naudoti bituminę arba kitokią analogiškų savybių mastiką, pagal LR galiojančius standartus.

Klijuojamoji horizontali hidroizoliacija daroma klijuojant prie izoliuojamų paviršių 2 sluoksnius ruloninės medžiagos, kurios charakteristikos turi atitikti Lietuvos statybos standarto (toliau LST) 1338:1994 reikalavimus.

Naudoti izolą, kurio charakteristikos:

- tempimo stiprumo riba ne mažesnė kaip $5,5 \times 105 \text{ Pa (kg/cm}^2\text{)}$;
- santykinis pailgėjimas, ne mažesnis kaip 25 %;
- vandens sugėrimas per 24 valandas ne didesnis kaip 22 g/m^2 ;
- lankstumas, lenkiant bandinį ant 10 mm diametro strypelio, minus 15°C temperatūroje neturi būti įtrūkimų;
- atsparumas temperatūrai, 2 h kaitinant vertikaliai pakabintą bandinį 150°C temperatūroje neturi būti išsipūtimų ir pailgėjimo.

Garo izoliacijai naudoti 0,16 mm storio polietileno plėvelę, kurios charakteristikos:

- plėvelės garo pralaidumas – $0,5\text{--}30 \text{ g/m}^2 \text{ g/m}^2 \text{ 24 h}$;
- vandens sugeriamumas per 24 val, kai $t = 200^\circ\text{C}$ – $0,01 \text{ \%}$;
- tankis, kai $t = 20^\circ\text{C}$ – $0,919 \div 0,929 \text{ g/cm}^3$.

Polietileno plėvelė klojama sausai ant paruošto pagrindo. Plėvelės juostų kraštai turi būti užskleidžiami vienas ant kito ne mažiau 15 cm. Plėvelė turi būti be plyšių, užpresuotų klosčių, įtrūkių.

Hidroizoliacijos darbų vykdymas

Karštą bituminę mastiką tepti lygiai ant viso izoliuojamo paviršiaus ne mažiau kaip 2 kartus sluoksniais maždaug 2 mm storio kiekvienas. Bitumas kaitinamas iki $170\text{--}180^\circ\text{C}$ specialiuose katiluose. Negalima viršyti 220°C temperatūros.

Izolas klijuojamas karštomis bitumo mastikomis, kurių storis 1,5-2 mm. Horizontaliam hidroizoliavimui izolas klijuojamas visame paviršiuje užleidžiant ne mažiau kaip 10–13 cm. Mastikos išeiga vienam sluoksniui ne daugiau $2,5 \text{ kg/m}^2$.

Kai temperatūra žemesnė kaip -20°C , izoliacijos dangas galima įrengti tik taikant specialių priemonių kompleksą (šildant paviršius, izoliacines medžiagas, naudojant priedus).

Paruošti izoliavimui paviršiai bei kiekvienas įrengtos izoliacijos sluoksnis priimami atskirai dalyvaujant Inžinieriui.

Klijuotinė hidroizoliacija turi būti nesuplėšyta, priklijuota prie pagrindo visu plotu, paviršius turi būti lygus.

3.36 Keliai, aptvėrimai ir takai

3.36.1 Bendroji dalis

Keliai, aptvėrimai ir takai turi atitikti Lietuvos standartus LST 1361.10-1361.14 „Kelio pagrindas“.

Prie visų įrenginių ir administracinių teritorijų turi būti nutiesti tinkami privažiavimo keliai, atsižvelgiant į transporto priemonių tipą ir jų srautą. Privažiavimo kelias nuo plento ir pagrindiniai keliai teritorijoje turi būti nemažesnio negu 6 m pločio. Bordiūrų spinduliai turi būti tokie, kad aptarnaujantis transportas lengvai galėtų įvažiuoti ir apsisukti.

Prie valyklos pastatų turi būti užtikrinta pakankama erdvė manevravimui, siekiant palengvinti įrangos išmontavimą, chemikalų pristatymą ir t.t. Prie vartų, skirtų privažiuoti prie įrangos, turi būti įrengtos rampos, palengvinančios transporto priemonių įvažiavimą į vidų. Išskyrus įvažiavimo rampas, kelių nuolydžiai neturi būti statesni negu 1:10.

3.36.2 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.

3.36.3 Pagrindas

Pagrindo sluoksnių statyba turi būti vykdoma pagal Lietuvos standartų reikalavimus.

3.36.4 Bordiūrai

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

3.36.5 Paviršinio vandens drenažas

Turi būti numatytos priemonės paviršiniam vandeniui pašalinti nuo stogų ir asfaltuotų (žvyruotų) 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.

3.37 Teritorijos sutvarkymas

3.37.1 Reikalavimai planui

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

Kaip dalis galutinio projekto, turi būti parengta teritorijos sutvarkymo schema ir parodyta plane 1:1000 ar 1:500 masteliu.

3.38 Priešgaisrinė apsauga

Visos technologinio pastato patalpos turi atitikti Lietuvos galiojančių gaisrinės saugos standartų reikalavimus. Pastatams turi būti nustatytos ugniaatsparumo kategorijos ir gaisringumo klasės. Pagal nustatytas ugniaatsparumo kategorijas ir gaisringumo klases projektuojant pastatus ir įrenginius visos statybai numatytos medžiagos ir konstrukcijos turi atitikti galiojančius gaisrinės saugos reikalavimus.

3.39 Šildymo–vėdinimo standartai

Šildymo–vėdinimo sistema turi atitikti toliau išvardintus Lietuvos standartus arba jiems ekvivalentiškus Europos standartus:

STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“

STR 2.09.02:2005 Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas.

RSN156-94 Statybinė klimatologija

HN 33: 2011 Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje

HN 69 2003 Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo aplinkoje

(Žin. 2005. Nr. 26-852) Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės.

LST EN13779: 2004 Negyvenamų pastatų vėdinimas. Vėdinimo ir oro kondicionavimo sist. eksploatacinių charakteristikų reikalavimai.

3.40 Šildymas

3.40.1 Šildymo sistemų prietaisai

Pastatų šildymo sistemų prietaisai yra inventoriniai šilumos siurbLIAI oras – oras. Šilumos siurbLIAI turi efektyviai veikti prie -25 °C.

Prietaisai turi būti sertifikuotas Lietuvoje.

3.40.2 Paneliniai elektriniai šildytuvai

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

3.40.3 Vamzdžiai

Šildymo sistemų magistralėms ir vėdinimo sistemų šilumos tiekimui į kaloriferius naudoti plieninius vamzdžius. Vamzdynai turi būti pagaminti pagal EN10204 arba analogišką standartą. Jų paviršiai turi būti gruntuoti gamykloje. Jų galai turi būti nupjauti statmenai, nuvalyti nuo atplaišų ir uždengti aklėmis.

Vamzdynų paviršiai turi būti paruošti antikoroziniam dažymui. Vamzdžių sandūros nuvalomos nuo rūdžių ir nešvarumų ir padengiamos gruntuote. Gruntuoti gamykloje vamzdynų paviršiai nuvalomi nuo nešvarumų, nuriebinami, atstatoma pažeista gruntuotė. Šiam darbui atlikti turi būti pasirinktas toks laikas, kad vamzdynų paviršius išliktų sausas iki sekančio darbo.

Vamzdynai dengiami dviem antikorozinės dangos sluoksniais. Ji turi būti atspari karščiui iki 120°C, paruošta epoksidinių dervų pagrindu. Neizoliuojami plieniniai vamzdynai ir fasoninės dalys, po montavimo ir išbandymo dažomi 2 kartus. Prieš dažymą nuo vamzdynų nuvalomas purvas ir riebalai. Dažai privalo būti atsparūs vandens-cheminių medžiagų poveikiui ir atlaikyti temperatūrą +80°C.

3.40.4 Izoliacija

Vamzdynų ir armatūros izoliavimas atliekamas vadovaujantis šilumos tinklų vamzdynų izoliavimo taisyklėmis. Izoliavimui naudojami izoliaciniai kevalai, kurių kokybę garantuoja sekančios fizinės savybės:

tankis	35-40 kg/m ³ ;
šilumos laidumo koeficientas	$\lambda = 0,035 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, kai $t = 10^\circ\text{C}$;
$\lambda = 0,038 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, kai $t = 40^\circ\text{C}$;	
darbo temperatūrų intervalas	$t = 80^\circ\text{C} + t = 110^\circ\text{C}$;
vandens sugėrimas %, kai $t = 23^\circ\text{C}$, po 28 parų 1,06 %;	kai $t = 23^\circ\text{C}$, po 7 parų 1,01 %;
senėjimas	nepasteb. prie 100°C ;
cheminis atsparumas	labai didelis.

3.40.5 Armatūra

Šildymo sistemoje naudojami rutuliniai ventiliai, kurių maksimalus slėgis 16 barų, o temperatūra 120°C .

3.40.5.1 Balansiniai ventiliai

Balansiniai ventiliai statomi ant šildymo sistemos grįžtamos linijos atšakų. Jų pagalba palaikomas ir sureguliuojamas hidraulinis sistemos balansas. Reguliavimas atliekamas esant fiksuotai pralaidumo padėčiai. Balansinių ventilių maksimalus slėgis 16 barų, temperatūra 150°C . Šių ventilių montavimas ir aptarnavimas patogus ir paprastas; galimas išankstinis nustatymas, yra kontrolės – matavimo prietaisų prijungimo galimybė.

3.40.5.2 Termostatiniai ventiliai

Termostatiniai ventiliai montuojami prie šildymo prietaisų ant paduodamo šildymo sistemos atvado. 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 tiekama su kokybę liudijančiais dokumentais ir sertifikatais.

3.40.5.3 Vandens išleidimo įtaisas

Vandens išleidimo įtaisas susideda iš rutulinio ventilio ir vamzdyno.

3.40.5.4 Nuorinimo įtaisas

Nuorinimo įtaisas turi būti 15 mm skersmens. Jo ruošinys susideda iš rutulinio ventilio ir 300-500 mm ilgio vamzdyno. Aukščiausiuose šildymo sistemos taškuose susikaupusio oro išleidimui montuojamas automatinis, žalvarinis nuorintuvas, kurio maksimalus slėgis 12 barų, maksimali temperatūra 115°C . Radiatoriuose yra įmontuojami nuorinimo kraneliai.

3.40.6 Šildymo sistemos montavimas

Visi horizontalūs vamzdynai tiesiami su minimaliu nuolydžiu 0,002 mm/m. Ant šildymo sistemos atšakų statoma uždarojoji ir reguliuojamoji armatūra, skirta sistemos paleidimui, reguliavimui patogiai ir saugiai eksploatacijai.

Vamzdynui kertant statybines konstrukcijas (sienas, pertvaras, perdenginius), jis montuojamas metaliniame futliare, kurio galai turi sutapti su konstrukcijos storiu. Futliaro vidinis skersmuo turi būti 10-

20 mm didesnis už vamzdžio išorinį skersmenį, o tarpas tarp jų užtaisytas nedegia medžiaga, netrukdančia vamzdžio linijiniam plėtimuisi.

Vertikaliai montuojami plieniniai vamzdžiai tvirtinami kas 3 m metalinėmis atramomis. Tarp vamzdžio ir metalinės apkabos įstatomos guminės tarpinės.

Armatūrai tvirtinimo atramos įrengiamos atskirai. Armatūra įrengiama taip, kad sukimo ašis būtų vertikali vamzdžiui. Prieš montavimą visa armatūra turi būti išbandyta papildomai.

Plieniniai vamzdžiai jungiami plieninėmis fasoninėmis dalimis su sriegine jungtimi ir suvirinant. Srieginių jungčių sandarinimui naudojamos surike mirkytos pakulos. Vamzdynų posūkiai daromi naudojant alkūnes. Išardomi vamzdynų sujungimai daromi armatūros įrengimo vietose ir ten, kur būtina pagal montavimo ir eksploataavimo reikalavimus. Statybinėse konstrukcijose išardomi vamzdynų sujungimai draudžiami.

Atstumai tarp vamzdžio ir sienos:

Vamzdžiams iki 32 mm skersmens

- 35 mm;

40 mm ir 50 mm skersmens

- 50 mm su paklaida ± 5 mm.

Srieginiai sujungimai išdėstomi tose vietose, kur yra priėjimas aptarnavimui. Atstumai (m) tarp

Skersmuo	Neizoliuoti vamzdžiai	Izoliuoti vamzdžiai
15	2,5	1,5
20	3,0	2,0
25	3,5	2,0
32	4,0	2,5
40	4,5	3,0
50	5,0	3,0

horizontalių vamzdžių atramų parodyti lentelėje.

50 mm skersmens šildymo sistemos vamzdynai montuojami be nuolydžio.

Vamzdžių, jų mazgų ir fasoninių dalių sujungimai atliekami ir suvirinant.

Suvirinimo darbus gali atlikti tik atestuotas suvirintojas, turintis leidimą tos kategorijos darbui. Suvirintos siūlės turi būti apibrėžtos, lengvai išgaubtos, be įtrūkimų, nesuvirintų tuštumų, išdegimų, išlydyto metalo nutekėjimų.

