Pirkimo sąlygų 2 priedas „Techninė specifikacija”

**TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS TURINYS**

# I.Technologinės dalies specifikacija;

**1 Priedas. Projektavimo užduotis;**

**II. Bendroji techninė specifikacija.**

1. **ŠILALĖS rajono ŽADEIKIŲ K. nuotekų valymo įrenginių REKONSTRUKCIJOS**

**technologinės dalies specifikacija**

Žadeikiai – kaimas Šilalės r. sav., prie kelio Kvėdarna-Laukuva, 3 km į pietus nuo magistralės Nr. A1 (Vilnius-Kaunas-Klaipėda), Seniūnijos ir seniūnaitijos centras. Žadeikių k. 2021 m visuotinio gyventojų surašymo duomenimis gyveno 250 gyventojų. Kaime yra įrengta vandens tiekimo ir nuotekų surinkimo sistema. Prie nuotekų tinklų šiuo metu yra prisijungę 75 būstai arba 158 gyventojai. Esami eksploatuojami nuotekų valymo įrenginiai, kurių našumas apie 50 m3/d. Valytų nuotekų priimtuvas – upė Vėžus.

1. **Projektiniai nuotekų valyklos parametrai**

Žadeikių k. nuotekų valymo įrenginių statybos projekte numatoma įrengti:

* nešmenų sulaikymo krepšį (1 vnt.);
* biologinio valymo grandies apvedimo liniją (1 vnt.);
* orapūtinę (1 vnt.);
* biologinio valymo grandis (su uždengimu) (2 vnt.);
* antrinius nusodintuvus (su uždengimu) (2 vnt.);
* perteklinio dumblo aerobinio stabilizavimo/tankinimo talpą (su uždengimu) (1 vnt.);
* mėginių paėmimo vietas (2 vnt.);
* išvalytų nuotekų debito apskaitos mazgą (1 vnt.);
* išleistuvą (1 vnt.)

Projektiniai Žadeikių gyvenvietės nuotekų valyklos duomenys pateikiami 1-oje lentelėje.

**1 lentelė. Projektiniai nuotekų valyklos parametrai**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Projektiniai parametrai** | **Mato vnt.** | **Reikšmė** |
| Ekvivalentinis gyventojų skaičius | GE | 207 |
| **Atitekančių nuotekų debitai** |  |  |
| Nuotekų vidutinis paros debitas | m3/d | 35,0 |
| Nuotekų vidutinis valandos debitas | m3/h | 1,5 |
| Nuotekų didžiausias valandos debitas (sausu metu) | m3/h | 6,2 |
| Nuotekų didžiausias valandos debitas (lietingu metu) | m3/h | 9,5 |
| **Teršalų koncentracija ir apkrova** |  |  |
| Biocheminis deguonies suvartojimas per 5 paras  BDS5 | kg/d | 10,6 |
| mg/l | 302 |
| Cheminis deguonies suvartojimas ChDS | kg/d | 21,2 |
| mg/l | 606 |
| Skendinčios medžiagos SM | kg/d | 12,3 |
| mg/l | 351 |
| Bendras fosforas Nb | kg/d | 2,1 |
| mg/l | 60 |
| Bendras azotas Pb | kg/d | 0,48 |
| mg/l | 13,7 |
| Mažiausia nuotekų temperatūra | oC | 8 |
| Didžiausia nuotekų temperatūra | oC | 20 |

1. **Bendrieji reikalavimai**
   1. Parengti biologinių nuotekų valymo įrenginių rekonstrukcijos projektinius pasiūlymus ir statybos techninį darbo projektą, pagal Technologinės dalies specifikacijos **1 Priedo „Projektavimo užduotis“** reikalavimus, kuris pilnai atitiktų galiojančių įstatymų ir kitų teisės aktų reikalavimus. Parengti valymo įrenginių eksploatavimo ir priežiūros instrukcijas, apmokyti personalą. Atlikti baigiamuosius bandymus, išpildomųjų nuotraukų ir kadastrinius matavimus bei objekto pridavimą.
   2. Turi būti projektuojami valymo įrenginiai, kuriuose taikomas veikliojo dumblo technologinis procesas. Cheminio-biologinio nuotekų valymo technologijos negalimos, išskyrus papildomą cheminį fosforo šalinimą.
   3. Pasirinktas technologinis procesas ir įrenginių išdėstymas turi būti suprojektuotas taip, kad būtų kuo mažesnės sąnaudos nuotekų valymui ir būtų užtikrintas geras ir stabilus nuotekų išvalymas. Nuotekų valymo technologija turi būti parinkta tokia, kad nuotekų valykla dirbtų stabiliai, gerai ir patikimai, kai į valymo įrenginius atitekanti apkrova teršalais svyruoja nuo 30 % iki 100 % projektinės reikšmės.
   4. Pagrindinis nuotekų valymo įrenginių technologinis procesas turi būti sudarytas iš dviejų vienodų lygiagrečių linijų. Visi įrenginiai turi būti dengti.
   5. Nuotekų valymo įrenginius turės sudaryti:
      1. Parengtinio valymo įranga;
      2. Nuotekų paskirstymo į biologinį valymą kamera, mazgas ar šulinys;
      3. Biologinio valymo grandis su anaerobine, anoksine ir aeracine zonomis ir antriniais nusosdintuvais;
      4. Biologinio valymo apvedimo linija su sklende;
      5. Cheminių medžiagų laikymo ir dozavimo įranga;
      6. Perteklinio dumblo stabilizavimo /tankinimo talpa;
      7. Mėginių paėmimo vietos prieš valymo įrenginius ir po jų;
      8. Elektromagnetinis valytų nuotekų debitomatis su metrologine patikra;
      9. Technologiniai vamzdynai, ir kabeliai;
      10. Išvalytų nuotekų išleidimo linija;
      11. Žvyro - skaldos dangos privažiavimo kelias ir aikštelė;
      12. Mechaninės įrangos ir technologinių procesų valdymo SCADA sistema;
      13. Telemetrinių parametrų perdavimo sistema į UAB „Šilalės vandenys“ dispečerinėje esantį kompiuterį. Kompiuteryje rangovas turės įrengti duomenų priėmimą, vizualizaciją, parametrų ataskaitų ir aliarminių pranešimų formavimą ir spausdinimą;
      14. Nuotekų valyklos projektuojamų įrenginių aptvėrimas su dvivėriais rakinamais vartais, apšvietimu teritorijoje;
      15. Aptarnavimo takai aplink įrenginius ir privažiavimas prie jų.
   6. Papildomai numatyti nebenaudojamų rezervuarų ir šulinių bei latakų ir kitų nebereikalingų elementų, šiuo metu esančių Žadeikių nuotekų valyklos teritorijoje, demontavimą.
   7. Reikalingos priemonės (perduodamos Užsakovui) nuotekų valyklai prižiūrėti: dumblo kinetikos matavimo cilindrai 2 vnt. (kiekvienai linijai po 1), mėginių sėmimo lazda, nešiojamas automatinis mėginių semtuvas, išplūdų graibštas su teleskopiniu kotu, šepetys su teleskopiniu kotu, nerūdijančio plieno grėblys rankinėms grotoms.
   8. Rekonstrukcijos darbai turi būti atlikti ne vėliau kaip per 9 mėnesius nuo Užsakovo patvirtinto techninio darbo projekto ir statybvietės perdavimo Rangovui. Rangos darbai gali būti užbaigti anksčiau laiko.
   9. Bet kokie pakeitimai projektiniuose dokumentuose, kurie gali įtakoti statybos darbus, turi būti fiksuojami ir Rangovas turi juos pateikti rašytinėje formoje Užsakovui pilnam ir galutiniam suderinimui prieš pradedant vykdyti statybos darbus;
   10. Rangovas savo sąskaita iki statybos darbų pradžios privalo įsigyti reikiamos apimties elektroninio statybos darbų žurnalo (ESDŽ) pildymo paslaugą ir statybos metu užtikrinti žurnalo pildymą;
   11. Prieš pradedant darbus:
       1. Rangovas turi gauti visus būtinus leidimus žemės darbams, darbams kelio zonoje (jei taikoma) ir apmokėti už tai;
       2. Rangovas paruošia statybos darbų atlikimo technologinį projektą (STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“);
       3. turi būti surašytas statybvietės perdavimo aktas su foto nuotraukomis ;
       4. Į statybvietės perdavimo procedūras turi būti kviečiamas ir savivaldybės atstovas.
   12. Iki žemės darbų pradžios sklype, kuriam nustatytos specialiosios žemės naudojimo sąlygos ir šalia sklypo esančių inžinerinių tinklų apsaugos zonose:
       1. Rangovas privalo iškviesti į vietą inžinerinius tinklus eksploatuojančių (komunalines paslaugas teikiančių) įmonių atstovus.
       2. Išlaikyti tinklų apsaugos zonų reikalavimus bei tinklų normatyvinius įgilinimus, nustatytus galiojančiais teisės aktais.
       3. Pastatyti ES projekto viešinimo stendą.
   13. Jei atliekant statybos ar kitokius darbus aptinkama archeologinių radinių ar nekilnojamojo daikto vertingųjų savybių, valdytojai ar darbus atliekantys asmenys apie tai privalo nedelsiant informuoti savivaldybės Kultūros paveldo departamento skyrių bei statytoją/užsakovą;
   14. Vykdant darbus neturi būti nutraukiamas elektros tiekimas, vandens tiekimas ir nuotekų surinkimas vartotojams, kurie minėtas paslaugas gavo iki darbų vykdymo pradžios. Jeigu to padaryti visiškai neįmanoma – apie reikalingą laikiną paslaugų nutraukimą būtina gauti leidimą iš tinklus eksploatuojančios įmonės, bei informuoti užsakovą ir vartotojus.
   15. Užbaigus statybos darbus:
       1. sutvarkyti aplinką,
       2. išvežti statybinį laužą,
       3. pateikti sutvarkymą įrodančiu dokumentus,
   16. teritoriją atstatyti pagal buvusį lygį. Kasimo vietose dangos ir jų pagrindai turi būti atstatomi pagal esamą arba tipinę konstrukciją.
   17. Rangovas po rekonstrukcijos darbų įvykdymo turės atlikti topografinio plano atnaujinimą, lauko tinklų geodezinius matavimus (privaloma pateikti 2 egz. geodezinių nuotraukų popieriniame formate ir 1 kompl. USB – skaitmeninėje laikmenoje, mastelis M1:500), sklypo ir statinių kadastrinius matavimus, parengti statinių kadastrines bylas (privaloma pateikti po 2 egz. statinių kadastro bylas popieriniame formate ir 1 kompl. USB – skaitmeninėje laikmenoje) ir suderinti su VĮ Registrų centras*,* parengti įrenginių eksploatacijos ir priežiūros instrukcijas lietuvių kalba, atlikti Užsakovo darbuotojų apmokymus.
2. **Reikalavimai nuotekų išleidimui**