Suvirinimo apnašos turi būti pašalintos nuo paviršių.

Užbaigtos siūlės patikrinamos neardomu metodu ir peršviečiamos ultragarsiniu būdu. Patikrinimą gali atlikti tik organizacija turinti tam reikalingą leidimą.

Radiatoriai į objektą atvežami sukomplektuoti su armatūra, tvirtinimo detalėmis ir išbandyti hidrauliškai. Šildymo prietaisai montuojami išlaikant vertikalę ir horizontalę. Patalpos ribose prietaisai montuojami vienodame aukštyje, ne mažiau kaip 60 mm nuo grindų, 50 mm nuo palangės ir 25 mm nuo sienos.

Radiatoriai prie vamzdžių jungiami srieginiu sujungimu ir tvirtinami prie sienų kronšteinais.

Montuojant šildymo sistemas vadovautis statybos reglamentu, saugaus norminiais dokumentais ir priešgaisrinėmis normomis.

3.40.7 Hidraulinis išbandymas

Vamzdynų bandymas vykdomas prieš apdailos darbų pradžią, kai yra atlikti suvirinimo darbai, sumontuotos vamzdynų tvirtinimo detalės ir nejudamos atramos.

Vamzdynų izoliavimas, kanalų, nišų, angų užtaisymas atliekamas išbandžius sumontuotus vamzdynus. Hidraulinis bandymas vykdomas esant teigiamai temperatūrai patalpose. Hidrauliniui bandymui atlikti reikia:

- ☐ kilnojamo, mažo našumo, aukšto spaudimo, stūmoklinio, dviejų eigų siurblio (gali būti rankinis);
- ☐ dviejų užplombuotų manometrų, specialia tam skirtų, su nepažeista plomba;
- ☐ vamzdynai turi būti atjungti nuo šilumos tinklų;
- ☐ naudoti uždaramąją armatūrą draudžiama; tam turi būti sumontuotos daugiau arba lygu 3 mm aklės.

Vamzdynas užpildomas šaltu vandeniu ir bandoma ne trumpiau, kaip 10 min. bandomuoju slėgiu, kuris turi būti 1,5 darbinio slėgio, bet ne mažesnis, kaip 0,2 MPa žemiausioje sistemos vietoje. Vamzdynai ir sujungimai apžiūrimi. Jeigu armatūros korpusė, vamzdynuose ir sujungimuose nerandama defektų ir vandens nutekėjimo – sistema tinkama eksploatacijai.

3.40.8 Šildymo sistemos šiluminis išbandymas.

Šiluminis šildymo sistemų išbandymas atliekamas tinklo vandeniu, kurio temperatūra ne žemesnė už 60 °C. Jeigu šiltuoju metų periodu nėra šilumos šaltinio, tai šiluminis išbandymas vykdomas prasidėjus šildymo sezonui.

Šiluminis šildymo sistemos išbandymas vykdomas 7 valandas.

Priimant šildymo sistemą, turi būti pateikti šie dokumentai:

- darbo brėžinių komplektas su atsakingų už montavimo darbus asmenų įrašais, atitinkančiais brėžinius;
- paslėptų darbų patikrinimo aktai;
- šildymo sistemos hidraulinio išbandymo aktas;
- šildymo sistemos šiluminio išbandymo aktas.

3.41 Vėdinimas

3.41.1 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.

3.41.2 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°.

3.41.3 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.

3.41.4 Oro šalinimo - tiekimo difuzorius

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

3.41.5 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.

3.41.6 Kanalinės grotelės

3.41.6.1 Vidaus grotelės

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

3.41.6.2 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.

3.41.7 Oro reguliavimo – matavimo sklendės

Vėdinimo sistemų hidrauliniam sureguliuavimui ant apvalių ortakių - atšakų numatytos oro reguliavimo sklendės. Šios sklendės viduje yra daug metalinių mentelių, kurias pasukant galima keisti skerspjuvį oro pratekėjimui. Kūginis mentelių išdėstymas užtikrina tylų sklendės darbą ir simetrinį oro srautą ašies atžvilgiu. Sklendėje numatytas oro srauto matavimas hidrauliniam sureguliuavimui. 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 hidrauliniam sureguliuavimui arba uždarymui ant atšakų numatyti uždarymo vožtuvai, valdomi rankiniu būdu. Vidinis uždarymo diskas turi būti su gumine tarpine.

3.41.8 Garso slopintuvai

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

3.41.9 Ventiliatoriai

Stoginiai

Ventiliatoriai 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 ventiliatoriuose 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.

3.41.9.1 Stoginiai sprogimui saugūs

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

3.41.9.2 Nesprogūs

Nesprogūs modeliai tenkina standartų EN50014 ir EN50019 reikalavimus.

3.41.9.3 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.

3.41.9.4 Buitiniai

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

3.41.10 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 milteliniu emaliu padengtos cinkuotos plieno skardos.

3.41.11 Drėgmės surinkėjas

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

3.41.12 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.

3.41.13 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 ventkamerose ribose, slopintuvai izoliuojami 20 mm storio izoliacija.

3.41.14 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 paruošų armatūra, tvirtinimo detalės komplektuojamos atskirai. Kontrolės matavimo prietaisai bei automatikos įranga pristatoma taip pat atskirai.

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

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

3.41.15 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.

3.41.16 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 sistemoje;
- ±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.

3.42 Keliai ir aikštelės

3.42.1 Asfaltbetonio dangos

Bendroji dalis

Prieš dangų atstatymo darbus turi būti suformuoti nuolydžiai ir lygūs paviršiai. Jie turi būti nuvalyti nuo akmenų, purvo, tinkamos formos ir sutankinti volu į vienodą ir tolygų paviršių. Baigto paviršiaus konstrukcija turi būti be įdubų, banguotumo, nelygumų, įvairių atliekų, kitų defektų, tikslaus profilio, tolygi ir horizontali.

Dangų pagrindas turi būti įrengtas lovyje. Grunto lovio planiravimas turi būti atliktas taip, kad faktiškai numatyti aukščiai nenukryptų nuo projektinių aukščių daugiau kaip ±5,0 cm. Matuojant lygumą, plyšiai

po 4 m ilgio liniuote neturi būti didesni kaip 3,0 cm. Skersiniai nuolydžiai neturi nukrypti daugiau kaip $\pm 0,5\%$; pločiai ne daugiau kaip ± 10 cm

Reikalavimas dangų konstrukcijos žemės sankasos viršaus (lovio dugno) gruntui, - deformacijos modulio reikšmė turi būti $EV2 \geq 45$ MN/m², remiantis ST 188710638.06:2004 Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas, Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 07, Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašas TRA SBR 07.

Apatinis pagrindas

Apatinį apsauginį šalčiui atsparų pagrindą sudaro vidutiniagrūdis smėlis. Medžiaga turi būti gerai išrūšiuota ir reikalaujamos granulometrinės sudėties. Filtracijos koeficientas - 6m/parą. Smėlio tamprumo modulis $E \geq 120$ MPa, sankabumas $C = 0,006$ MPa.

Smėlio praeinamumo pro sieta Nr.063 dalelių kiekis turi būti ne didesnis kaip 7% mišinio masės. Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio viršutinėje 20 cm dalyje grūdelių, didesnių kaip 2 mm, kiekis turi sudaryti ne mažiau 30% mišinio masės. Šioje dalyje mineralinių medžiagų mišiniuose grūdelių, didesnių kaip 2 mm, kiekis gali būti ne didesnis kaip 75% mišinio masės. Šie reikalavimai netaikomi, jeigu apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio viršutinė zona yra sustiprinta hidrauliniiais rišikliais.

Klojant sluoksnį, turi būti išlaikomi ST 188710638.06:2004 Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas, Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 07, Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašas TRA SBR 07 nurodymų reikalavimai medžiagoms.

Smėlio išbandymas vykdomas pagal LST 1361.1. Prieš pristatant medžiagas į vietą ir prieš pradėdant darbus, Rangovas turi pateikti pavyzdžius Inžinieriui ir suderinti su juo šių medžiagų naudojimą. Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis turi būti paklotas taip, kad jo laikomoji galia bei deformacijos, kiek įmanoma, būtų tolygesnės. Todėl medžiagų mišinys turi būti taip pakraunamas, iškraunamas ir klojamas, kad neišsiskirstytų atskiromis frakcijomis. Apsauginis atsparus sluoksnis turi būti sutankintas taip, kad būtų pasiektas sutankinimo rodiklis $DPr = 100\%$. Apatinio pagrindo sluoksnio deformacijos modulio reikšmė turi būti $EV2 \geq 120$ MN/m². Klojant sluoksnį, mineralinių medžiagų mišinys turi būti optimalaus drėgnio, kad būtų sutankinamas kuo mažesnėmis sąnaudomis.

Užbaigtas apatinis pagrindas turi atitikti projekte nurodytiems storiams.

Visos apatinio pagrindo dalys su trūkumais turi būti rekonstruotos ir padarytos pagal techninius dokumentus arba inžinieriaus nurodymus ir visa tai bus atlikta rangovo sąskaita (silpnų sluoksnių nuėmimas, didesnių nelygumų ir kenksmingų teršalų pašalinimas, profilio išlyginimas).

Užbaigtas apatinio pagrindo paviršius turi būti lygus be duobių, be paliktų vėžių, įdubų, atliekų arba kitų defektų ir bus tikslaus skerspjuvio, gerai užpildytas ir išlygintas.

Apatinio šalčiui atsparaus sluoksnio aukščiai neturi nukrypti nuo projektinių aukščių daugiau kaip $\pm 5,0$ cm.

Skersiniai nuolydžiai - daugiau kaip $\pm 0,5 \%$.

Matuojant lygumą, plyšiai po 4 m ilgio liniuote neturi būti didesni kaip 3,0 cm.

Pločiai neturi nukrypti nuo projekcinio daugiau kaip $\pm 10,0$ cm.

Bazinis pagrindas

Bazinį pagrindą sudaro dolomitinės, frakcinės skaldos, skaldelės ir smėlio mišinys. Dolomitinės, frakcinės skaldos tamprumo modulis 200 MPa.

Bazinio pagrindo įrengimui gali būti naudojami 0/45 ir 0/56 mišiniai.

Sluoksnis turi būti klojamas taip, kad jo laikomosios ir deformacinės savybės, kiek galima, būtų vienodesnės. Todėl mišinys reikia pakrauti, iškrauti ir kloti taip, kad jie neišsiskirstytų frakcijomis. Tarpinis mišinių sandėliavimas yra neleistinas. Klojant sluoksnį, skleidžiamas mišinys turi būti optimalaus drėgnio, kad su mažiausiomis sąnaudomis būtų galima jį sutankinti.

Bazinio pagrindo dolomitinė, frakcinė skalda išbarstoma ir sutankinama sluoksniais iki maksimalaus sluoksnio storio ir palaistoma. Po sutankinimo beriama užpildomoji medžiaga žvyro-smėlio-skaldos mišinys ir skaldos sluoksnis galutinai sutankinamas.

Skalda turi būti švari, be molio, priemolio dalelių ir kitokių priemaišų. Skaldos sluoksnis beriamas 30 % storesnis, nes jis tiek sutankėja. Prieš beriant skaldą lovio briaunos sustiprinamos, pastatant kelio bortus vietose nurodytose brėžinyje.

Klojimui numatytų medžiagų arba jų mišinių tinkamumą turi nustatyti Rangovas. Inžinieriaus pripažintas medžiagų arba jų mišinių bandymų protokolais bei kokybės pažymėjimas yra tinkamumo pagrindas. Tinkamumas nustatomas pagal LST 1361.2; LST 1360.2; LST 1360.6.

Užbaigus bazinį pagrindą, turi būti atlikti kontroliniai bandymai, kuriuos atlieka Rangovas dalyvaujant Inžinieriui ir/arba Užsakovui. Kontrolinius bandymus tikslinga atlikti vykdant savikontrolę.

Savikontrolės rezultatai, kurie nustatomi dalyvaujant Inžinieriui ir/arba Užsakovui, gali būti pripažįstami kaip kontroliniai bandymai.

Užbaigtas bazinis pagrindas turi atitikti brėžiniuose nurodytiems storiams.

Leistini nukrypimai baziniam pagrindui

1. Projektiniai aukščiai ± 5 cm.
2. Skersinis nuolydis $\pm 0,5$ %.
3. Lygumas. Maksimalus plyšys po 4 m linijoje ≤ 2 cm.
4. Faktinis storis ≤ 15 %, mažesnis už numatytą.
5. Sluoksnio plotis ± 10 cm.
6. Sutankinimo rodiklis $DPr \geq 103\%$ (Bandant šlampu arba dinaminiu prietaisu).
7. Deformacijos modulis $E_{v_2} \geq 150$ MN/m² pagal LST 1360.5.

3.42.2 Asfaltbetonio danga

Asfaltbetonio danga įrengiama ant bazinio pagrindo iš dolomitinės, frakcinės skaldos mišinio. Dangą sudaro vienas apatinis ir vienas viršutinis dangos sluoksnis iš karštų asfaltbetonio mišinių.