Išleidžiamose valytose nuotekose teršalų koncentracijos neturi viršyti Aplinkos ministro įsakyme “Nuotekų tvarkymo reglamentas” (Nr. D1-386; 2009-07-03, (Žin., 2009, Nr. 83-3473) ir pakeitimai) nustatytų ribinių verčių. Nuotekų kokybės mėginio ėmimo vieta turi būti vandens tėkmės kryptimi žemiau valymo įrenginių. Nuotekų užterštumo analizė turi būti atliekama pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius reikalavimus nuotekoms tvarkyti. Reikalingi pasiekti užterštumai valytose nuotekose pateikti lentelėje žemiau.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametras** | **Matavimo vnt.** | **Vidutinė metinė DLK** | **Momentinė DLK** |
| BDS5 | mg O2/l | 20,0 | 30,0 |
| Bendrasis fosforas Pb | mg/l | 4,0 | - |
| Bendrasis azotas Nb | mg/l | 25,0 | - |
| Skendinčios medžiagos SM | mg/l | 30,0 | 40,0 |

Pastaba: DLK – didžiausia leistina koncentracija

1. **Nuotekų valyklos technologija** 
   1. ***Nuotekų priėmimas***

Į Žadeikių nuotekų valyklos teritoriją nuotekos atitekės sena slėgine linija. Valymo įrenginių teritorijoje turi būti įrengiamas naujas pasijungimo šulinys iš kurio nuotekos slėginiu vamzdžiu patektų į parengtinio valymo įrenginį, kuriame turi būti įrengta slėgio slopinimo kamera su rankinėmis grotomis ir nešmenų krepšiu.

* 1. ***Parengtinio valymo įrenginiai***

Nuotekų pirminiam valymui turi būti įrengiamos nešmenų grotos ir aeruojama smėliagaudė. Smėlis iš smėliagaudės turi būti šalinamas į smėliadėžę erlifto pagalba, o nešmenys iš grotų šalinami į nešmenų krepšį grėblio pagalba. Nešmenų grotų latakas, aeruojama smėliagaudė, smėliadėžė ir paskirstymo kamera – sudėtinės parengtinio valymo įrenginio dalys. Pageidaujama, kad parengtinio valymo įrenginys būtų pagamintas iš PP.

***Grotos***

Pirminėje parengtinio valymo įrenginių kameroje pageidaujamos rankinės grotos su nešmenų krepšiu. Grotų tarpas tarp strypų turi būti 10mm. Pageidaujama, kad rankinės grotos, nešmenų krepšys ir grėblys būtų pagaminti iš nerūdijančio plieno AISI316 klasės. Grotų našumas – 12,6 m3/h. Nešmenų pašalinimui nuo rankinių grotų turi būti pateiktas specialus grėblys. Nešmenų laikymui numatomi du konteineriai su ratukais.

***Smėliagaudė***

Smėlio, molio ir kitos smulkios kietos dalelės iš nuotekų atskiriamos smėliagaudėje. Smėlio šalinimui iš dugno turi būti įrengiamas erliftas, kuris veiktų automatiškai nuo laikmačio. Iš smėliagaudės smėlio pulpa turėtų tekėti į smėliadėžę, kuri turi būti integruota į parengtinio valymo įrenginį. Numatoma, kad iš smėliadėžės susikaupes smėlis rankiniu būdu bus pakraunamas į konteinerį. Smėlio laikymui numatomi du konteineriai su ratukais.

* 1. ***Paskirstymo kamera***

Paskutinėje parengtinio valymo įrenginio sekcijoje numatoma paskirstymo kamera. Joje mechaniškai apvalytos nuotekos tolygiai paskirstomos į dvį biologinio valymo grandis. Paskirstymo kameroje turi būti įrengta sklendė į biologinio valymo grandies avarinio apvedimo liniją. Biologinio valymo įrenginių avarinio apvedimo linija bus naudojama tik sutrikus valymo įrenginių darbui.

* 1. ***Biologinis valymas***

Iš parengtinio valymo įrenginio nuotekos paskirstomos į dvi biologinio valymo technologines linijas. Biologinio valymo įrenginiai turi būti pagaminti iš polipropileno ir būti dengti. Numatomų įrenginių korpusas – dvigubas, ertmė tarp korpuso cilidrų užpidoma armavimo tinklu ir betonu. Biologinio valymo įrenginiai susideda iš: anaerobinės, anoksinės, aeracijos zonų bei antrinio nusodintuvo. Pirmiausia nevalytos nuotekos patenka į anaerobines kameras.

* 1. ***Anaerobinė kamera***

Anaerobinėje kameroje numatoma maišymo sistema (vertikalaus srauto labirintas), kuri gebėtų užtikrinti veikliojo mišinio maišymo intensyvumą, t.y. veiklusis mišinys turi būti maišomas tokiu intensyvumu, kad nenusėstų veiklusis dumblas ir ant rezervuaro dugno nesusidarytų žalingos nusėdusio ir pūvančio dumblo krūvos. Į anaerobinę kamerą pateks nevalytos nuotekos ir denitrifikuotas dumblo mišinys iš anoksinės kameros. Dumblo mišinys turi būti perduodamas erliftais. Iš anaerobinės kameros valomas nuotekų mišinys teka į anoksinę kamerą.

* 1. ***Anoksinė kamera***

Anoksinėje kameroje numatoma maišymo sistema (vertikalaus srauto labirintas), kuri gebėtų užtikrinti veikliojo mišinio maišymo intensyvumą, t.y. veiklusis mišinys turi būti maišomas tokiu intensyvumu, kad nenusėstų veiklusis dumblas ir ant rezervuaro dugno nesusidarytų žalingos nusėdusio ir pūvančio dumblo krūvos. Nuotekų bei veikliojo dumblo mišinys po anaerobinės kameros teka į anoksinę kamerą, taip pat į šią kamerą erliftu iš po antrinio nusodintuvo grąžinamas veiklusis dumblas. Iš anoksinės kameros nuotekų mišinys toliau pateks į aeracijos kamerą.

* 1. ***Aeracijos kamera***

Nuotekų ir veikiojo dumblo mišinys iš anoksinės kameros teka į aeracijos kamerą. Turi būti parinktas toks aeracijos sistemos tipas, kuris efektyviausiai atitinka procesą, suplanuotą eksploatavimo trukmę ir patikimumo reikalavimus. Aeracijos kameroje ištirpusio deguonies koncentracija turi būti matuojama stacionariais deguonies matuokliais, sumontuotais aeracijos kemerose. Planuojama, kad oras aeracijai ir erliftams bus tiekiamas dviem darbinėm orapūtėm (po vieną kiekvienai technologinei linijai). Trečia orapūtė numatoma rezervinė. Orapūtės turi būti montuojamos orapūčių talpoje. Numatomas automatinis oro tiekimo valdymas. Orapūčių našumas valdomas dažnio keitikliais. Dumblo mišinys iš aeracijos kameros teka į antrinį nusodintuvą.

* 1. ***Antriniai nusodintuvai***

Nuotekų ir veikiojo dumblo mišinys iš aeracijos kameros teka į antrinį nusodintuvą per specialią angą, kuri turi būti įrengta aukščiau dugno. Antrinio nusodintuvo kamera numatoma vertikali. Dumblo pašalinimo zonos apačioje turi būti sumontuotas erlifto vamzdis (po vieną kiekvienoje technologinėje linijoje). Pageidaujama, kad esant optimaliems rodikliams nesusidarytų išplūdos ir putos..

* 1. ***Technologijos aprašymas ir veikimo principas***

Numatomą nuotekų valyklos bioreaktorių sudaro anaerobinė-anoksinė, aeracijos zonos ir antrinis nusodintuvas. Visos zonos turi būti įrengtos vienoje cilindro formos talpykloje ir viena nuo kitos atskirtos pertvaromis. Valomos nuotekos pirmiausia pateks į anaerobinę – anoksinę zoną, kuri vertikaliomis pertvaromis suskirstyta į atskiras kameras taip, kad besileidžiančiame ir kylančiame labirinte nenusėstų veiklusis dumblas. Šiame labirinte iš apytakinio dumblo šalinamas azotas ir fosforas. Į nuotekų priėmimo zoną erliftais grąžinamas dumblas iš antrinio nusodintuvo. Dumblo mišinys iš anaerobinės – anoksinės zonos patenka į aeracinę zoną, kurioje suoksiduojami organiniai teršalai ir amonio azotas suoksiduojamas iki nitratų. Šioje zonoje tirpinamas deguonis, būtinas organinių teršalų ir amonio azoto suoksidavimui, tiekiant suslėgtą orą orapūtėmis į aeratorius. Keičiant aeravimo ir neaeravimo trukmes, vyksta amonio azoto suoksidavimas iki nitratų ir nitratų denitrifikacija į dujinį azotą. Dumblo mišinys iš aeracinės zonos teka į antrinio nusodintuvo apatinę dalį, kurioje dumblo mišinys teka per skendinčio dumblo sluoksnį, dėl ko sumažėja skendinčių medžiagų koncentracija valytose nuotekose. Nusėdęs ir sutankėjęs dumblas turi būti grąžinamas į įrenginio pradžią, o perteklinis dumblas aerobiškai stabilizuotas periodiškai šalinamas iš įrenginio. Anaerobinėje – anoksinėje (denitrifikacijos) zonoje neturi būti ištirpusio deguonies, todėl erliftai turi grąžinti dumblą tiekiant minimalų oro kiekį. Aeracijos zonoje ištirpusio deguonies koncentracija palaikoma 1-3 mg/l. Siekiant padidinti eksploatuojančio personalo saugumą, biologinio nuotekų valymo įrenginiai turi būti uždengti polipropileno dangčiais.

* 1. ***Optimalūs eksploatacijos rodikliai***

Organinės medžiagos nuotekose mikroorganizmų yra perdirbamos į anglies dioksidą, vandenį ir azoto dujas. Kadangi mikroorganizmams reikia ne tik organinių medžiagų, bet kad jie išgyventų, jiems reikia ir ištirpusio deguonies aktyvuotame dumble. Todėl nuotekos turi būti nuolat maišomos su aktyvuotu dumblu ir turi būti suspensijoje. Šio balanso parametrų teisingas išlaikymas yra pagrindas užtikrinant gerą sistemos darbą. Po pirmų 2 mėnesių nuo įrenginių darbo pradžios, dumblo savybės (dumblo koncentracija ir dumblo indeksas) turi susireguliuoti ir įrenginiai turi dirbti pilnu pajėgumu bei turi būti pasiekti optimalūs eksploatacijos parametrai. Labai ryški/žymi sandūra tarp dumblo ir nuotekų turi būti matoma atskyrimo zonoje. Būtina tikrinti veikliojo dumblo sėdimą. Veikliojo dumblo sėdimas: paimamas aktyvaus dumblo bandinys gerai išmaišomas ir supilamas į 1000 ml cilindrą (po 30 min užrašomas aktyvaus dumblo nusėdimas %). Stebėti, kad vyktų tolygus maišymas po visą aerobinės zonos paviršiaus plotą. Draudžiama ištuštinti antrinį nusodintuvą.

* 1. ***Aeracija***

Aeracijos sistemoje deguonis iš suspausto oro į nuotekų bei dumblo mišinį technologinėje talpoje įterpiamas kiek įmanoma efektyviau. Pageidaujama, kad oro paskirstymo vamzdžiai iki aeratorių (difuzorių) būtų pagaminti iš PP. Orapūčių talpoje suslėgto oro paskirstymo vamzdžiai – iš PP d75. Ruože tarp pačių orapūčių talpos ir biologinio valymo technologinių linijų – PE d75. Orapūčių talpoje ant oro paskirstymo vamzdynų reikia numatyti oro srauto padavimo ir reguliavimo sklendes. Aeratoriai bus vamzdiniai - membraniniai. Aeratorių medžiaga turi būti atspari aplinkai, kuri juos veikia technologinėje talpoje. Veikliojo dumblo reaktoriai dirbs besikaitaliojančiu režimu, todėl aeratoriai turi būti pritaikyti darbui tokiame režime ir dirbti be užsikimšimų. Membrana dirbs kaip suspaudimo ir sandarinimo membrana, kai oras nebus paduodamas. Maksimalus oro kiekis, paduodamas į aeratorius, neturėtų viršyti 70% maksimalaus kiekio, rekomenduojamo gamintojo. Aeracijos įranga privalo būti įrengta taip, kad neveikiant vienai linijai, į kitą liniją deguonies būtų tiekiama pakankamai. Valykloje reikia numatyti suslėgto oro įterpimą į veikliojo dumblo reaktorių pagal laiką.

Kiekviena orapūtė turi būti aprūpinta:

• siurbimo filtru;

• išleidimo triukšmo slopinimo priemonėmis;

• manometru.

Valdymo sistema turės įjungti/išjungti orapūtes linijoje. Kiekviena orapūtė turi turėti šiuos apsauginius ir matavimo prietaisus – apsauginį atbulinį vožtuvą, lanksčią jungtį, triukšmo slopintuvą, slėgio manometrą. Elektros variklis pageidaujamas trumpojo jungimo asinchroninio tipo, 400V, 50 Hz. Orapūtės turi turėti mechaninę variklio ventiliaciją.

* 1. ***Grąžinamo veikliojo dumblo tiekimo sistema***

Grąžinamas veiklusis dumblas bus tiekiamas erliftais. Tiekiamo dumblo kiekis turi būti nustatytas įrenginių derinimo ir paleidimo metu.

* 1. ***Veikliojo perteklinio dumblo tiekimo sistema***

Bioreaktoriuose susidarantis veikliojo dumblo perteklius bus šalinamas erliftais. Dumblo šalinimui iš dumblo tankintuvo patogioje vietoje reikia numatyti atvamzdį ascenizacinio automobilio pasiurbimo žarnos pajungimui. Stabilizuotą ir sutankintą perteklinį dumblą numatoma išvežti tolimesniam apdorojimui.

* 1. ***Cheminiai reagentai***

Nuotekos bus valomos taikant biologinius valymo metodus, išskyrus papildomą fosforo pašalinimą - cheminiai reagentai bus naudojami tik fosforo šalinimui. Reagentų dozavimui numatomas dozavimo

siurblys/ ar du dozavimo siurbliai atskiroms linijoms. Kartu su dozavimo siurbliais privalo būti patiekta reagentų talpa su apsauginiu futliaru, pasiurbimo mazgai su dviejų padėčių lygio davikliais, daugiafunkciniai vožtuvai bei siurblių tvirtinimo rėmai. Dozavimo siurblio galvutė privalo būti atspari bet kuriems fosforo šalinimui nuotekose naudojamiems reagentams (chloridams, sulfatams ir pan.), pageidaujama medžiaga PVDF. Siurblio korpusas ir besidėvinčios dalys turi būti atsparios cheminių medžiagų poveikiui. Siurblyje privalo būti integruota automatinė apsauga nuo viršslėgio. IP nemažesnis kaip 66. Dozavimo mazgo įranga montuojama talpoje. Dozavimo įranga gali būti montuojama bendroje talpoje su orapūtėmis.

* 1. ***Perteklinio dumblo aerobinis stabilizatorius/tankintuvas***

Perteklinis dumblas, prieš išvežant jį iš nuotekų valyklos, bus stabilizuotas, kad jame sumažėtų yrančių organinių medžiagų bei tuo pačiu apdorotas dumblas neturėtų stipraus nemalonaus kvapo. Dumblo stabilizavimui turi būti įrengta gelžbetoninė talpa. Pageidaujama, kad stabilizuotas perteklinis dumblas būtų sutankinamas iki 98 % drėgnumo.