Apatinis asfaltbetonio sluoksnis (0/16 S-A)

Užpildai ir mikroužpildai

Užpildams naudoti aukščiausios kokybės skaldele, atsijas, gamtinį smėlį mineralinius miltelius.

Dalelės $< 0,09$ mm, masės% - 3-9

Grūdėliai > 2 mm, masės% - 60-75;

Grūdėliai $> 11,2$ mm, masės% - ≥ 20 ;

Grūdėliai > 16 mm, masės% - ≤ 10 ;

Atsijų ir gamtinio smėlio santykis - $\geq 1:1$

Bitumas

Bitumo markė – B 70/100, bitumo kiekis 4,0-6,0 masės %

Asfaltbetonio (apatinio sluoksnio) mišinio projektavimas atliekamas Maršalo metodu (LST 1362.16)

Liekamasis akytumas pagal Maršalą 4, 0-7,0 % tūrio.

Apatinio asfaltbetonio sluoksnio storis – 6,0 cm storio.

Mišinio kiekis 95-210 kg/m²

Sutankinimo rodiklis ≥ 97 %

Klojimas

Apatiniai asfaltbetonio sluoksniai klojami ant sausų pagrindo sluoksnių. Apatinius dangos sluoksnius leidžiama kloti esant paros vidutinei temperatūrai ne žemesnei nei +5°C. Mažiausia klojamo apatinio sluoksnio mišinio temperatūra – 120°C, viršutinis – 130°C. Mišinys į asfaltbetonio klotuvą turi būti pilamas be pertraukų. Klotuvas turi būti sureguliuotas taip, kad skleidžiamo mišinio sluoksnis būtų lygus, nesutrūkinėjęs, susisluoksniavęs.

Mišinį kloti rankiniu būdu leidžiama tik tais atvejais, kai dangos plotai yra netaisyklingi, klotuvu dirbti neparanku ir tokiam klojimo būdui raštu pritarė Inžinierius.

Viršutinis asfaltbetonio sluoksnis (0/16 S-V).

Užpildai ir mikroužpildai.

Užpildams naudoti aukštos rūšies skaldele, atsijas, gamtinį smėlį ir mineralinius miltelius.

Dalelės < 0,09 mm, masės% - 6-10;

Grūdėliai >2 mm, masės% - 50-60;

Grūdėliai >8 mm, masės%- 15-30;

Grūdėliai >11,2 mm, masės%- ≤10;

Atsijų ir gamtinio smėlio santykis - ≥1:1.

Bitumas

Bitumo markė B70/100, bitumo kiekis 5,9-7,2 masės %;

Viršutinio asfaltbetonio sluoksnio projektavimas atliekamas pagal Maršalą;

Liekamasis akytumas pagal Maršalą 2,0-4,0 tūrio %;

Viršutinio asfaltbetonio sluoksnio storis – 4 cm;

Mišinio kiekis 85-125 kg/m²;

Sutankinimo rodiklis ≥ 97%;

Liekamasis akytumas po sutankinimo, tūrio ≤ 6,0 %.

Klojimas

Viršutiniai dangos sluoksniai klojami ant sauso, švaraus, pagruntuoto apatinio sluoksnio. Viršutiniai sluoksniai klojami esant oro temperatūrai ne žemesnei kaip +5° C .

Reikalavimai klojant asfaltbetonio dangas

Didžiausi leistini plyšiai po 4 m ilgio linijoje :

-apatiniams dangos sluoksniui ≤ 10 mm;

-viršutiniams dangoms sluoksniams ≤ 4 mm;

-leistini projektinių sluoksnių storių arba pakloto mišinio kiekių nuokrypiai viršutiniams ir apatiniams dangos sluoksniui ≤-15 %.

Leistini nukrypimai asfaltbetonio dangai (viršutiniam sluoksniui)

- dangos plotis ± 10 cm
- dangos skersinis nuolydis ± 0,5 %
- dangos lygumas:
- maksimalus plyšys po 4 m ilgio linijoje ≤ 6
- matuojant pagal IRI reikalavimus 2 mm/m
- dangos sutankinimo koeficientas ≥ 0,97
- dangos šiurkštumas (“smėlio dėmės” metodas) - 0,40
- rato sukibimo su danga koeficientas
- matuojant PKRS-2U prietaisu - 0,28
- matuojant “švytuoklės” metodu - 45.

3.43 Betoninių plytelių / trinkelų dangos įrengimas

Betoninių plytelių dangos klojamos, įrengus bortus arba įrengiama viskas kartu.

3.43.1 Apatinis pagrindas

Šaligatvių pagrindui naudojamas vidutiniagrūdis smėlis. Reikiamas smėlio sluoksnis tolygiai užpilamas ir sutankinamas. Sutankinimo koeficientas 0,98.

3.43.2 Betoninės plytelės / trinkelės

Plytelės/trinkelės turi būti nesuskilusios, be nudaužytų kampų ir šonų. Jos klojamos pagal formą. Dangą rekomenduojama kloti eilėmis. Siūles tarp plytelių/trinkelų užpildyti skaldos atsijomis. Klojant dangą atsirandantys didesni kaip 1 cm tarpai užpildomi atpjautomis pagal tarpo dydį plytelių juostomis.

Dangos geometrinių matmenų nukrypimas neturi viršyti šių dydžių:

pagrindo plotis ± 10 cm;

pagrindo sluoksnių storis $\pm 10\%$, bet ne > 20 mm;

aukščių altitudės ± 50 mm;

tarpai tarp plytelių iki 8 mm;

gretimų plytelių peraukštėjimas iki 2 mm;

paviršiaus nelygumai 4 m ilgio atkarpoje iki 10 mm.

Paklojus plyteles, šaligatvis turi būti švarus, lygus ir atitikti projektuojamus nuolydžius

3.43.3 Bortai

Prieš klojant asfaltbetonio mišinį, būsimos dangos kraštuose pastatomi bortai.

Visi vejų ir kelio bortai bus padaryti iš pagamintų bortų ant betoninio pagrindo. Betono storis - ne mažiau 5 cm, klasė C12/15. Bortai pagal ilgį sujungti 6 mm storio cemento skiediniu.

Visi bortai (nauji ir atstatomi) turi būti taisyklingi, lygūs ir prieš pradedant klojimo darbus, inžinieriaus patikrinti ir aprobuoti.

Bortai gaminami 1,0 m ilgio, tais atvejais, kai reikiamas ilgis nesiekia 1,0 m, bortai sutrumpinami rankiniu būdu.

3.43.4 Latakų įrengimas

Vandens surinkimo latakas montuojamas iš surenkamųjų standartinių elementų ant betoninio pagrindo.

Betono storis ne mažiau 5 cm, klasė C12/15.

Elementai pagal ilgį sujungti 6 mm storio cemento skiediniu.

3.44 Žvyro dangos

3.44.1 Bendroji dalis

Atstatomos žvyro dangos projektuojamos ir mažiausias šalčiui atsparios žvyro dangos konstrukcijos storis nustatomas pagal KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“ reikalavimus.

3.44.2 Apatinis sluoksnis

Apatinis sluoksnis – tai tam tikras sluoksnis, ant kurio turi būti klojamas numatytas apsauginis šalčiui atsparaus arba žvyro dangos sluoksnis. Žvyro dangos konstrukcijos sluoksniai turi būti klojami ant kokybiškų, tinkamo profilio bei lygių, esamų apatinių sluoksnių, užtikrinančių pastovumą bei pakankamą laikomąją galią. Sąlygos laikomos įvykdytomis, jeigu esami apatiniai sluoksniai įrengti pagal statybos taisyklių ST 188710638.06:2004 „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ arba šių rekomendacijų reikalavimus.

3.44.3 Sluoksnių storis ir išdėstymo tvarka

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksnių storis bei išdėstymo tvarka parenkami pagal KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“.

3.44.4 Medžiagos ir mišiniai

Medžiagos ir jų mišiniai privalo atitikti galiojančių standartų bei normų dokumentų reikalavimus, panaudojimo tikslą ir derintis tarpusavyje.

Vartojant automobilių kelių medžiagas ir jų mišinius darbų aprašyme turi būti nurodyti atitinkami standartai ir statybos rekomendacijos.

3.44.5 Mineralinės medžiagos

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksniams įrengti vartojamos gamtinės mineralinės medžiagos. Gamtinės mineralinės medžiagos klasifikuojamos pagal LST 1331:2002 arba lygiaverčius standartus. Techniniai reikalavimai nurodyti „Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų apraše TRA MIN 07“, patvirtintame Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. sausio 30 d. įsakymu Nr. V-16 (Žin., 2007, Nr. 16-619) Nr. 16-619).

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksnių įrengimui vartojami stambiagrūdžiai gruntai pagal LST 1331:2001 arba lygiaverčius standartus.

Turi būti vartojamos tik tokios mineralinės medžiagos, kurių kokybė kontroliuojama.

3.44.6 Mineralinių medžiagų mišiniai

Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis turi būti įrengiamas iš mineralinių medžiagų mišinių: žvyro ir smėlio, smėlio ir žvyro mišinių, žvyro arba smėlio.

Žvyro dangos sluoksniai turi būti įrengiami iš žvyro ir smėlio mišinių, jei reikia pridedant skaldytųjų mineralinių medžiagų. Mišiniai turi būti vienodai sumaišyti.

3.44.7 Žvyro dangos konstrukcijos įrengimas

Sluoksnių klojimas

Kiekvienas žvyro dangos konstrukcijos sluoksnis turi būti klojamas taip, kad mišinio savybės būtų kiek galima vienodesnės ir tenkintų kokybės reikalavimus.

Sluoksniai turi būti klojami nuosekliai, naudojant pakankamą mašinų ir mechanizmų kiekį.

Mineralinių medžiagų mišinys turi būti paklojamas tolygiai, kad neišsiskirstytu atskiromis frakcijomis.

Apsauginio šalčiui atsparus sluoksnis

Apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio įrengimas atliekamas pagal statybos taisyklės ST 188710638.06:2004 „Automobilių kelių žemės sankasos įrengimas“ bei Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių be rišiklių įrengimo taisyklės IT SBR 07, Automobilių kelių mineralinių medžiagų mišinių, naudojamų sluoksniams be rišiklių, techninių reikalavimų aprašas TRA SBR 07 reikalavimus.

Medžiagos ir jų mišiniai

Apatiniam dangos sluoksniui įrengti vartojami plačiųjų frakcijų žvyro ir smėlio mišiniai 0/32 ir 0/45.

Profiliuojamajam (viršutiniam) sluoksniui įrengti vartojami plačiųjų frakcijų žvyro ir smėlio mišiniai 0/22.

Kai numatytas žvyro dangos storis neviršija 20 cm, dangą galima rengti vienu sluoksniu, naudojant 0/32 mišinį, tačiau jame smulkmės (dalelių mažesnių už 0,063 mm) įrengimo metu turi būti ne mažiau kaip 5% mišinio masės.

Klojimo darbai

Sutankinimo apatinio dangos sluoksnio paklotas storis priklauso nuo mineralinių medžiagų mišinyje esančių stambiausių grūdelių dydžio ir turi būti ne mažesnis kaip:

12 cm – esant 0/32 mišiniui;

15 cm – esant 0/45 mišiniui;

Dangos sluoksnis turi būti paklojamas taip, kad jo laikomoji galia, kiek įmanoma, būtų tolygesnė.

Todėl mišinius reikia pakrauti, iškrauti ir kloti taip, kad jie neišsiskirstytų atskiromis frakcijomis.

Tarpinis mišinių sandėliavimas yra neleistinas. Klojant sluoksnį, skleidžiamas mišinys turi būti optimalaus drėgnio, kad su mažiausiomis sąnaudomis būtų galima jį sutankinti.

3.44.8 Atliktų darbų kontrolė ir bandymai

Bendroji dalis

Bandymai skirstomi į:

- tinkamumo bandymas
- savikontrolės bandymus,
- kontrolinius bandymus.

Bandymai apima:

- pavyzdžio paėmimą,
- pavyzdžio paruošimą siuntimui,
- pavyzdžio transportavimą nuo jo paėmimo iki bandymo vietos,
- tyrimus, įskaitant bandymų ataskaitą.

Mineralinių medžiagų tyrimams atlikti pavyzdžio masė turi būti ne mažesnė kaip:

- mineralinių miltelių - 2 kg;
- tiekiamų frakcijų iki 8 mm - 5 kg;
- tiekiamų frakcijų, didesnių kaip 8 mm - 15 kg.

Rišamųjų medžiagų tyrimams atlikti pavyzdžio masė turi būti ne mažesnė kaip 2 kg.

Asfaltbetonio mišinio tyrimams atlikti pavyzdžio masė turi būti ne mažesnė kaip:

- kai mišinio grūdelių stambumas iki 12 mm - 10 kg;
- kai mišinio grūdelių stambumas iki 25 mm - 15 kg.

Asfaltbetonio ir jo mišinių bandymai atliekami laikantis LST 1362 serijos arba lygiaverčių standartų reikalavimų.

Tinkamumo bandymai.

Tinkamumo bandymai - tai bandymai, kuriais įrodomas medžiagų ir jų mišinių tinkamumas nustatytam darbui atlikti pagal kelių tiesimo sutarties reikalavimus.

Numatytų medžiagų ir jų mišinių tinkamumą turi nustatyti Rangovas.

Užsakovo nurodytos laboratorijos pateikti esamų medžiagų arba jų mišinių tinkamumo bandymų rezultatai ir yra tinkamumo pagrindimas.

Bandymų rezultatų protokole turi būti pateikti duomenys apie atitinkamų medžiagų arba jų mišinių naudojimo sritį.

Užsakovas gali nereikalauti šio medžiagų kokybės patvirtinimo, jeigu žino apie jų tinkamumą.

Parinkta asfaltbetonio mišinio sudėtis galioja du metus, jei naudojamos tokios pat medžiagos ar jų

mišiniai.

Rangovas turi pateikti Užsakovui atliktų bandymų, skirtų medžiagų bei jų mišinių tinkamumui patikrinti, rezultatus. Remdamasis šių tyrimų rezultatais, rangovas savalaikiai, ne vėliau kaip 2 savaitės iki darbų pradžios, turi pateikti Užsakovui duomenis apie numatytas panaudoti medžiagas bei numatomą jų mišinių sudėtį.

Jeigu keičiasi medžiagų bei jų mišinių rūšys ir savybės arba kinta dangos klojimo sąlygos, būtina atlikti naujus bandymus jų tinkamumui nustatyti, o visus pakeitimus būtina raštiškai suderinti su užsakovu.

Užsakovui pareikalavus, iš visų automobilių kelių tiesimui numatytų medžiagų turi būti paimtas pakankamas pavyzdžių kiekis ir perduotas Užsakovui saugoti (kontroliniai pavyzdžiai). Šių pavyzdžių kontroliniai bandymai naudojami tiekimo sutarties teisingumui įvertinti.

Savikontrolės bandymai

Savikontrolės bandymai - tai bandymai, kuriais Rangovas arba jo įgaliotieji asmenys (organizacijos) nustato automobilių kelių medžiagų, jų mišinių ir atliktų darbų kokybinių savybių atitikimą sutarties reikalavimams.

Rangovas, atlikdamas darbus, turi kruopščiai ir išsamiai atlikti savikontrolės bandymus. Jei bandymų metu surandami tam tikrų sutartyje išdėstytų reikalavimų neatitikimai, būtina nedelsiant pašalinti jų atsiradimo priežastis.

Bandymų rezultatai pateikiami Užsakovui, jei jis to pareikalauja. Savikontrolės bandymai ir tyrimai atliekami Rangovo lėšomis.

3.44.9 Kontroliniai bandymai

Kontroliniai bandymai

Kontroliniai bandymai - tai Rangovo atliekami bandymai, kuriais jis nustato automobilių kelių medžiagų, jų mišinių ir atliktų darbų kokybinių savybių atitikimą sutarties reikalavimams. Remiantis šių bandymų rezultatais yra priimamas atliktas darbas. Pavyzdžių paėmimui ir bandymams, atliekamiems dangų įrengimo ruože, vadovauja Rangovas, dalyvaujant Inžinieriui ir/ar Užsakovui.

Šlamams keliamų reikalavimų ir tinkamumo bandymų rezultatų neatitinkanti medžiaga ar mišinys uždraudžiami naudoti, o atliktas darbas, naudojant tas medžiagas ar mišinius, turi būti perdarytas.

Kontroliniai bandymai ir tyrimai atliekami Rangovo lėšomis.

3.44.10 Bandymų metodai

Mineralinių ir rišamųjų medžiagų bei jų mišinių pavyzdžiai paimami ir kokybės patikrinimo bandymai atliekami vadovaujantis metodais, pateiktais galiojančiose instrukcijose ir standartuose.

Pakloto sluoksnio bandymams iš kiekvienos paėmimo vietos Užsakovui pateikiamas tik vienas dalinis pavyzdys.

Asfaltbetonio dangos pakloto sluoksnio liekamas akytumas (Tbit) nustatomas iš iškartos (gręžtinio pavyzdžio) vidutinio asfaltbetonio tankio (ρ_A) ir iš iškartos (gręžtinio pavyzdžio) asfaltbetonio mišinio vidutinio tankio ($\rho_{R,bit}$).

Žvyro dangoms vartojamų medžiagų bei jų mišinių granulimetrinė sudėtis tikrinama sijojant sausas medžiagas, plaunant atskyrus smulkias daleles.

Dangos sluoksnių profilio padėties tikslumas tikrinamas niveliuojant, o skersinis nuolydis gali būti pamatuotas ir nuolydžio matuokle.

Dangos sluoksnių lygumas tikrinamas 4 m ilgio liniuote pagal „Kelio dangų (pagrindų) lygumo matavimo atmintinė“ reikalavimus arba atitinkamu lygumo matavimo prietaisu (pvz., IRI). Lygumas 4 m ilgio liniuote išorinėse eismo juostose išilgine kryptimi matuojamas maždaug 75 cm atstumu nuo važiuojamosios dalies krašto, o kitose eismo juostose - jų viduryje (žvyro dangos sluoksnių lygumas paprastai matuojamas kiekvienos eismo juostos viduryje). Leistino plyšio, neatsižvelgiant į jo ilgį, viršijimo dydžiu įskaitomas didžiausias nuokrypis nuo leistinos

reikšmės.

Pagal IRI sistemą išilginis lygumas matuojamas prietaisu, kurio žingsnis ne didesnis kaip 0,25 m.

Pakloto sluoksnio storis kontroliuojamas pagal „Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių storio nustatymo instrukcijos“ (DKSNI) reikalavimus. Pakloto sluoksnio plotis tikrinamas matavimo juosta arba rulete.

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 atsarginėmis.

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 patiektos.

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.

4.1.1.1. 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.

4.1.1.2. Atsarginės dalys

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

Konkurso dalyvis turi dokumentais patvirtinti pagrindinių įrengimų atsarginių 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 atsarginių dalių tiekimą. Visa įranga turi būti sertifikuota naudojimui Lietuvos Respublikoje. Atsarginės dalys šia sutartimi neteikiamos.

4.1.1.3. Kaltiniai gaminiai

Visi pagrindiniai įrąžas 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.

4.1.1.4. Bendroji armatūra

4.1.1.4.1. 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 konteneriuose grafitinio tepalo, kuris naudojamas varžtų sriegiams, kai bus padaryti sujungimai. Flanšai turi atitikti LST EN 1092 standartą.

4.1.1.4.2. 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 būt užveržti ir patikrinti veržliarakčiu.

4.1.1.4.3. 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.

4.1.1.4.4. 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.

Jungčių 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.

4.1.1.4.5. 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.

4.1.2. Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos

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

4.1.2.1. 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 vandeniu 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.

4.1.3. Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai

4.1.3.1. 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 pvara 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.

4.1.3.2. 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.

4.1.3.3. Įrengimų ženklėjimas

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 vamzdyno 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.

4.1.3.4. 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.

Patiktos 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.

4.1.3.5. 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.

4.1.3.6. Balansavimas

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

4.1.3.7. Triukšmo slopinimas

Visi nuotekų valyklos įrengimai turi dirbti tyliai. Triukšmo lygis už valyklos teritorijos ribų neturi viršyti HN 33:2011 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.

4.1.4. Montavimas

4.1.4.1. 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, įrengimai turi būti supakuoti į aukštos kokybės konteinerius ar kitą pakuotę, nenaudojant senos naudotos medienos. Visi įpakavimai turi būti pritaikyti keliams 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.

4.1.4.2. Vamzdynų tranšėjų kasimas, užpylimas ir tankinimas

4.1.4.2.1. 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. Akmens 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 statyb vietę 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.

4.1.4.2.2. 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 tokia pačia 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.

4.1.4.2.3. 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.

4.1.4.3. 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.

4.1.4.4. Vamzdžių ir sklendžių montavimas

Vamzdyno ir sklendžių montavimo darbų metu pasirūpinama, kad per siurblių flanšus ir bet kokias kitas 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 pasiliktų 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, veržlės 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 išdžiovinotos. 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, pilnavidurėje grindyse ir jokioje kitoje vietoje, kur prie sujungimo yra sunku prieiti ir jį aptarnauti.

4.2. MECHANINĖ ĮRANGA

4.2.1. Vamzdžiai

4.2.1.1. 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 aprobuotomis tvirtinimo priemonėmis.

Vamzdynas turi būti suprojektuotas ir įrengtas taip, kad jokie hidrauliniai smūgiai ar savojo konstrukcijos svorio apkrovos nebūtų perduodamos į įrenginių (siurbių, 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 kokį užsakymą, ypač importuojamiems gaminiais, pasitikrina būtinus jų kiekius.

Jeigu nenurodyta kitaip, slėginiai vamzdynai turi būti parinkti ne mažesniame 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.

4.2.1.2. Ketaus ir kaliaus ketaus vamzdžiai

Visi kaliojo ketaus vamzdžiai turi būti pagaminti gamintojo, galinčio užtikrinti kokybę pagal LST EN ISO 9001 reikalavimus.

Jeigu nenurodyta kitaip, slėginiam vamzdynui skirti vamzdžiai turi būti tinkami mažiausiai PN10 darbiniam slėgiui.

Kaliojo ketaus vamzdžiai turi atitikti LST EN 545 (vandentiekiui) 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 (vandentiekiui) 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°

4.2.1.3. Nerūdijančio plieno vamzdžiai

Visas nerūdijantis plienas vamzdžiams ir fasoninėms detalėms turi būti iš plieno EN 1.4301 (AISI 304), 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 _{sąl.} 80 imtinai	1,6
D _{sąl.} 100 iki D _{sąl.} 250 imtinai	2,0
D _{sąl.} 300 ir 350	2,6
D _{sąl.} 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 šlampavimo 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 storio 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 apsaugines 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 tiksliai 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 _{sał.}	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 _{sał.}	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 skerspjūvis turi būti pakankamas, kad atlaikytų įrengimų darbo metu atsirandančias apkrovas.

Visos panardinamos atramos, ankeriniai varžtai ir tvirtinimo detalės turi būti iš nerūdijančio plieno AISI 304 ar analogiški. 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 plieno EN 1.4301 (AISI 304) arba kitos neprastesnės rūšies nerūdijančio plieno.

4.2.1.4. 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 guminiais 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.

4.2.1.5. 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 imamas 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 atvira 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 atvira 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 mėlyniams iki 63 mm nominalaus skersmens polietileno vamzdžiams, skirtiems požeminiam naudojimui;
- vandentvarkos darbų medžiagos ir standartai – informacinė ir konsultacinė medžiaga;
- vario ir vario lydinių 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.

Polietileningieji PE vamzdžiai turi atitikti šiuos standartus: LST ISO 4427, DS 119, NS 3622, SS 3362. PE vamzdžių naudojamų projekte darbo slėgis PN 10.

4.2.1.6. 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.

4.2.1.7. 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 kaliaus 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.

4.2.2. Sklendės

4.2.2.1. 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 pavarą, 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.

4.2.2.2. 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 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.

4.2.2.3. 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, išskylantis 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 vamzdynų.

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 kiaurymės – pagal LST EN 1092. Aukštai išdėstytos peilinės sklendės turi turėti grandininę pavarą valdymui nuo darbinio lygio.

Magistralę atskiriančios peilinės sklendės, įrengtos išorinėje sklendžių kameroje, turi būti flanšais sujungtos su kylančia magistrale, kad atlaikytų statinį slėgį magistralėje.

4.2.2.4. 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 reduktoriai.

Sklendžių korpusai ir flanšai turi būti iš ketaus DIN 1691 arba kalaus ketaus.

Peteliškinėse sklendėse negali būti jokių vario lydinių, turinčių daugiau negu 5% cinko. Bronzos lydiniuose, 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.

4.2.2.5. Rutulinės sklendės

Rutulinės sklendės turi būti dviejų krypčių tipo; lengvam atidarymui/uždarymui jose turi būti įrengtos rankenėlės. Flanšai turi būti skirti slėgiui PN 10.

4.2.2.6. 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 išgėžiami 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 velenu ir nailoniniu paviršiumi;
- diafragmoms – sustiprinta sintetinė guma;
- apkrovos spyruoklėms (jeigu yra) – spyruoklinė viela;
- cilindrams ir svarsčiams (jeigu yra) – ketus;
- jungiamiesiems cilindų vamzdynams – varis;
- cilindrams – mažo anglis plienas, padengtas epoksidine derva; vidaus darbinės dalys padengtos bronzos lydiniais.

4.2.2.7. 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. Švaram 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.

4.2.2.7.1. 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 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.

4.2.2.7.2. „Swing“ tipo atbuliniai vožtuvai

Korpusas turi būti iš ketaus su viduje įmontuotu disku, su svirtimi ir svoriu greitam uždarymui be smūgio. Diskas iš 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.

4.2.2.7.3. 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.

4.2.2.8. 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 uždaroma laisvai gulinčiu standžiu rutuliu, o kameros korpuso konstrukcija turi būti tokia, kad sklendė dėl išleidžiamo oro neužsidarytų anksčiau negu reikia. Mažoji kiaurymė uždaroma 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.