* 1. ***Debito matavimas ir mėginių paėmimas***

Technologinio proceso kontrolei ir išleidžiamų valytų nuotekų kiekio apskaitai reikia įrengti debito apskaitos mazgą. Nuotekų debitas turi būti matuojamas realiame laike (nenutrūkstamai) – debitomačiu su metrologine patikra, kurio veikimas pagrįstas elektromagnetiniu matavimo principu. Bendra valytų nuotekų srauto matavimo paklaida +/- 1 proc. tikslumu, esant vidutiniam debitui. Visi debito matavimo duomenys turi būti perduodami į valdymo pultą elektros/automatikos valdymo skydinėje. Mėginiai prieš valymą bus imami iš siurblinės rankiniu būdu. Po biologinio valymo įrenginių turi būti numatyta mėginių paėmimo vieta, kur taip pat rankiniu būdu bus imami mėginiai. Mėginių pasėmimui turi būti pateiktas vienas nešiojamas automatinis mėginių semtuvas. Semtuvo indas turi būti pakankamos talpos, kad jame būtų galima sukaupti vidutini paros mėginį. Turi būti galimybė mėginį laikyti +4o C temperatūroje. Turi būti galimybė mėginius imti proporcingai debitui ir laikui.

* 1. ***Valytų nuotekų išleistuvas***

Už nuotekų valyklos teritorijos numatoma sumontuoti naują valytų nuotekų išleistuvą. Valytų nuotekų išleidimas numatomas naujai įrengiamu savitakiniu nuotekų tinklu iki priimtuvo ir krantinis išleistuvas. Valytų nuotekų priimtuvas – upelis Vėžus.

* 1. ***Nuotekų valymo įrenginių automatizavimas***

Nuotekų valymo procesai, vykdomi nuotekų valykloje, turi būti kontroliuojami, reguliuojami ir stebimi naudojant automatines valdymo sistemas SCADA. Sistemos turi turėti darbinių parametrų stebėjimo ir modifikavimo galimybes. Duomenys turi būti perduodami ir į centrinę dispečerinę, esančia UAB „Šilalės vandenys“ patalpose. Aptarnaujantis personalas turi galėti:

* Stebėti automatizuotos mechaninės įrangos darbą;
* Stebėti automatinius matavimo prietaisais fiksuojamus techninius parametrus;
* Keisti reguliuojamus parametrus (pvz. orapūtės darbo/stovėjimo laiką);
* Matyti telemetrinių duomenų perdavimo sistemos pagalba gautus aliarminius pranešimus į dispečerinę ar mobiliuosius telefonus.
  1. ***Kvapo kontroliavimas ir apdorojimas***

Biologinio valymo įrenginiai ir antriniai nusodintuvai turi būti uždengto tipo. Visos talpos, kuriose esama neapdorotų nuotekų, riebalų, ir dumblo siekiant išvengti blogo kvapo patekimo į išorę, turi būti pilnai uždengtos. Uždengimo dangčiai turi būti pagaminti iš agresyviai aplinkai atsparių medžiagų ir lengvai atsidarantys.

**PRIEDAI:** 1 Priedas „Projektavimo užduotis“, 17 lapų.

**Technologinės dalies specifikacijos 1 Priedas**

**PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS**

| **Eil. Nr.** | **Pavadinimas** | **Reikalavimai** |
| --- | --- | --- |
|  | **I. Bendra informacija apie pirkimo objektą** | |
| 1. | Statytojas (Užsakovas) | *UAB Šilalės vandenys* |
| 2. | Pirkimo objektas | */nurodomas statinio projekto rengimo etapas ir kitos kartu perkamos paslaugos/*   * *Projektiniai pasiūlymai* * *Techninio darbo projekto parengimas* * *Techninio projekto parengimas* * *Darbo projekto parengimas* * *Supaprastinto projekto parengimas* * *Paprastojo remonto ar griovimo projekto parengimas* * *Kapitalinio, paprastojo remonto ar griovimo aprašo parengimas* * *Pastato (patalpos, patalpų) ar inžinerinio statinio paskirties keitimo projekto parengimas* * *Tvarkybos darbų projekto parengimas* * *Projekto vykdymo priežiūros paslaugos* * *Kitos paslaugos, susijusios su projektavimo paslaugomis* |
| 3. | Projekto pavadinimas | *Nuotekų valymo įrenginių Budalinės g. 2A,Žadeikių k., Šilalės r., rekonstravimo techninis projektas* |
| 4. | Statinio adresas | *Budalinės g. 2A,Žadeikių k., Žadeikių sen., Šilalės r. sav.* |
| 5. | Statinių grupės sudėtis | Kiti inžineriniai statiniai (esami):  Biorezervuaras, unikalus Nr. 4400-6276-4036;  Tvora, unikalus Nr. 4400-6327-1683;  Debito išlyginimo rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6327-1694;  Debito išlyginimo rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6327-1707;  Perteklinio dumblo rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6327-1718;  Perteklinio dumblo rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6327-7270;  Nešmenų rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6332-6261;  Vandens lygio reguliavimo rezervuaras, unikalus Nr. 4400-6332-6240; |
| 6. | Statinio(-ių) ar statinių grupės paskirtis ir bendrieji (techniniai irpaskirties) rodikliai | *Kiti inžineriniai statiniai- nuotekų valyklos statiniai.*  *Numatomas projektinis valyklos našumas apie 35 m3/d.* |
| 7. | Statiniostatybos rūšis | * *naujo statinio statyba*   ☒ *statinio rekonstravimas*  *statinio remontas:*   * *statinio kapitalinis remontas* * *statinio paprastasis remontas* * *statinio griovimas* |
| 8. | Statinio kategorija | * *ypatingasis statinys* * *neypatingasis statinys* * *nesudėtingasis statinys* * *statinys, esantis kultūros paveldo objekto teritorijoje, jo apsaugos zonoje, kultūros paveldo vietovėje* |
| 9. | Esamos statinio konstrukcijos, jų funkcinė paskirtis | *Gelžbetoniniai rezervuarai* |
| 10. | Duomenys apie statytojo turimus ar numatomus įsigyti įrenginius ir statybos produktus | *nėra* |
| 11. | Lėšų dydis projekto realizavimui |  |
|  | **II. Perkamų paslaugų apimtis ir trukmė** | |
| 12. | Perkamų paslaugų apimtis: | */nurodoma, kurių projekto sudedamųjų dalių parengimo paslaugos yra perkamos/*  ☒ bendroji;  ☒ sklypo sutvarkymas (sklypo planas);  ☒ architektūros;  ☒ konstrukcijų;  ☒ *gamybos (paslaugų) technologijos;*   * *susisiekimo;*   ☒ *vandentiekio ir nuotekų šalinimo;*   * *šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo;* * *dujotiekio;*   ☒ *elektrotechnikos;*  ☒ *elektroninių ryšių (telekomunikacijų);*  ☒ *apsauginės signalizacijos;*   * *gaisro aptikimo ir signalizavimo;*   ☒ *procesų valdymo ir automatizacijos;*   * *šilumos gamybos ir tiekimo;* * *gaisrinės saugos.* * *Branduolinės saugos (BEOS);*   ☒ pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo;  ☒ statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo;   * ekonominė.   *Pastaba: galutinę projekto sudėtį nustato projekto vadovas.* |
| 12.1. | projektavimo paslaugos | *Perkamos įprastos paslaugos, kurias projektuotojas privalo atlikti pagal Statybos įstatymo, STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ ir kitų norminių teisės aktų reikalavimus* ***(****projektinių pasiūlymų parengimas, įskaitant projektinių pasiūlymų viešinimo procedūrą), techninio darbo projekto parengimas, projekto tikslinimas pagal Užsakovo ir projekto ekspertizės pastabas, statybos leidimo gavimo procedūra ir kt.).*  *Projekto sprendiniai (pateikti techninėse specifikacijose, aiškinamuosiuose raštuose, brėžiniuose) tarpusavyje būtų susieti, atskiruose projekto dokumentuose bei tarp atskirų projekto dalių neturi prieštarauti vieni kitiems, ypač atkreipiant dėmesį į projekto dokumentų – projekto sąnaudų kiekio žiniaraščių – kiekių duomenų atitiktį projekto sprendiniams.*  *Projekto sprendinių techninės specifikacijos nustatytų esminius (būtinus) parametrus dėl kokybinių reikalavimų statybos darbams ir produktams, taip pat ir galimas leistinų nukrypimų (jei taikytina ir įmanoma) ribas ir sąlygas. Statybos produktų esminės charakteristikos nustatomos darniosiose techninėse specifikacijose (darniuosiuose standartuose ir Europos vertinimo dokumentuose), susijusiose su naudojimo paskirtimi, atsižvelgiant į esminius statinių reikalavimus. Pvz. statybos produkto esminės charakteristikos pagal naudojimo paskirtį yra nustatytos Reglamentuojamų statybos produktų sąraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2022-01-24 įsakymu Nr. D1-15.*  *Projekto sprendinių apimtis ir detalumas turėtų būti pakankamas, kiek reikalauja statybos techniniai reglamentai. Taip pat vengtinas statybos taisyklių ar mokslų vadovėlių standartinių statybos darbų technologinių procesų, procedūrų, praktikos nuostatų, kurios nesusijusios su konkrečiais projekto sprendiniais, kopijavimas. Tokie aprašymai paprastai gali būti įtraukiami, jeigu projekto sprendinys reikalauja ypatingų atitinkamų technologijų*  *Parengtas projektas turi užtikrinti konkurenciją ir nediskriminuoti tiekėjų (prekių tiekėjų, paslaugų teikėjų, rangovų).*  *Parengtame projekte negali būti nurodytas konkretus modelis ar šaltinis, konkretus procesas, būdingas konkretaus tiekėjo tiekiamoms prekėms ar teikiamoms paslaugoms, ar prekės ženklas, patentas, tipai, konkreti kilmė ar gamyba, dėl kurių tam tikriems subjektams ar tam tikriems produktams būtų sudarytos palankesnės sąlygos arba jie būtų atmesti, taip pat vengtinas pernelyg didelis ir perteklinis projektinių sprendinių detalizavimas, konkrečių techninių brošiūrų kopijavimas*  *Į projektavimo paslaugų apimtį įeina projekto pataisymai pagal užsakovo pastabas, pagal projekto ekspertizės akto privalomas pastabas, pagal šį projektą tikrinusių institucijų, subjektų (jų padalinių) pastabas.* |
| 12.2. | kitos paslaugos, susijusios su projektavimo paslaugomis | Projekto rengėjas statytojo pavedimu, suteikus įgaliojimus, turės atlikti šias paslaugas:   * *parengti (atnaujinti) sklypo topografinį planą (toponuotrauką);* * *atlikti geologinius/geotechninius tyrinėjimus (jei reikalinga techninio projekto parengimui);* * *parengti projektinius pasiūlymus bei atlikti projektinių pasiūlymų viešinimo procedūras;* * *užsakovo vardu per Lietuvos Respublikos statybos leidimų ir statybos valstybinės priežiūros informacinę sistemą „Infostatyba“ sukelti visus reikiamus dokumentus projektinių pasiūlymų viešinimo, derinimo ir statybą leidžiančio(-ių) dokumento (-ų) (SLD) gavimui;* * *atlikti esamų statinių statybinius tyrinėjimus (jei reikalinga techninio projekto rengimui).*   Rangovas privalo gauti visus reikalingus suderinimus iš gyventojų (jei reikia) ir atitinkamų valdžios institucijų, trečiųjų šalių. Aukščiau nurodytos techninės-projektinės dokumentacijos parengimo, leidimų, sutikimų išlaidos turi būti įtrauktos į pasiūlymo kainą. Rangovas statinių TDP, tyrimus bei statybos darbus privalo atlikti laikydamasis Lietuvos Respublikos Statybų įstatymo, Lietuvos statybos techninių reglamentų ( STR), Lietuvos Techninių Standartų (LST), Statybos taisyklių (ST) ir Užsakovo reikalavimų nuostatų. Rangovas, prieš pradėdamas projektavimo darbus, privalės įdėmiai išnagrinėti užsakovo reikalavimus, išsamiai susipažinti su statybviete, užsakyti reikiamus topografinius, geologinius tyrinėjimus (jei reikalinga). Rangovas parengtus projektinius pasiūlymus ir TDP pateiks Užsakovui, kuris patikrins projekto apimčių atitikimą sutarties sąlygoms ir reikalavimams, ir pateiks raštišką pritarimą arba pastabas. |
| 12.3. | projekto vykdymo priežiūra | Projektuotojas, vykdydamas projekto vykdymo priežiūrą, privalo:  -paskirti atestuotą projekto vykdymo priežiūros vadovą ir atestuotus projekto dalių vykdymo priežiūros vadovus bei statybos laikotarpiu vykdyti projekto vykdymo priežiūrą;  -lankytis statybvietėje ne rečiau kaip kartą per mėnesį;  -spręsti su projekto sprendinių įgyvendinimu susijusius klausimus;  -tikrinti ar statinys statomas laikantis projekto sprendinių, ir apie tai įrašyto į statybos žurnalą;  -organizuoti pastebėtų projekto klaidų/neatitikčių operatyvų ir neatlygintiną taisymą;  -statybos darbų žurnalą surašyti atliktus statybos darbus, neatitinkančius projekto sprendinių, taip pat nurodymus ir reikalavimus tiems neatitikimams ištaisyti;  -drausti naudoti statybos produktus (statybines medžiagas, statybos gaminius, dirbinius) ir įrenginius, jei jie neatitinka projekto (jo dalies) techninių specifikacijų, normatyvinių statybos techninių ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų reikalavimų, ir apie tai įrašyti į statybos darbų žurnalą;  -atlikti projekto (jo dalies) sprendinių pakeitimus, jei iškiltų poreikis. |