4.2.2.9. Sklėsčiai

Sklėsčiai turi būti pakylančiojo suklio tipo. Suklys gaminamas iš nerūdijančio plieno su sriegiu. Sklėstis 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 paženklintos, kad nebūtų supainiotos įrengiant.

Sklėsčiai 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 sklėsčiai, be reikalingų automatiniam valdymui ir priežiūrai funkcijų, turi turėti mechaninius sriegio padėties indikatorius, taip pat rankinio valdymo ratus.

4.2.2.9.1. Ketaus sklėsčiai

Durės 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. Durėse 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 suklij laikanti plokštė.

4.2.2.9.2. Sintetinio tipo sklėsčiai

Durėlės – 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 frikinės medžiagos numatant galimybę hermetišką suspaudimą pakoreguoti.

4.2.2.10. Valdymo pavaros

Ten, kur reikalinga, pavaros turi būti įrengtos su el. varikliais, integruotais elektromagnetiniais paleidėjais (mažiausiai 60 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 50% 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.

Reduktoriaus 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 mechanškai, 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 būti 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:

- varikliu, atitinkančiu elektrinės dalies specifikacijos reikalavimus;
 - vidiniais reversinio kontaktoriaus paleidikliais;
 - gnybtais visų išorinių kabelių prijungimui;
 - vidine variklio apsauga su prieškondensaciniu 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;
 - įranga nuosekliam valdymui su 4 – 20 mA signalu.

4.2.2.11. 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.

4.2.3. Technologinė nuotekų valymo įranga

4.2.3.1. Parengtinio valymo įrenginiai

Nuotekų valykloje įrengiamų mechaninių grotų tarpas tarp strypų turi būti ne daugiau kaip 6 mm, naudojant sietus, akučių skersmuo ne daugiau kaip 8 mm. Metalinės grotų konstrukcijos turi būti iš nerūdijančio plieno, EN 1.4301 klasės.

Mechaninės grotos turi būti ne mažesnio našumo nei maksimalus nuotekų debitas lietingu metu.

Laiko intervalai tarp nuogriebų šalinimo turi būti reguliuojami nuo slėgio nuostolių grotose ir laiko. Turi būti taikoma uždara nuogriebų šalinimo sistema. Nuogriebos sraigtiniu presu per uždara šalinimo sistemą turi būti šalinami į atitinkamus konteinerius (po 0,24 m³). Prieš kraunant nuogriebas į konteinerius, jos turi būti nusaustos.

Įrengiamas mechaninių grotų apvedimas su rankinėmis grotomis.

Darbinių grotų apvedimo latake turi būti įrengtos rankiniu būdu valomos grotos. Tarpas tarp strypų turi būti ne didesnis kaip 10 mm. Rankinio valymo grotų hidraulinis pajėgumas turi būti ne mažesnis nei mechanškai valomų grotų. Rankiniu būdu valomos grotos skirtos naudoti tik tuo atveju, jei pagrindinės mechaninės grotos neveikia arba jas reikia remontuoti.

4.2.3.2. Grotos

4.2.3.2.1. Rankinės grotos

Nuotekų valykloje turi būti įrengtos rankinio nuvalymo grotos. Taip pat gali būti naudojami specialūs gamykliniai nerūdijančio plieno nešmenų sulaikymo krepšiai, atliekantys grotų funkcijas. Tarpai tarp strypų ne didesni kaip 10 mm, valymas atliekamas rankiniais grėbliais. Grėblys ir nuotekų surinkimo dėžė turi būti patiekti kartu su rankinėmis grotomis. Rankinės grotos, grėblys ir nešmenų surinkimo dėžė turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno EN 1.4301 arba kitos neprastesnės nerūdijančio plieno rūšies.

Įrengiant nešmenų sulaikymo įrangą pastate, oras esantis grotų patalpoje turi atitikti Lietuvos higienos normos HN 23:2011 „Cheminių medžiagų profesinio poveikio ribiniai dydžiai. Matavimo ir poveikio vertinimo bendrieji reikalavimai“ reikalavimus. Kvapo slopinimo ir vėdinimo įrenginiai turi būti įrengti pagal STR 2.02.05:2004 „Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos“ reikalavimus. Jei Rangovas siūlo montuoti kompleksinį įrenginį, jis turi būti pristatytas su vietinio valdymo skydu, kuriame yra valdymo rankenėlės ir prietaisai, kad šio skydo sumontavimui reikėtų tik prijungimo prie maitinimo tinklo. 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.

Kiekvienos grotų linijos uždarymui ant kiekvienos linijos turi būti įrengti uždoriai. Uždoriai turi būti įrengti prieš kiekvienas grotas.

Nešmenų konteineriai turi būti iš korozijai atsparios medžiagos, tinkami darbui agresyviose sąlygose ir transportavimui.

4.2.3.3. Smėlio šalinimo įrenginiai

Bendros nuorodos

Smėlis ir žvyras turi būti šalinami smėliagaudėse. Smėliagaudė turi būti integruota parengtinio mechaninio valymo įrenginyje.

4.2.3.3.1. Uždoriai

Ant kiekvienos smėlio šalinimo įrenginių linijos turi būti įrengti jų uždarymui skirti uždoriai. Uždoriai turi būti įrengti ant įtekėjimo ir ištekėjimo.

4.2.3.4. Aeracijos sistema

Bendra informacija

Projektuojant aeracijos sistemą atsižvelgiama į eksploatacinės priežiūros poreikį. Eksploatacinės priežiūros poreikis privalo būti minimalus.

Numatyta aeracinė sistema turi užtikrinti, kad reaktoriuje vyktų valomų nuotekų maišymas su veikliuoju dumbliu, laikyti dumblą skendinčioje būsenoje, ištirpinti reikiamą biocheminiams procesams deguonies kiekį.

Aeravimo sistemą turi sudaryti šie būtini elementai: orapūtės, aeratoriai, suslėgto oro vamzdynai, ištirpusio deguonies matuokliai, uždarojoji 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 efektyvesnį sistemos darbą, tuo pačiu siekiant mažiausių eksploatacinių išlaidų nuotekų ir dumblo mišinio aeravimui.

4.2.3.4.1. Orapūtinė

Turi būti numatytos mažiausiai trys (3) orapūtės (dvi dirbančios, viena atsarginė/pakaitinė orapūtė). Rangovui nedraudžiama naudoti dviejų ar trijų greičių orapūtės ar orapūtės su dažnių keitikliais. Orapūčių turi būti tiek, kiek pagal technologiją numatyta technologinių linijų + 1 pakaitinę orapūtę. Taip pat turi būti numatyta atskira orapūtė dumblo stabilizavimui.

Esant veikliojo dumblo rezervuarų (reaktoriaus) normaliam darbo režimui, orapūtės turi būti pajėgios patiekti nuo 40 % iki 130 % reikiamo maksimalaus projekcinio oro kiekio.

Orapūtės turi būti sukomplektuotos su visais montavimui ir paleidimui reikalingais priedais. 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 įėjime ir išėjime turi būti įrengti duslintuvai. Triukšmo lygis orapūčių patalpoje neturi viršyti Darboviečių įrengimo bendrųjų nuostatų (Žin., 2005, Nr. 66- 2383) keliamų reikalavimų. Jei orapūtės skleidžiamas triukšmas viršija šiuos reikalavimus, turi būti naudojami triukšmo slopinimo gaubtai. Jei bus naudojamos orapūtės be triukšmą slopinančių gaubtų, jos turi būti saugios naudoti aptarnaujančiam personalui. Apsaugos nuo triukšmo gaubtai turi būti lengvai sumontuojami ir išmontuojami priežiūros ir remonto atvejais.

Orapūtė turi būti tiekiamas su įsiurbimo filtru, apsauginiu vožtuvu, atbuliniu vožtuvu ir manometrais. Orapūčių prijungimai prie vamzdinių 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. Numatyti kievienos oro linijos slėgio daviklius, kurių parodymai automatiškai perduodami į kontrolerį ir SCADA.

Metinis orapūčių išdirbtas laikas (motovalandos) automatiškai paskirstomas tolygiai tarp darbinių orapūčių, įskaitant pakaitinę orapūtę.

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 prilygsta visai dinaminei patvankai +1 m vandens stulpo.

Kiekvienas agregatas aprūpinamas pavara. Įrengiamos reikiamos apsaugos.

4.2.3.4.2. Technologinių talpų aeracijos sistema

Aeracijos sistema turi perduoti deguonį iš suspausto oro į dumblo/nuotekų mišinį technologinėje talpoje kiek įmanoma efektyviau.

Tiek panardinti, tiek nepanardinti oro paskirstymo vamzdžiai gali būti pagaminti iš nerūdijančio plieno arba PVC, PE ar PP.

Kiekvienoje sekcijoje ant oro paskirstymo vamzdinių turi būti numatytos reikalingos oro srauto uždarymo ir 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 ar panašios gumos. Termoplastinių medžiagų naudojimas neleidžiamas. Jeigu veikliojo dumblo reaktoriai dirba besikaitaliojančiu režimu, aeratoriai turi būti skirti darbui tokia režime ir dirbti be užsikimšimų.

Membrana turi dirbti kaip suspaudimo ir sandarinimo membrana ar panašiai, kai oras nepaduodamas. Maksimalus oro kiekis, paduodamas į aeratorius, neturi viršyti 70 % maksimalaus kiekio, rekomenduojamo gamintojo.

4.2.3.4.3. Maišyklės

Maišyklės turi būti propelerinio tipo. Maišyklės turi būti sumontuotos ant vertikalų kreipiančiųjų, kurių pagalba jas galima iškelti iš talpos apžiūrai ir techniniam aptarnavimui. Maišyklių iškėlimui turi būti numatytas kilnojamas iškėlimo mechanizmas su plieniniu trosu, kuris pasisukdamas apie savo ašį gali perkelti maišyklę ant platformos ar tiltelio. Kilnojamas 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. Maksimaliai leidžiamas pilnai apkrauto kėlimo mechanizmo įlinkis yra 10 mm.

Kreipiančiųjų sistema, įskaitant kronšteinus ir tvirtinimo detales, turi būti pagaminta iš nerūdijančio plieno. Kėlimo mechanizmas ir kronšteinai gali būti iš karštai galvanizuoto plieno.

Maišyklėse turi būti įrengti pratekėjimo detektoriai ir pavojaus signalizatoriai, rodantys, kad vanduo atsirado alyvos talpoje. 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 $\pm 7,5\%$.

Rangovas turi užtikrinti, kad maišyklės skersinio susimaišymo talpoje išvystytų mažiausiai 0,30 m/s vidutinį greitį. Pagrindinės krypties sraute mažiausias greitis turi būti 0,25 m/s, jis turi būti stebimas sutartiniame skerspjūvyje, didesniu negu 300 mm atstumu nuo dugno ir sienų, tačiau diapazone ne arčiau kaip 5 m prieš ir už maišyklės.

Taip pat, Rangovas turi užtikrinti, kad maišyklės dirbtų taip, jog neleistų dumblui nusėsti talpose.

Maišymo įrenginiai turi atitikti jų pritaikymo sritį, jų naudojimo laikas turi būti ilgas, eksploatavimas paprastas, o mechaninė dalis turi turėti automatiškai apsivalantį propelerį. Turi būti galima iškelti maišyklę neištuštinus talpos, ją apžiūrėti ir aptarnauti ant žemės arba dirbtuvėje.

Veikliojo dumblo reaktoriaus talpoms gali būti naudojamas monolitinis gelžbetonis, naudojant sulfatams atsparų betoną (kuomet nuotekų ir dumblo mišinys kontaktuoja su betoniniais paviršiais). Naudojant veikliojo dumblo reaktoriuose plieninius gaminius, visi jie turi būti iš nerūdijančio plieno, kurio rūšis turi būti neprastesnė kaip EN 1.4301.

4.2.3.5. Antriniai nusodintuvai

Gali būti įrengti vertikalieji antriniai nusodintuvai.

4.2.3.5.1. Vertikalieji antriniai nusodintuvai

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. 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. Vamzdžiai ir fasoninės dalys turi atitikti 4.2.1 skyriaus reikalavimus.

Nusodintas veiklusis dumblas, iš kūginės dalies turi būti pakeliamas siurbliais ar kitomis priemonėmis nurodytomis STR 2.02.05:2004 „Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos“ arba gali būti išleidžiamas per nusodintuvo dugną, atsukant sklendę. Recirkuliacinis dumblas nukreipiamas į veikliojo dumblo reaktoriaus pradžią, o perteklinis – tolimesniam apdorojimui. Pagrindinė sąlyga, kad gražiniamo veikliojo dumblo kiekis turi būti proporcingas atitekančių nuotekų kiekiui bei dumblo koncentracijai aeracijos talpose.

Antriniuose nusodintuvuose turi būti numatytas išplūdų pašalinimas. Išplūdų pašalinimui gali būti naudojami erliftai.