| 13. | Paslaugų teikimo pradžia ir trukmė | * *Topografinio plano parengimas, geologinių tyrimų (jei reikalinga projekto rengimui) atlikimas*   *pradžia – nuo sutarties įsigaliojimo datos;*  *trukmė –* ***30*** *kalendorinių dienų;*  *iki – dokumentacijos perdavimo Užsakovui akto pasirašymo datos, bet ne ilgiau kaip 30 kalendorinių dienų;*   * *Projektiniai pasiūlymai, įskaitant visuomenės informavimo procedūras:*   *Pradžia- nuo sutarties įsigaliojimo datos;*  *trukmė –* ***150*** *kalendorinių dienų;*  *iki – projektinių pasiūlymų perdavimo Užsakovui akto pasirašymo datos, bet ne ilgiau kaip 150 kalendorinių dienų.*   * *Techninio darbo projekto parengimas*   *Pradžia: nuo projektinių pasiūlymų patvirtinimo datos;*  *Trukmė:* ***90*** *kalendorinių dienų*  *Iki: pilno komplekto projektinės dokumentacijos perdavimo Užsakovui akto pasirašymo datos, bet ne ilgiau kaip 90 kalendorinių dienų.*   * *Projekto vykdymo priežiūros paslaugos*   *Pradžia: statybos rangos darbų vykdymo pradžia (apie 2026 m. II ketv.)*  *Trukmė: visų statybos darbų vykdymo metu (apie 9 mėn.), statybos užbaigimo procedūros metu, iš viso apie* ***12 mėn****.*  *Iki: statybos užbaigimo procedūrų pabaigos.*  *Statybą leidžiančio dokumento gavimo terminas į paslaugų terminą neįskaičiuojamas.*  *Tarpiniai terminai dėl projekto taisymo pagal Užsakovo ar ekspertizės pastabas, dokumentų įkėlimo terminas į VTPSI informacinę sistemą Infostatyba nurodomi projektavimo paslaugų pirkimo sutarties sąlygose.*  *Techninio darbo projekto ekspertizę organizuos Užsakovas, ekspertizės atlikimo laikas neįskaičiuojamas į projektavimo terminą.* |
|  | **III. Reikalavimai projektavimo paslaugoms** | |
| 14. | Projekto rengimo dokumentams taikomiteisės aktai, normatyviniai statybos techniniai dokumentai bei normatyviniai statinio saugos ir paskirties dokumentai, teritorijų planavimo dokumentai. | *Projektavimo dokumentai turi atitikti privalomųjų statinio projekto rengimo dokumentų ir kitų norminių teisės aktų reikalavimus, o jais grindžiami sprendiniai suderinti su teritorijos infrastruktūros plėtra. Jeigu yra galiojantys, nurodomi ir specifiniai norminiai dokumentai, kuriais vadovaujantis turi būti rengiami projekto sprendiniai.*  *Normatyviniai statybos techniniai dokumentai, privalomi visiems statybos dalyviams:*   * *statybos techniniai reglamentai,* * *Vyriausybės įgaliotų institucijų teisės aktai – PTR, KTR, HN, elektros įrenginių įrengimo taisyklės, priešgaisriniai reikalavimai, saugos ir sveikatos reikalavimai ir kt.*   *Kiti normatyviniai statybos techniniai dokumentai, kaip statybos taisyklės, statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisyklės, Lietuvos standartai, taip pat kaip Lietuvos standartai perimti Europos ir tarptautiniai standartai ir techniniai įvertinimai, metodiniai nurodymai, rekomendacijos taikomi savanoriškai, išskyrus (i) patvirtintas ir galiojančias rangovo įmonės statybos taisykles vykdomiems darbams atlikti, kurias jis pateikia užsakovui prieš pradedant statybos darbus, ir (ii) atvejus, kai statybos techniniuose reglamentuose ar kituose teisės aktuose nurodoma, kad šias taisykles, standartus, įvertinimus taikyti privaloma.*  *Nurodant standartą, techninį liudijimą ar bendrąsias technines specifikacijas turi būti laikomasi tokios pirmumo tvarkos pirmiausia nurodant:*   * *Europos standartą perimantį Lietuvos standartą,* * *Europos techninio įvertinimo patvirtinimo dokumentą,* * *tarptautinį standartą,* * *kitos Europos standartizacijos organizacijų nustatytos techninių normatyvų sistemos arba, jeigu tokių nėra, – nacionalinius standartus, nacionalinius techninius liudijimus arba nacionalinės techninės specifikacijas, susijusias su darbų projektavimu, sąmatų apskaičiavimu ir vykdymu bei prekių naudojimu. Kiekviena nuoroda pateikiama kartu su žodžiais „arba lygiavertis“.*   Organizaciniai tvarkomieji normatyviniai dokumentai:  1) Lietuvos Respublikos statybos įstatymas;  2) Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas;  3) Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas  4) STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“;  5) 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;  6) 2011-03-09 Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr.305/2011;  Techninių ir specialiųjų reikalavimų normatyviniai dokumentai:  1) STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas  2) STR 2.07.01:2003 Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinierinės sistemos. Lauko  inžineriniai tinklai  3) Įsakymas Nr. 168 2011 04 24 Lauko gaisrinio vandentiekio tinklų ir statinių projektavimo ir  įrengimo taisyklės  4) STR 1.01.08:2002 Statinio statybos rūšys  5) STR 1.12.06:2002 Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė  6) STR 2.01.01(1):2005 Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis patvarumas ir pastovumas  7) STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga  8) STR 2.01.01(4):2008 Esminis statinio reikalavimas. Naudojimo sauga  9) STR 1.04.02:2011 Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai  10) GKTR 2.08.01:2000 Statybiniai inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai  11) RSN 26-90 Vandens vartojimo normos  12) RSN 156-94 Statybinė klimatologija  13) HN 24-2003 Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai  14) 2017 01 01 Nr. I-1120 LR teritorijų planavimo įstatymas  15) LR Aplinkos ministro 2007 m. spalio mėn. 8 d. įsakyme Nr. D1-515 „Dėl nuotekų tvarkymo  reglamento patvirtinimo“  16) LR Aplinkos ministro 2006 m. gruodžio mėn. 21 d. įsakyme Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens  telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“  17) LR Aplinkos ministro 2006 m. rugsėjo 11d. įsakyme Nr. D1-412 „Dėl nuotekų valymo įrenginių taikymo reglamento pavirtinimo”.  18) 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“ (*Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2024 m. gruodžio 3 d. įsakymo Nr. D1-423 redakcija*). |
| 15. | Funkciniai (paskirties) ir naudojimo (eksploataciniai) reikalavimai statiniui (statinių grupei) | *Inžinerinių statinių paskirtis- buitinių nuotekų valyklos statiniai.*  *Projekto sprendiniai turi užtikrinti nuotekų valymo įrenginių projektinį našumą 35 m3/d.*  *Antžeminio technologinio pastato neprojektuoti, įrenginiai montuojami žemėje.*  *Nuotekų valymo įrenginiai turi veikti autonominiu režimu, nenutrūkstamu ciklu.*  *Turi būti projektuojami valymo įrenginiai, kuriuose taikomas veikliojo dumblo technologinis procesas.*  *Pasirinktas technologinis procesas ir įrenginių išdėstymas turi būti suprojektuotas taip, kad būtų kuo mažesnės sąnaudos nuotekų valymui ir būtų užtikrintas geras ir stabilus nuotekų išvalymas. Nuotekų valymo technologija turi būti parinkta tokia, kad nuotekų valykla dirbtų stabiliai, gerai ir patikimai, kai į valymo įrenginius atitekanti apkrova teršalais svyruoja nuo 30 % iki 100 % projektinės reikšmės.* |
| 16. | Aplinkosaugos, sveikatos, saugomos teritorijos ir nekilnojamosios kultūros paveldo vertybės apsaugos reikalavimai | *-* |
| 17. | Universaliojo dizaino principų taikymo reikalavimai | *Netaikoma* |
| 18. | Techniniai, kokybiniai (estetiniai, komforto, energinio naudingumo, triukšmo lygio ir t.t.) reikalavimai pagal statinio projekto sprendinių dalis | *Turi būti siekiama, kad*  *-darbams įsigyti skirtos lėšos būtų naudojamos racionaliai, t. y. parinkti projektavimo reikalavimai ir parengto projekto sprendiniai būtų taupūs ir naudingi, sprendinių vertė atitiktų jų naudą.*  *- projektavimo reikalavimuose ir parengto projekto sprendiniuose statinio (atskirų jo patalpų) plotas, tūris bei techninėse specifikacijose nustatyti reikalavimai nebūtų didesni, palyginus su to statinio paskirties reikmėmis.*  *Projektuotojo pateikti inžineriniai sprendiniai turi būti racionalūs, ekonomiški bei šiuolaikiški. NVĮ ir aptarnavimui skirti inžineriniai tinklai projektuojami atsižvelgiant į statinių paskirtį, numatomą įrangą bei technologiją, kad būtų užtikrinamas pilnavertis NVĮ veikimas pagal teisės aktuose numatytus reikalavimus.* |
| 18.1. | sklypo sutvarkymo (sklypo plano) | Į projektuojamą valyklą numatoma įrengti žvyro-skaldos dangos privažiavimo kelią ir apsisukimo aikštelę, taip pat trinkelių nuogrindą aplink technologines talpas. Sklype numatoma atstatyti statybos metu pažeistą vejos dangą. Duobės, tranšėjos, reikalingos įrengti inžinerinius tinklus, užpilamos gruntu, išlyginamos ir užsėjamos žole. Aplink naujai projektuojamus statinius numatoma įrengti tinklinę arba lygiavertės konstrukcijos tvorą, projektuojamos tvoros aukštis h=2,5 m. Tvoros ir įėjimo elementai turi būti pagaminti iš tvirtų ir atsparių įsilaužimui medžiagų, tvoros viršus gali būti su spygliuota viela ar kitomis priemonėmis, kad būtų išvengta įsilaužimo. Tvora numatoma iš pinto cinkuotos ir plastizuotos plieninės vielos tinklo. Visos tvoros ir vartų tvirtinimo plieninės detalės numatomos su antikorozine danga. Tvora suprojektuota taip, kad pamatai (jei įrengiama) nepakliūtų ant esamų ar projektuojamų inžinerinių tinklų. Sklype projektuojami įvažiavimo vartai numatomi rakinami-dvivėriai. Turi būti įrengti saugos elementai, įeigos kontrolė, vadovaujantis *2004 m. spalio 19 d. įsakymu Nr. D1-543 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2024 m. gruodžio 3 d. įsakymo Nr. D1-423 redakcija).* |