Išvalytų nuotekų surinkimo latakai gali būti gelžbetoniniai arba iš nerūdijančio plieno, „dantys“ - nerūdijančio plieno arba plastikiniai. Kad iškilęs dumblas neišplauktų kartu su valytomis nuotekomis, turi būti įrengiamos pusiau panardintos pertvaros iš nerūdijančio plieno arba plastiko. Antriniuose nusodintuvuose visi nerūdijančio plieno gaminiai turi būti iš plieno EN 1.4436.

4.2.4. Siurblių įranga

4.2.4.1. Bendri reikalavimai

Siurblinės turi būti įrengtos pagal Lietuvos Respublikos Statybos normas ir standartus. Turi būti išlaikyti šie reikalavimai:

- patogus priejimas 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 dumblui nuo grindų pašalinti;
- įgilintos siurblinės su panardinamais siurbliais turi būti įrengtos taip, kad agregatus būtų patogų pakelti, įleisti ir perkelti ant transportavimo priemonių;
- galimas dumblo siurblių praplovimas techniniu vandeniu;
- kiekvienas siurblys privalo galėti dirbti vienas, arba kartu su kitu ar visais tam tikros grupės

siurbliais;

- siurblinėse turi būti įrengtas mažiausiai vienas (1) atsarginis siurblys, kurio našumas toks pat kaip didžiausio našumo siurblio;
- visi tos pačios paskirties siurbliai turi būti vieno tipo ir vieno gamintojo;
- įsiurbimo vamzdyje prieš siurblių turi būti įrengta atjungimo sklendė (tik sausai statomiems siurbliams), o slėginiam 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. Siurblio sukimosi greitis neturi viršyti 3000 aps/min;
- siurbliai turi būti parinkti taip, kad galėtų dirbti esant atitinkamam siurbimo slėgiui visomis galimomis darbo sąlygomis;
- siurblių darbo ciklas turi būti pritaikytas atsarginio siurblio įvedimui į darbą. Siurbliai turi būti paskaičiuoti mažiausiai 10 paleidimų per valandą;
- išeinančio iš išcentrinio siurblio skysčio maksimalus greitis – 3,5 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.
- apsaugai nuo sugadinimo, visuose siurbliuose turi būti įrengtas drėgmės jutiklis.

4.2.4.2. 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. Sukimosi greitis – ne daugiau 1900 aps./min.

Siurbliai aprūpinami statoriaus temperatūrine apsauga, o taip pat apsauga, neleidžiančia patekti vandeniui į alyvos ir statoriaus skyrius.

4.2.4.2.1. Korpusas

Korpusai liejami iš aukštos kokybės ketaus (smulkiagrūdžio ketaus) arba nerūdijančio plieno, be ertmių ir defektų, proporcingi, visi vidaus praėjimai privalo būti glotnūs.

4.2.4.2.2. Darbo ratas

Darbo ratas gaminamas iš aukštos kokybės ketaus, ant veleno tvirtinamas pleištais ir papildomai – prisukamas varžtais.

4.2.4.2.3. Velenas

Visi kaiščiai, varžtai, veržlės, poveržlės ir sraigčiai, naudojami siurblių konstrukcijoje, privalo būti iš nerūdijančio plieno.

4.2.4.2.4. Išpildymas

Siurblys aprūpinamas dviem mechaninėmis tarpinėmis tepalinėje. 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. Siurblys įrengiamas panaudojant dvejetą kreipiamųjų traukių nuo alkūnės išlinkio iki siurblio pagrindo, jos pagamintos iš karšto panardinimo būdu galvanizuoto plieno. Pateikiami kėlimo trosai iš nerūdijančio plieno su tvirtinimo prie siurblio spynomis. Elektriniai varikliai privalo būti tinkami dirbti žemiau vandens lygio / po vandeniui, apsaugos klasė – IP 68 (IEC 34,5/144). Jų apvijų 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 kablys nusileistų tiesiai virš kiekvieno siurblio kėlimo taško.

4.2.4.3. Sausai statomi nuotekų siurbLIAI

SiurbLIAI vertikalūs, su elektros varikliu sujungti veleno pagalba, stabilų Q/H charakteristikų, konkrečiai pritaikyti dirbti su grotose nevalytomis nuotekomis, nesmulkintu dumbliu, plaušo, smėlio ir kitų nešmenų.

4.2.4.3.1. Korpusas

Korpusai liejami iš aukštos kokybės ketaus (smulkiagrūdžio ketaus) arba nerūdijančio plieno, be ertmių ir defektų, proporcingi, visi vidaus praėjimai privalo būti glotnūs.

4.2.4.3.2. 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.

4.2.4.3.3. Velenas

Visi kaiščiai, varžtai, veržlės, poveržlės ir sraigčiai, naudojami siurblių konstrukcijoje, privalo būti iš nerūdijančio plieno.

4.2.4.3.4. Išpildymas

Siurblys aprūpinamas dviem mechaninėmis tarpinėmis tepalinėje. 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. Siurblys įrengiamas panaudojant dvejetą kreipiamųjų traukių nuo alkūnės išlinkio iki siurblio pagrindo, jos pagamintos iš karšto panardinimo būdu galvanizuoto plieno. Pateikiami kėlimo trosai iš nerūdijančio plieno su tvirtinimo prie siurblio spynomis. Elektriniai varikliai privalo būti tinkami dirbti žemiau vandens lygio / po vandeniui, apsaugos klasė – IP 68 (IEC 34,5/144). Jų apvijų 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 kablys nusileistų tiesiai virš kiekvieno siurblio kėlimo taško.

4.2.4.4. 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 nevalytomis nuotekomis, nesmulkintu dumbliu, kurių pralaidumas yra ne mažiau kaip 80 mm skersmens nešmenų, plaušo, smėlio ir kitų nešmenų.

4.2.4.4.1. 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 statiškai. Darbo ratai liejami iš smulkiagrūdžio ketaus.

4.2.4.4.2. 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.

4.2.4.4.3. Variklis

Standžiai sujungiami agregatai varomi per lanksčią movą. Prailginta veleno konstrukcija tarp siurblio ir variklio privalo būti universalaus 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.

4.2.4.4.4. Manometrai

Slėginėse linijose įrengiamas vienas ne mažesnis kaip 50 mm skersmens techninis manometras, kurio skalės turi pakakti ir darbinam, ir maksimaliam slėgiui.

4.2.4.4.5. Oro išleidimas

Atskirai kiekvienam siurbliui įrengiamas oro išleidimo vamzdynas. Jo skersmuo negali būti mažesnis kaip 25 mm.

4.2.4.4.6. Drenažas

Kiekvienam siurbliui įrengiamas drenažo vamzdynas iš nailono arba PP. Drenažinių vamzdžių skersmuo negali būti mažesnis kaip 13 mm, jis jungiamas prie siurblio siurbimo dalis dalies, kuri įmontuojama į siurblio korpusą, o iš ten – į drenažo kanalą.

4.2.4.4.7. Praplovimas (dumblo siurbliai)

Siurbimo linijos plovimo sistemą sudaro galvanizuoto minkštojo plieno arba plastikinė talpa su rutuline sklende, kuri įrengiama aukščiausioje siurblynės 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. Kiekviena membraninė sklendė yra aprūpinama apylanka, o joje įrengiamas debito ribotuvas, kuris užtikrina švaraus vandens tam tikro kiekio tiekimą, kol nuotekų siurbliai neveikia. Į kiekvieną siurblių vedančioje linijoje įrengiamas mentinis debitomatis.

4.2.4.5. 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.

4.2.4.6. Panardinami nuotekų siurbliai (kilnojami)

Siurbliai turi būti vertikalūs, neužsikemšantys, tinkami dirbti visiškai arba dalinai panardinti. Jie turi būti specialiai pritaikyti darbui su nevalytomis nuotekomis, dumbliu ir kitais nešvarumais. Pageidautinas greitis – 1500 aps./min.

4.2.4.6.1. Korpusas

Korpusas gaminamas iš smulkiagrūdžio ketaus arba nerūdijančio plieno, be ertmių ir kitų defektų, proporcingas, visi vidaus praėjimai privalo būti glotniai nulyginti.

4.2.4.6.2. Darbo ratas

Iš smulkiagrūdžio ketaus pagamintas darbo ratas prie veleno tvirtinamas pleištais ir dar papildomai – varžtais.

4.2.4.6.3. Velenas

Velenas privalo būti pakankamo tvirtumo, pagamintas iš nerūdijančio plieno.

4.2.4.6.4. 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 variklį

specifikacijos reikalavimus. Statoriaus apvijų izoliacija turi būti (F) klasės ir apimti apsaugą nuo drėgmės bei perkaitimo.

4.2.4.6.5. Išleidimo žarna

Siurblys aprūpinamas tinkama plastikine žarna, armuota tekstile.

4.2.4.7. 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.

4.2.4.7.1. Korpusas

Korpusas gaminamas iš ketaus arba nerūdijančio plieno.

4.2.4.7.2. 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

4.2.4.7.3. Tarpinių dėžutės

Tarpinių dėžutės privalo būti skeltinio tipo su kaiščio fiksavimo vieta, pagamintos iš nerūdijančio plieno, aprūpintos išplėstinėmis viršutinės dalies movomis, kurios neleisti prasiskusti 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.

4.2.4.7.4. 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.

4.2.4.7.5. Manometrai

Slėginėje atšakoje įrengiamas vienas ne mažesnis kaip 50 mm skersmens techninis manometras, kurio skalės turi pakakti ir darbiniam, ir maksimaliam slėgiui (uždarius sklendę).

4.2.4.7.6. Drenažas

Kiekvienam siurbliui įrengiamas nailoninis arba PP drenažo vamzdynas, kurio skersmuo negali būti

mažesnė kaip 13 mm; jis nuvedamas į drenažo kanalą.

4.3. BANDYMAI IR PATIKRINIMAI

4.3.1. 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.

4.3.1.1. 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.

4.3.1.2. 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.

4.3.1.3. 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 savaitių 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.

4.3.1.4. SiurbLIAI

Archimedo sraigto tipo siurbLIAI gamykliniu būdu hidrauliškai nebandomi, tačiau yra apžiūrimi ir patikrinami atskiri įrangos komponentai.

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 „ESO“ 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 (ARĮ) bei automatiniais jungikliais kiekvienam varikliui ir kištukinių lizdų linijai;
- Automatiniai baterijų kondensatoriai reaktyvios energijos kompensavimui, kad kiekvienai sekcijai $\cos \varphi = 0,98-1$, 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 ploto apšvietimas ir šviestuvai ant pastatų;
 - Įžeminimas žemos įtampos sistemoms;
 - Pastatų žaibosaugos tinklai;
 - 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 rotorius 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.

Įspėjimo 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 batus 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, įspėjant, 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: įspėjamieji, 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 nuspalvinti, 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, tiekama 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

- Gamintojo pavadinimas ir adresas;
- Prekės ženklas, modelis ir kataloginis numeris;
- Pastatymo vieta, aprašymas ir bandymo duomenys originalo ir lietuvių kalbomis;
- Gamintojo instaliacijos ir eksploatacijos instrukcijos originalo ir lietuvių kalbomis.

5.8 Apmokymai

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.

II klasė – elektrotechniniai gaminiai, kuriuose apsaugą nuo pavojingo elektros srovės poveikio užtikrina dviguba arba sustiprinta izoliacija ir kuriuose nenumatytas apsauginis įžeminimas.

III klasė – tai elektrotechniniai gaminiai, kuriuose apsauga nuo pavojingo elektros srovės poveikio užtikrinama saugia žemiausia įtampa ir kurių įrenginio dalyse nėra didesnės negu 50 V kintamosios įtampos arba 75 V nuolatinės įtampos.

Atitinkamos klasės elektrotechninių gaminių eksploatavimas turi atitikti aplinkos sąlygas.

0 ir 0I klasės rankinių mašinų ir įrankių naudojimas nerekomenduojamas. Su 0 ir 0I klasės izoliacijos rankinėmis elektros mašinomis ir įrankiais pavojingose patalpose bei lauke leidžiama dirbti turint ne žemesnę kaip PK kvalifikaciją.

Prijungti šiuos įrankius per skinamuosius transformatorius, dažnio keitiklius, apsauginius atjungimo įrenginius leidžiama turint ne žemesnę kaip VK kvalifikaciją.

Prie skiriamą transformatoriaus, dažnio keitiklio leidžiama prijungti tik vieną elektros mašiną arba įrankį.

Darbo su rankinėmis elektros mašinomis ir įrankiais pertraukų metu arba nutrūkus elektros tiekimui, jie turi būti atjungiami nuo elektros tinklo.

Darbo su rankinėmis elektros mašinomis ir įrankiais metu draudžiama:

- atlikti bet kokių rankinių elektros mašinų, įrankių bei jų elektros laidų remontą;
- laikyti rankose jų elektros laidus ir kabelius;
- liesti pjovimo bei judančius įrankius, valyti drožles, kol jie nesustoja;
- dirbti ant pristatomų kopėčių;
- palikti juos be priežiūros įjungtus į elektros tinklą.

5.10 Elektros sistemos charakteristikos

5.10.1 Trumpo jungimo srovės

Žemos įtampos įranga elektriškai ir mechaniškai skirstoma pagal atsparumą atitinkamo trumpo jungimo srovės dydžiams.

Elektros instaliacijų dinaminė ir terminė apkrova turi būti apskaičiuojama, o medžiagos turi būti parenkamos pagal apskaičiuotas reikšmes. Rangovas apskaičiuos trumpą jungimą bei žemiausios srovės ilgiausio kabelio pabaigoje atsijungimą. Rangovas taip pat apskaičiuos didžiausias apkrovas, esant didžiausiam įtampos kritimui ir trumpalaikės srovės įtampos kritimui kabelių galuose. Turi būti naudojami duomenys, atitinkantys rangovo parengtą elektros sistemos projektą, vietines jėgos tinklo charakteristikas bei vietinių elektros tinklų reikalavimus. Apskaičiuojant trumpo jungimo vertes, turi būti atsižvelgta į asinchroninių ir sinchroninių variklių poveikį.

5.10.2 Sistemos Dažniai ir Įtampos

Dažnis 50 Hz

Aprašymas Įtampa

Žemos įtampos-varikliai ir

Žemos įtampos paskirstymas.... 400/230V

Valdymo įtampa 230 V

UPS..... 230 V

Valdymo įtampa 24 V
Apšvietimui, lizdams ir kt. 400/230 V

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.

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, o skirstymo elementai turi atitikti nurodymus, t.y. tai turi būti automatiniai saugikliai, atitinkantys IEC 60947-2, arba miniatiūriniai jungtuvai, atitinkantys EN 60898. Saugiklių laikikliai turi būti lengvai nuimami, tokiu būdu palengvinant kabelių išvedžiojimą. Turi būti paliekamas nors vienas atsarginis kelias.

Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) privalo būti komplektuojami su apsauginiais gaubtais aktyviųjų srovinių dalių apsaugai nuo prisilietimo su 45 mm aukščio išpjovomis aparatams. 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.

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 turi būti to paties gamintojo ir 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 IP54. Įvadiniai aparatai montuojami skydelio viršutinėje dalyje, nueinančios linijos – į apačią ir į viršų. Įvadinio aparato įvadiniai gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjuvio kabelių gyslų prijungimą (pagal aparato nominalinę srovę). Jėgos skydelių aptarnavimas vienas 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.

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 30 kA trumpo jungimo srovę 1 s laikotarpiu.

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 400 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 įžemiklį.

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.

Trys fazinės ir neutrali šynos turi būti patalpintos skydo viršuje, o pagrindinė įžeminimo 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 gryno 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. Skaiciuojant 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 viršsrovėms 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 automatinį 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 dideliai trumpojo jungimo srovei. Saugiklių lyduklų vardinė srovė parenkama pagal vardinės įtampos ir srovės sąlygas:

$$I_{lyd} \geq \frac{I_{pal}}{\alpha},$$

čia: α – koeficientas, įvertinantis variklio paleidimo sąlygas, kai paleidimo sąlygos lengvos (variklis paleidžiamas retai, išibėgėjimo laikas po paleidimo trumpas, apie 2-5 s), $\alpha = 2,5$; kai paleidimo sąlygos sunkios (išibėgėjimo 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 vertikaliąja ir horizontaliąja 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.

Chemiskai 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 detalizuose 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 mechanizmams:

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 automatinių 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 negrįštų 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 30 kA srovę, bei automatiškai užsikrauti per 3 sekundes.

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 „GRANDINĖS“ 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: $0,5-1,0 \times$ srovės vertė;
- Atvirkštinės charakteristikos reguliuojamos, duodant 4-24 sekundžių vėlavimą: $6 \times$ srovės vertė;
- Nepriklausomas laikas, nustatymas reguliuojamas: $2-8 \times$ srovės nustatymas;
- Nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiška $-0,9$ s;
- Įžemėjimas, nustatymas reguliuojamas: $0,1-0,6 \times$ srovės nustatymas;
- Įžemėjimo nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiška $-0,9$ s.

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 drelės 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.

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 drelės yra užrakintos uždarytoje padėtyje.

5.11.8 Miniatiūriniai jungtuvai (MCB)

Miniatiūriniai jungtuvai (MCB) turi tenkinti standartą IEC 60947-5-1, su trumpo jungimo verte ne mažesne nei 6000-A simetrinė. Rankinio valdymo mechanizmas turi būti nepriklausomo atkabinimo, o automatinis valdymo mechanizmas turi būti terminis/magnetinis.

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 pasirinkti 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 %

Dažnis50 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 %

Inverterio efektyvumas, esant pilnai apkrovai geresnis/lygus 92 %

Statinis jungiklis

Įėjimo/išėjimo įtampa 230 VAC

Įėjimo/išėjimo dažnis 40-60 Hz

Perkrovos galimybė $1,5 \times$ nominalas

Bendros charakteristikos

Triukšmo lygis: mažiau nei 60 dBA

Darbinės temperatūros intervalas: 0-40°C

Leistinas santykinis drėgnumas: 90 %

Palaikymo laikas: mažiausiai 30 minučių

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 displėjaus 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 netrukduojantys 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.

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.

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 polietilenine 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 skersjūviai

Kabelių skersjūviams 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 skersjūvius, 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, nevirsijantys žemos įtampos800 mm;
- Kabeliai, virsijantys 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 ketaus arba 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:

5 Derlingas dirvožemis turi būti atsargiai pašalintas ir turi būti išsaugoti dirvožemio atstatymui jų natūraliame pavidale;

6 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;

7 Po kabelių paklojimo trasos turi būti laikinai pažymėtos mediniais stulpeliais, kurie turi būti palikti toje padėtyje, kol kabelio juosta nėra padėta;

8 Užpylimas turi būti pradėtas, užpilant kabelius 100 mm smėlio sluoksniu;

9 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;

10 300 mm žemiau paviršiaus turi būti paklota geltona plastikinė juosta su užrašu „Elektros kabelis“;

11 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;

12 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 koku 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 koku 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 storio.

Kai ant vieno kopėtelių 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, nevirsijančių 300 mm ilgi, 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 kopėtelių 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 kopėtelės 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/kopėtelių 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 vertikaliai 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 laisvumas išsiplėtimui.

Tolerancija dėl išsiplėtimo turi būti priimta, jei išsiplėtimo šakotuvas, naudojant neketėjančius klijus, 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

Visi Šviestuvai tiek viduje tiek išorėje privalo būti LED tipo. Patalpos apšviestumas priimtas pagal higienines normas HN 98 – 2000. 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 ekonomiškai. Šviestuvų konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominaliai tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms bei kokybė 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 nenuplaukamais 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, įlaminuotomis 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 įnulinimui taikoma TN-C-S

el. tinklo posistemė. Įvadinis paskirstymo įrenginys turi būti prijungtas prie 30 Ω žemiklio. Įvadinis apskaitos skydas turi būti prijungtas prie 10 Ω žemiklio. Elektros įrenginiams įžeminti pirmiausiai turi būti panaudoti natūralieji žemintuvai.

Natūraliaisiais žemintuvais 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 apvaskalai (aliuminiai kabelių apvaskalai negali būti natūraliaisiais žemintuvais).

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 žemintuvo 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 įžeminimo vertę ir įžeminimo polių vertes. Įžeminimo sistema 0,4 kV turi būti TN-sistema ir tripoliai prijungti jungtuvai skirstykloje. Įžeminimo 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 įžeminimo 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 aparatūrinę 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 reikalautų, 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 perdavinės ją į dispečerinę. Jie taip pat valdys procesą pagal užduotis, gautas iš dispečerinės.

5.17.2 Valdymo sistemos programinė įranga

Programinė įranga turi derėti su naudojamomis programomis. Patiekta programinė įranga proceso valdymui turi apimti:

- operacinės sistemos programinę įrangą;
- tinklinę programinę įrangą bevieliu ryšiu;
- SCADA programinę įrangą;
- automatinio proceso valdymo programas PLC darbui;
- Taikomąsias programas SCADA;
- Programų ruošimo paketus kurti ir testuoti naujoms programoms;
- Diagnostikos priemones.

Reikia numatyti priemones autorinių teisių į programų išeities kodus, kurie pateikiami priežiūros tikslams, apsaugai. Išeities kodai nepateikiami standartinei programinei įrangai: operacinėms sistemoms, kompiliatoriams duomenų bazių tvarkyklėms ir pan. Tačiau valdymo sistemos programinei įrangai ir specifinėms projekto programoms turi būti pateikiami trys išeities kodų egzemplioriai kompiuteriu skaitomu formatu.

Turi būti pateikta standartinė keleto vartotojų ir užduočių operacinė sistema (*Windows XP* ar panaši), gerai aptarnaujama Lietuvoje. Reikalaujama, kad programinė įranga būtų patiekta be jokių standartinių programų modifikacijų.

Operacinės sistemos programos turi aptarnauti sistemos resursais keletą vartotojų vienu metu. Sistemos darbo apsaugai bus įdiegtas identifikacijos ir slaptažodžių apsaugos režimas. Kiekvienas operatorius turi gauti atitinkamą leidimo lygį, kuriuo jis naudosis registruodamiesi sistemoje:

i	Peržiūrėti duomenis ekrane;
j	Visos 0 lygio teisės + patvirtinti aliarmus;
k	Visos 1 lygio teisės + keisti proceso parametrus;
l	Visos 2 lygio teisės + keisti sistemos konfigūraciją.

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 rodomų 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 vertikalinių 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

Programuojamas loginis valdiklis (PLC) turi valdyti vartotojo programą realia laike pagal sudarytą programą, o taip pat tvarkyti būsenos ir pavojaus signalų duomenų surinkimo operacijas. PLC turi dirbti tinkamu procesui greičiu ir skanavimo dažniu, kuris turi būti nustatytas tyrimo būdu, užtikrinančiu sistemos skanavimo laikus.

PLC privalo turėti eilę indikatorių, rodančių modulio būseną. RUN indikatorius turi rodyti, kad programa dirba arba yra sulaikyta ar sustabdyta. PLC indikatorius turi rodyti, ar įrenginys darbingas, ar sugedęs, ar programa nesugadinta. I/O indikatorius turi rodyti, ar įėjimo/išėjimo moduliai darbingi, ar sugedę, COMS indikatorius mirksėdamas turi rodyti, kad vyksta komunikacija su periferiniais įrenginiais.

CPU privalo turėti valdymo raktus pervedimui į darbo režimus *RUN*, *HALT* ir *PROGRAM* ir jungtį, leidžiančią susijungti su programavimo bloku ir įrašyti programą į procesoriaus atmintį, įterpti ir pakeisti nustatytus taškus ir taimerų/skaitiklių nustatytus dydžius bei parodyti analogines reikšmes.

Valdiklio išėjimo grandinės turi būti apsaugotos nuo kibirkščiavimo naudojant R-C modulius arba vadovaujantis gamintojo rekomendacijomis, o įėjimo grandinės apsaugotos atitinkamo galingumo saugikliais

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 patiekti 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 ženklo).

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 įtampas, 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 diskretiniams signalams turi ateiti 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 kampuočio su plieniniu kanalo pamatu, suformuojant laisvai stovinčią konstrukciją. Matavimo prietaisų regulatoriai, indikatoriai, siųstuvai 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 automatinų saugiklių 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 savaime 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 ventiliatorius 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 % atsarginių rinklių turi būti palikta naudojamiems ir nenaudojamiems kabeliams. Visi atsarginiai 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 pavara

Sklendei su elektrine pavara 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 pavara

Reguliuojamai sklendei su elektros pavara 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 pavarą

Dažnio pavarai 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 Drumstumo, pH analizatorius

Analizatoriui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI).

5.19.6 Debitmatas

Debitmačiui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI);
- Impulsai sumavimui (1 DI).

5.19.7 Matuoklis

Matuokliui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI).

5.19.8 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 galvaninį atskyriklį. Atviro kolektoriaus išėjimas į PLC DI turi turėti optinį 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 tokiaame 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 tikslumas turi būti nemažesnis 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 tikslumas turi būti ne mažesnis aip 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. Tikslumas turi būti $\pm 0,5$ %.

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 tiktai neputojantiems paviršiams. Jutiklis montuojamas flanšiniu sujungimu arba tvirtinamas nerūdijančio plieno apkaba.

Lygio matuoklio tikslumas ± 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 tikslumas $\pm 0,1$ °C.

5.21.5 Analizė

5.21.5.1 pH

Turi būti naudojamas kombinuotas pH/temperatūros matuoklis. Turi būti patiekiami ir kalibravimui skirti buferiniai tirpalai.

Matuojant automatiškai kompensuojama pagal temperatūrą.

Matavimo skalė – pH 2-16.

Matuoklio tikslumas $\pm$ pH 0,01.

5.21.5.2 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.

Tikslumas – $\pm$ 0,15 % deguonies kiekio.

Tikslumas nulyje – $\pm$ 0,01 ppm.

5.21.5.3 Dumblo koncentracija

Matuoklis turi būti optinio tipo su priemonėmis automatiniam darbui.

Matavimo skalė 0,1-2,0 % sausų kietųjų dalelių kiekio.

Tikslumas $\pm$ 0,1 % matuojamojo dydžio.