| 18.2. | architektūros daliai | Antžeminių pastatų nenumatoma |
| 18.3. | konstrukcijų daliai | Projektuojama pagal NVĮ našumą, statybos techninių reglamentų reikalavimus. Dumblo stabilizavimui turi būti įrengta gelžbetoninė talpa.  Nuotekas, dumblą, valytas nuotekas talpinantys arba perduodantys konstrukciniai elementai, įskaitant talpas, kanalus ir kameras gali būti pastatyti iš gelžbetonio arba įtempto gelžbetonio. Gali būti numatyti ir plastikiniai (pvz., nuotekų siurblinės ar pan.) gaminiai, tačiau turi būti užtikrintas jų mechaninis atsparumas ir pastovumas, jei reikia juos apibetonuojant ar pan. |
| 18.4. | technologijos daliai | Nuotekų valymo įrenginius (NVĮ) turės sudaryti:   1. Parengtinio valymo įranga; 2. Nuotekų paskirstymo į biologinį valymą kamera, mazgas ar šulinys; 3. Biologinio valymo grandis su anaerobine, anoksine ir aeracine zonomis ir antriniais nusosdintuvais; 4. Biologinio valymo apvedimo linija su sklende; 5. Cheminių medžiagų laikymo ir dozavimo įranga; 6. Perteklinio dumblo stabilizavimo /tankinimo talpa; 7. Mėginių paėmimo vietos prieš valymo įrenginius ir po jų; 8. Elektromagnetinis valytų nuotekų debitomatis; 9. Technologiniai vamzdynai, ir kabeliai; 10. Išvalytų nuotekų išleidimo linija.   Galutinę NVĮ sudėtį nustato projekto vadovas, suderinęs su Užsakovu. Biologinio valymo įrenginiai ir antriniai nusodintuvai turi būti uždengto tipo. |
| 18.5. | susisiekimo daliai | - |
| 18.6. | vandentiekio ir nuotekų šalinimo daliai | Valytų nuotekų priimtuvas numatoma upė Vėžus. |
| 18.7. | šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo daliai | - |
| 18.8. | procesų valdymo ir automatizacijos | Visi nuotekų valymo technologiniai ir juos aptarnaujantys procesai turi vykti automatiškai pagal nustatytas programas. Nuotekų valymo procesai, vykdomi NVĮ, turi būti kontroliuojami, reguliuojami ir stebimi, naudojant SCADA sistemą. Sistemos turi turėti darbinių parametrų stebėjimo ir keitimo galimybes. Tiekėjas turi įvertinti esamos dispečerinės aparatūrinės ir programinės įrangos plėtrą bei modifikaciją susijusią nuotekų valymo įrenginiais. Pastoviai dirbantis operatorius NVĮ nenumatomas. Nuotekų valykloje turi būti numatyta galimybė aptarnaujančiam personalui įjungti/išjungti atskirus įrengimus ir „rankiniame“ režime.  Nuotekų valymo procesai, vykdomi nuotekų valykloje, turi būti kontroliuojami, reguliuojami ir stebimi naudojant automatines valdymo sistemą SCADA. Sistemos turi turėti darbinių parametrų stebėjimo ir modifikavimo galimybes. Duomenys turi būti perduodami ir į centrinę dispečerinę, esančią UAB „Šilalės vandenys“ patalpose. Kompiuteryje įrengti duomenų priėmimą, vizualizaciją, parametrų ataskaitų ir aliarminių pranešimų formavimą ir spausdinimą. Aptarnaujantis personalas turi galėti:   * Stebėti automatizuotos mechaninės įrangos darbą; * Stebėti automatinius matavimo prietaisais fiksuojamus techninius parametrus; * Keisti reguliuojamus parametrus (pvz. orapūtės darbo/stovėjimo laiką); * Matyti telemetrinių duomenų perdavimo sistemos pagalba gautus aliarminius pranešimus į centrinę dispečerinę. Duomenų perdavimui naudojama - GSM/GPRS technologija.   Atlikti automatikos valdymo ir technologinio proceso paleidimo – derinimo darbus, parengti tolimesnės eksploatacijos instrukcijas, apmokyti aptarnaujantį personalą. |
| 18.9. | elektrotechnikos daliai | NVĮ elektros skydo elektros energijos tiekimui numatyta pakloti žemėje elektros kabelį iš komercinio apskaitos skydo KAS. Į šį skydą po žeme paklojamas elektros kabelis iš komercinio apskaitos skydo KAS. KAS įrengia ESO Rangovas. Nesant elektros tiekimui, skyde numatytas trifazis elektros kištukas kilnojamąjam 3-faziui dyzelinio elektros generatoriaus prijungimui. NVĮ elektros, automatikos, apsaugos ir duomenų perdavimo įranga būtų sumontuota elektros ir automatikos skyde, kuris įrengiamas apsauginiame skyde lauke ant tam skirto apskardinto rėmo šalia NVĮ. Skyde turi būti LED apšvietimas, įžeminimas ir viršįtampių ribotuvai. NVĮ teritorijos apšvietimui projektuojami šviestuvai su LED lempa, 4 vnt. |
| 18.10. | kita | Numatyti nebenaudojamų rezervuarų ir šulinių bei latakų, vamzdžių ir kitų nebereikalingų elementų, šiuo metu esančių Žadeikių nuotekų valyklos teritorijoje, demontavimą. Rangovas turės įrengti, sumontuoti/išmontuoti ir statybos metu prižiūrėti laikiną informacinį stendą, sumontuoti nuolatinį aiškinamąjį stendą pagal ES projektų matomumo ir viešinimo reikalavimus. Atlikti sklypo ir statinių kadastrinius matavimus ir parengti kadastrines bylas. |
| 19. | Reikalavimai susiję su „Žaliųjų pirkimų“ nuostatų įgyvendinimu bei statinio tvarumo kriterijai | *Pateikiami konkretūs statinio projektavimo, statybos, eksploatacijos ar viso gyvavimo ciklo poveikį aplinkai mažinantys kriterijai. Projektuojant būtina vadovautis LR Aplinkos apsaugos ministro 2011 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. D1-508 patvirtintu „Aplinkos apsaugos kriterijų taikymo, vykdant žaliuosius pirkimus, tvarkos aprašu“: XII skyriumi „Pastatų projektavimo paslaugos ir statybos darbai“, XIII skyriumi „Statybinės medžiagos“, XIV skyriumi „Patalpų apšvietimas“, XVII skyriumi „Kelių projektavimo paslaugos ir statybos darbai, kelio elementai“.*  *Rekomenduojama vadovautis Europos komisijos EU GPP rekomendacijomis* [*EU criteria - GPP - Environment - European Commission (europa.eu)*](https://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm)*:*   1. *Elektros energijos produktų grupė:* [*Electricity (europa.eu)*](https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/electricity_lt.pdf) 2. *Kelių projektavimo, statybos ir eksplotacijos grupė:* [*LT.pdf (europa.eu)*](https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/roads/LT.pdf) 3. *Viešųjų kelių apšvietimo įrangos grupė* [*LT.pdf (europa.eu)*](https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/office_building_design/LT.pdf) *ir kt.* |
| 20. | Nurodymai sprendinių derinimui, jų pritarimui ir pan. | *Projekto sprendiniai derinami su Užsakovo paskirtu ar sutartyje nurodytu užsakovo atstovu*;  *Prieš užsakovui tvirtinant Projektą ar jam pritariant, Rangovas turės pristatyti parengtą Projektą, pakomentuoti pagrindinius projektinius sprendinius bei nurodyti Projekto sprendinių atitiktį projektavimo užduočiai. Projekto patvirtinimas reiškia užsakovo pritarimą parengtam projektui, bet neatleidžia Rangovo projektuotojo nuo atsakomybės už normatyvinę projekto kokybę, projekto sprendinius.*  *Jei bet kuriame projekto rengimo etape projekto sprendinius būtina derinti su valstybės derinančiomis/kontroliuojančiomis institucijomis, projektuotojas šiuos derinimus atlieka pagal užsakovo suteiktą įgaliojimą tokių sprendinių derinimui.* |
| 21. | Reikalaujami ekonominiai rodikliai | *Rekonstruotos NVĮ projektinis našumas 35 m2/d* |
| 22. | Statinio ar statinių grupės projektavimo ir statybos eiliškumas | 1.Topografinio plano parengimas, tyrimų atlikimas;  2.Projektinių pasiūlymų parengimas;  3.Statybą leidžiančio dokumento gavimas;  4.Techninio darbo projekto parengimas;  5.Ekspertizės atlikimas;  6.NVĮ rekonstrukcijos rangos darbų atlikimas. |
| 23. | Projektavimo procesų valdymas ir automatizacija | Projektuotojas projekto rengimui gali naudoti tik legalią, licencijuotą programinę įrangą, kuri turės būti nurodyta bendrojoje dalyje.  Brėžiniai pateikiami DWG ir PDF formatais; suprojektuotų sprendinių autorių teisės perduodamos ligoninei;  Aprašomoji medžiaga pateikiama Word (ar kitu redaguojamu formatu) ir PDF formatais. |
| 24. | Reikalavimai projekto rengimo dokumentų kalbai (-oms) | *lietuvių* |
| 25. | Nurodymai statinio projekto dokumentų komplektavimui, įforminimui ir pateikimui | *Rangovas turės pateikti užsakovui du (2) pilnai sukomplektuotus projektinių pasiūlymų ir TDP egzempliorius ir vieną (1) elektroninėje USB laikmenoje, įskaitant brėžinius pdf ir dwg formatais. Po raštiško Užsakovo pritarimo Rangovas galės tęsti statybos leidimo gavimo, derinimų su valstybės kontroliuojančiomis institucijomis procedūras. Su projektinių pasiūlymų ir TDP perdavimu Rangovas perleidžia autorines teises Užsakovui. Rangovas Užsakovui kartu su projektinių pasiūlymų / techninio darbo projekto / darbo projekto byla perleidžia Užsakovui visas autoriaus turtines teises, numatytas Lietuvos Respublikos autorių teisių ir gretutinių teisių įstatyme, į visą projektinę dokumentaciją ir (arba) jos pavienes dalis, suteikiant teisę Užsakovui disponuoti kūriniais jo nuožiūra ir (arba) kitaip realizuoti turtines teises, įgytas pirkimo sutarties pagrindu. Rangovas nurodo ir patvirtina, kad Užsakovas neprivalo sumokėti Tiekėjui papildomai už šiame punkte nurodytas perleistas autoriaus turtines teises į kūrinius (projektinę dokumentacija ir pavienes jos dalis.* |
| 26. | Ekspertizės atlikimas | *Bus atliekama projekto ekspertizė: viso projekto apimtimi. Statinio projekto ekspertizę organizuoja Užsakovas, o Rangovas privalo pataisyti projektą pagal ekspertizės akte nurodytas pagrįstas privalomas pastabas/* |