5.21.5.4 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. Mėginių ėmimo sistema valdoma PLC.

5.22 Telemetrinių duomenų perdavimas

Duomenų perdavimui naudojama - GSM/GPRS technologija. Iš nutolusių taškų (nuotekų valymo įrenginių, siurblių) duomenys perduodami į Kretingos 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 privalės išplėsti naudojamos SCADA sistemos modemų programinės įrangos licenzijų kiekį bei pagal poreikį padidinti kintamųjų („tagų“) skaičių, programinės įrangos procesų vizualizacijai centrinėje dispečerinėje bei įrengti WEB prisijungimą. Rangovas turės įrengti naują kompiuterį su programine įranga.

6. TECHNINIAI REIKALAVIMAI EKSPLOATACIJAI IR PRIEŽIŪRAI

Šis skirsnis daugiausiai aprašo eksploatacijos reikalavimus, susijusius su technologiniais procesais, baigiamaisiais bandymais bei bandymais po užbaigimo. Dėl kitų reikalavimų bandymams, atliekamiems pagal darbų apimtį, reikia remtis bandymais, aprašytais techninėmis specifikacijomis (žr. 3, 4 ir 5 sk.), skirtoms atitinkamai bendrastatybiniais, mechaniniams, elektros ir automatikos darbams.

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, pakartotinių 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. Rangovas bandymus turės atlikti Krakių k. nuotekų valykloje.

Projekto bendra bandymų programa turi apimti sekančius 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 ankščiau 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 konstrukcijos 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. Bandymai pabaigus darbus

Bandymai po darbų užbaigimo turi būti atliekami tam, kad būtų patikrinta, ar įrenginių darbas garantinio laikotarpio metu atitinka nurodytus projektinius parametrus ir siekiant įrodyti nustatytas eksploatacinių savybių garantijas. Išsamesnė informacija šiuo klausimu pateikiama tolesniuose skyriuose.

6.1.4. 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 sausojo 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. Visi bandymai turi būti vykdomi dalyvaujant Užsakovui ar Inžinieriui. 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 nenutrūkstamo, patikimo ir stabilaus valymo įrenginių, vandens ruošimo 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.

Rangovas vykdydamas pastatytų nuotekų valyklų paleidimo - derinimo darbus turi užtikrinti, kad bandymų laikotarpiu būtų galima išmatuoti valyklos nuotekų, grąžinamo veikliojo dumblo, perteklinio dumblo debitus. Jei Rangovas bus numatęs panaudoti technologinį procesą su nitrifikuoto dumblo recirkuliacija, tai tuomet bandymų metus turės būti matuojamas ir grąžinamo nitrifikuoto dumblo debitas. Vykdamas bandymus turės būti nustatomas tiek valandinis (m^3/h), tiek visos paros (m^3/d) nuotekų ir dumblo debitai.

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 pridėdami 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 projektinei veikliojo dumblo mišinio sausų medžiagų koncentracijai. Turi būti nuolatos matuojama veikliojo dumblo koncentracija bei ištirpusio deguonies koncentracija biologinio reaktoriaus (veikliojo dumblo reaktoriaus) sekcijose.
- Be veikliojo mišinio sausų medžiagų koncentracijos tiesioginių matavimų, kartą per savaitę dar turi būti imami ir analizuojami vienkartiniai ėminiai.
- 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 kas savaitę.
- Išbandomajame laikotarpyje tiek įtekančiose, tiek ir ištekančiose nuotekose, kas savaitę imant proporcingus paros debitui ėminius, turi būti atliktos BDS7 (arba BDS5) analizės. Šias analizes turi atlikti nepriklausoma sertifikuota laboratorija.

Visose nuotekų valyklose 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 dešimt (10) ėminių paėmimo taškų;
- 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 eksploatavimo 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).

6.2.4. Bandymai po pabaigimo

6.2.4.1. Procesų įvykdymo garantijos nustatymas

Rangovas turi įrodyti, kad jo suprojektuoti, pastatyti ir paleisti nuotekų valymo įrenginiai tinkamai funkcionuoja ir išvalo nuotekas iki reikalaujamų rodiklių. Tuo tikslu valymo procesai turi būti stebimi atliekant valyklos valymo efektyvumo tyrimus. Rangovas turi atlikti du procesų įvykdymo garantijos tyrimus. Vieno tyrimo trukmė – penkios dienos. Laikotarpis tarp dviejų procesų vykdymo garantijų kontrolės testų turi būti ne mažiau kaip vienas mėnuo (30 dienų). Pirmasis testas gali būti vykdomas tik po Statinių pripažinimo tinkamais naudoti komisijos akto pasirašymo dienos arba Užsakovui pateikus Perėmimo pažymą (pagal FIDIC sutarties sąlygas). Rangovas turi atlikti nuotekų išvalymo rodiklius patvirtinančius testus per dvyliką mėnesių nuo Statinių pripažinimo tinkamais naudoti komisijos akto pasirašymo dienos. Rangovas turi rūpintis išleidžiamų nuotekų kokybės atitikimo reikalavimų užtikrinimu.

Procesų įvykdymo garantijos tyrimai atliekami esant projektinei nuotekų valyklos apkrovai. Kadangi projektinė valyklos apkrova bus pasiekta tik 2020 m., turi būti bandoma atskirai kiekviena nuotekų valyklos sekcija. Jeigu atitekančių nuotekų užteršimas viršys vienos linijos našumą, perteklinį nuotekų kiekį reikia nukreipti į antrąją liniją. Kurį sekciją bandyti pirmiausia, sprendžia Rangovas kartu su Užsakovu. Kadangi atliekami du procesų vykdymo garantijos kontrolės testai, vieno testo metu bandoma viena linija, kito testo metu – kita linija. Jeigu bandomuoju laikotarpiu net ir vienoje linijoje negalima bus pasiekti projekcinio našumo, tai procesų įvykdymo garantijos tyrimams Rangovas turi atvežti reikiamą nuotekų kiekį iš kitų nuotekų valyklų. Užsakovas įsipareigoja suteikti galimybę atsivežti reikiamą nuotekų kiekį.

Rangovas turi informuoti Užsakovą apie planuojamą tyrimų pradžią ne vėliau kaip prieš 14 dienų iki tyrimų pradžios.

Bandymų po baigimo metu įrenginiuose turi dirbti Užsakovo personalas. Rangovas vykdo priežiūrą ir teikia nuorodas dėl procesų vykdymo pagal projektą.

Rangovas turi pasirūpinti energijos tiekimu ir chemikalais, taip pat personalu (darbo valandomis) procesų veikimo bandymų metu.

Procesų vykdymo garantijų tyrimo metu imami nuotekų mėginiai mažiausiai dviejose vietose, t. y. atitekančių ir išleidžiamų nuotekų. Tyrimų metu Rangovas atsako už visas analizes, reikalingas atliekant procesų darbo kontrolę pagal visas procedūras ir tvarką. Tyrimų metu turi būti matuojamas atitekančių ir ištekančių iš valyklos nuotekų debitas. Paros vidutinio debito (24 val.) pavyzdžiai prieš ir po valymo turi būti imami automatiniais semtuvais, semiant proporcingai debitui arba rankiniu būdu kas valandą ir sumaišant proporcingai debitui. Turi būti matuojami tie rodikliai kuriuos reglamentuoja Aplinkos ministerijos teisės aktai: septynių parų biocheminį

deguonies suvartojimą (BDS_7), cheminis deguonies suvartojimas ($ChDS$), bendrasis azotas (N_b) ir bendrasis fosforas (F_b). Procesų įvykdymo garantijos norma turi būti apskaičiuojama pagal paros mėginių analizių vidurkį bandomuoju laikotarpiu. Tam, kad įrodyti nuotekų valymo procesų atlikimo teisingumą, dviejų kontrolės testų rezultatai, pagal visus reglamentuojamus parametrus turi neviršyti reikalaujamo išvalymo efektyvumo pagal normatyvus. Jei nors vienas išvalymo parametras nepasiekiamas, testas anuliuojamas ir jį reikia pakartoti iš naujo.

Rangovas per 14 dienų po testo turi paruošti procesų vykdymo garantijų tyrimo ataskaitą, kurią per 7 dienas turi patvirtinti Užsakovas.

Mėginių tyrimas turi būti atliekamas pagal Aplinkos ministerijos patvirtintas taisykles ir rekomendacijas. Rangovas turi nurodyti ir suderinti su Užsakovu, kurioje atestuotoje (pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos ar kitos atitinkamos institucijos standartus) laboratorijoje jis atliks nuotekų tyrimus. Rangovas atsakingas už paimtų mėginių saugojimą, transportavimą ir laboratorijos teikiamų paslaugų apmokėjimą.

6.2.4.2. Dumblo tankinimo įrenginių darbo ir garantijos įvertinimas

Tankinimo įrenginių darbo našumą įrodančius testus turi atlikti Užsakovo personalas, prižiūrint Rangovui. Rangovas yra atsakingas už apmokėjimą analizių, atliktų atestuotos laboratorijos, kurios pasirinkimą patvirtina Užsakovas.

Turi būti aplikti du sėkmingi testai. Vieno testo trukmė – 14 kalendorinių dienų. Laikotarpis tarp dviejų testų turi būti ne mažiau kaip vienas mėnuo. Visą bandymo laikotarpį kiekvieną dieną imami mėginiai iš aerotanko, nustatant veikliojo dumblo koncentraciją ir indeksą; matuojamas tiekiamas į tankintuvą perteklinio dumblo kiekis ir koncentracija; tankintuve matuojama dumblo koncentracija, bei matuojama iš tankintuvo šalinamo dumblo vandens kiekis ir koncentracija. Bandymu metu turi būti matuojamas tiekiamas oro dažnumas ir tiekimo intervalai.

Po dviejų savaitių turi būti išsiurbtas perteklinis veiklusis dumblas į Užsakovo tiekiamą asenizacinę mašiną. Visas dumblo kiekis turi būti išsiurbiamas vienu metu.

Dumblo tankinimo įrenginiai laikomi tinkami, jeigu testo metu pasiekiami visi Rangovo deklaruoti parametrai: dviejų savaitių perteklinis dumblas šalinamas vieną kartą ir šalinamo dumblo sausumas yra 4%, leistinas sausumo sumažėjimas 1%, o bandymų metu dumblo koncentracija aerotanke nepadidėjo daugiau kaip 0,4 g/l.

Rangovas privalo garantuoti, kad reikalavimai ištekančioms nuotekoms yra įvykdyti esant duotoms projekcinėms sąlygoms. Laikomasi nuomonės, kad projekte Rangovas pilnai atsižvelgė į debito ir teršalų koncentracijų pokyčius; šie debito ir teršalų koncentracijų pokyčiai neįtakos garantijos galiojimo.

Energijos naudojimas neturi viršyti garantuojamų lygių, tuo pačiu turi tenkinti būtinus išleidžiamų nuotekų parametrus.

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

Eksploataavimo ir priežiūros instrukcijose turi būti pateiktas kiekvieno įrenginio ir jo dalies aprašymas, atsižvelgiant į situaciją, galingumą ir pajėgumą.

6.3.2. Įrenginių eksploataavimas

Turi būti pateikti atskirose procesų grandyse naudojamų įrengimų aprašymai.

Išsamiai aprašytos standartinės eksploataavimo procedūros:

- nuotekų apdorojimas ir valymas;
- dumblo apdorojimas ir sausinimas;
- 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 eksploataavimo ir priežiūros etape.

6.3.3. Įrenginių priežiūra ir atnaujinimas

Priežiūros strategiją ir eksploataavimo procedūras sudaro:

- Išsamūs kalendoriniai grafikai, numatantys visus eksploataavimui keliamus reikalavimus, atnaujinimo ir pakeitimo datas, aprūpinimą atsarginėmis detalėmis ir inventorizacijas, apimantys visus statinius, konstrukcijas, infrastruktūrą, landšaftą, atviras zonas, vamzdynus, apšvietimą, aptvarus;
- Išsamūs kalendoriniai grafikai, numatantys visus eksploataavimui keliamus reikalavimus, atnaujinimo ir pakeitimo datas, aprūpinimą atsarginėmis 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 dviem (2) mėnesiams 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.

6.5. Eksploatacijos kaštai ir garantijos

6.5.1. Bendroji dalis

Rangovas turės pasirašyti Proceso vykdymo garantiją, ja užtikrindamas išvalytų nuotekų kokybę.

Garantinio laikotarpio metu reguliariais laiko intervalais būtina paimti bent 10 debitui proporcingų paros ėminių ir juos ištirti, nustatant Užsakovo reikalavimų III skyriaus 2 skirsnyje išvardintus parametrus. Taip pat turi būti fiksuojamas į nuotekų valyklą patenkančių nuotekų debitas.

Eksploatacijos kriterijai ir kainos, kurie turi būti nustatyti atsižvelgiant į Rangovo suteiktas garantijas, yra elektros energija.

6.5.2. Elektros energijos suvartojimas

Energijos tarifas, naudojamas energijos kaštų skaičiavimuose, turi būti nustatytas pagal Energijos kiekio matavimo vieneto kaštus, nurodytus pirkimo dokumentuose.