**PIRKIMO VYKDYTOJO PATEIKIAMI DUOMENYS IR DOKUMENTAI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Etapas** | **Pirkimo vykdytojo pateikiami dokumentai** | **Lapų sk.** |
| Projektiniai pasiūlymai, techninis darbo projektas | Žemės sklypo plano kopija. | 2 |
| Esamo statinio ar jo dalies kadastrinių duomenų bylos kopija | 53 |
| VĮ Registrų centro NT registro duomenų bazės išrašas | 6 |
| 2025-03-07 valstybinės žemės nuomos sutarties Nr. 1SŽN-2106-(15.4.30E) kopija | 7 |
| AB ESO prisijungimo sąlygų Nr. TS25-49558 kopija | 3 |
| Situacijos schema | 1 |

**REIKALAVIMAI PROJEKTAVIMO PASLAUGŲ SUTEIKIMO REZULTATUI**

|  |  |
| --- | --- |
| **Projektavimo etapas** | **Projektuotojo pateikiami dokumentai** |
| Projektiniai pasiūlymai | Aiškinamasis raštas, kuriame nurodoma statinio ar jo dalies statybos vieta, statinio ar jo dalies pagrindinė naudojimo paskirtis (kai keičiama statinio ar jo dalies naudojimo paskirtis nurodoma esama ir būsima paskirtys), statinio techniniai ir paskirties rodikliai, statybos rūšis, projektuojamų statinių sąrašas (jei aprašoma statinių grupė), paaiškinami ir pagrindžiami projektinių pasiūlymų sprendiniai. Jeigu numatyta projektinių pasiūlymų rengimo užduotyje, aiškinamajame rašte pateikiama gamybos ar kitos veiklos rūšies, projektuojamos statinyje, technologinio proceso aprašymas (schema), nuotekų tvarkymo pasiūlymai, atliekų tvarkymo pasiūlymai, orientacinis energinių išteklių (elektros energijos, šilumos, geriamojo vandens, dujų ir kitų išteklių) kiekis ir apsirūpinimo šaltiniai |
| Grafinė dalis |
| Projektinių pasiūlymų vaizdinė informacija (statinių su gretima urbanistine aplinka vizualizacija (pastatams privaloma) arba maketas) |
| Techninis darbo projektas | Pateikiama išvardintų dalių projektiniai sprendiniai parengti vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ reikalavimais ir kitais norminiais teisės aktais   1. Bendroji techninio projekto dalis; 2. Sklypo sutvarkymas (sklypo planas); 3. Architektūrinė dalis; 4. Konstrukcijos; 5. Technologija; 6. Vandentiekis ir nuotekų šalinimas; 7. Elektrotechnika; 8. Elektroninių ryšių (telekomunikacijų*);* 9. Apsauginė signalizacija; 10. Gaisro aptikimas ir signalizavimas; 11. Procesų valdymas ir automatizacija; 12. Pasirengimas statybai ir statybos darbų organizavimas; 13. Statinio statybos skaičiuojamoji kaina. |
| Bendrųjų sprendinių duomenys ir dokumentų sudėties žiniaraščiai |
| Sprendinių detalieji skaičiavimai |
| Projektinių sprendinių brėžiniai statybos, montavimo ir inžinerinių sistemų įrengimo darbams vykdyti (darbo brėžiniai), išskyrus montažinius brėžinius |
| Projektinių sprendinių brėžiniai statybinių konstrukcijų ir inžinerinių sistemų elementams pagaminti (išskyrus gamyklinius brėžinius) |
| Specifinėje aplinkoje ar ypatingomis sąlygomis numatomų naudoti statinio elementų, inžinerinių sistemų naudojimo instrukcijų (nurodymų, taisyklių) |
| Sąnaudų kiekių žiniaraščių, kurie rengiami vadovaujantis reglamento "Statinio projektavimas, projekto ekspertizė" nuostatomis ir LST 1516:2015 nustatytais reikalavimais |
| Projekto vykdymo priežiūra | Pateikiami dokumentai, vadovaujantis STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ reikalavimais ir kitais norminiais teisės aktais, tarpinės ir galutinė statinio projekto vykdymo priežiūros ataskaitos, jeigu tokios numatytos |

|  |  |
| --- | --- |
| Pirkimo vykdytojas (Statytojas / Užsakovas)      Vardas, pavardė    Parašas    Data |  |

**II.BENDROJI TECHNINĖ SPECIFIKACIJA**

**TURINYS**

[I.Technologinės dalies specifikacija; 1](#_Toc201154532)

[UŽSAKOVO REIKALAVIMAI 31](#_Toc201154533)

[1 BENDRIEJI REIKALAVIMAI 31](#_Toc201154534)

[1.1 Gamtinės sąlygos 31](#_Toc201154535)

[1.1.1 Klimatas 31](#_Toc201154536)

[1.1.2 Inžinerinės geologinės sąlygos 31](#_Toc201154537)

[1.1.3 Valytų nuotekų priimtuvas 31](#_Toc201154538)

[1.2 Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos 31](#_Toc201154539)

[1.2.1 Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos 31](#_Toc201154540)

[1.2.2 Patalpos rangovo darbuotojams 31](#_Toc201154541)

[1.2.3 Patalpos Inžinieriui 32](#_Toc201154542)

[1.3 Teisės aktai, susiję su projekto įgyvendinimu 32](#_Toc201154543)

[1.4 Leidimai ir patvirtinimai 33](#_Toc201154544)

[2 BENDRIEJI TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROCESO 34](#_Toc201154545)

[TECHNOLOGIJAI 34](#_Toc201154546)

[2.1 Bendroji dalis 34](#_Toc201154547)

[2.2 Nurodymai konkurso dalyviams, reikalavimai projektui 34](#_Toc201154548)

[2.2.1 Projekto koncepcija 34](#_Toc201154549)

[2.2.2 Įrangos patikimumas ir dubliavimas 35](#_Toc201154550)

[2.2.3 Normos ir standartai 35](#_Toc201154551)

[2.2.4 Matavimo vienetai 35](#_Toc201154552)

[2.3 Reikalavimai nuotekų valymo įrenginiams 36](#_Toc201154553)

[3 TECHNINIAI REIKALAVIMAI STATYBOS DARBAMS 36](#_Toc201154554)

[3.1 Bendroji dalis 36](#_Toc201154555)

[3.1.1 Užrašai ir brėžiniai 36](#_Toc201154556)

[3.1.2 Leistini nukrypimai 36](#_Toc201154557)

[3.2 Statybinių konstrukcijų projektavimas 39](#_Toc201154558)

[3.2.1 Lietuvos ir kiti standartai 39](#_Toc201154559)

[3.2.2 Statybos metodai 39](#_Toc201154560)

[3.2.3 Priėjimas ir darbo erdvė 39](#_Toc201154561)

[3.3 Statybos darbai 39](#_Toc201154562)

[3.3.1 Nuotekų valymo įrenginių statiniai 40](#_Toc201154563)

[3.4 Betoninės konstrukcijos 40](#_Toc201154564)

[3.4.1 Standartai 40](#_Toc201154565)

[3.4.2 Konstrukcinių elementų storis 40](#_Toc201154566)

[3.4.3 Betoninių konstrukcijų klasifikacija 40](#_Toc201154567)

[3.4.4 Įtrūkimų kontrolės reikalavimai 40](#_Toc201154568)

[3.4.5 Betono klasės 40](#_Toc201154569)

[3.4.6 Armatūra 41](#_Toc201154570)

[3.4.7 Hidroizoliacija ir sandarikliai 41](#_Toc201154571)

[3.4.8 Betonavimo siūlės 41](#_Toc201154572)

[3.4.9 Įrengimų pamatai 41](#_Toc201154573)

[3.4.10 Betono apsauga nuo korozijos 42](#_Toc201154574)

[3.4.11 Statinių hidrauliniai bandymai 42](#_Toc201154575)

[3.4.12 Brėžiniai 42](#_Toc201154576)

[3.5 Plieninės konstrukcijos 43](#_Toc201154577)

[3.5.1 Normatyvai ir standartai 43](#_Toc201154578)

[3.5.2 Išlinkio ribos 43](#_Toc201154579)

[3.5.3 Metalo statybiniai profiliai 44](#_Toc201154580)

[3.5.4 Elektrodai 44](#_Toc201154581)

[3.5.5 Varžtai 44](#_Toc201154582)

[3.5.6 Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos 45](#_Toc201154583)

[3.5.7 Rumbuotojo plieno lakštai 45](#_Toc201154584)

[3.5.8 “Sendvič“ tipo plokštės 46](#_Toc201154585)

[3.6 Požeminės konstrukcijos (kanalai, vamzdynai, rezervuarai ir kt.) 46](#_Toc201154586)

[3.6.1 Dumblo ir nuotekų vamzdynai 46](#_Toc201154587)

[3.6.2 Šuliniai ir kameros 46](#_Toc201154588)

[3.6.3 Užkastų vamzdynų apkrovos 47](#_Toc201154589)

[3.6.4 Vamzdynų tvirtinimas 47](#_Toc201154590)

[3.7 Medžiagos 47](#_Toc201154591)

[3.7.1 Bendroji dalis 47](#_Toc201154592)

[3.7.2 Betonas 47](#_Toc201154593)

[3.7.3 Hidroizoliacija 48](#_Toc201154594)

[3.7.4 Plėtimosi siūlių užpildai 49](#_Toc201154595)

[3.7.5 Hermetikai 49](#_Toc201154596)

[3.7.6 Lanksčios bitumo polietileno plėvelės 50](#_Toc201154597)

[3.8 Vamzdžių klojimas 50](#_Toc201154598)

[3.8.1 Vamzdžių pagrindo medžiagos 50](#_Toc201154599)

[3.8.2 PVC vamzdžiai 50](#_Toc201154600)

[3.8.3 Jungtys 50](#_Toc201154601)

[3.8.4 Lanksčiosios jungiamosios movos ir flanšinės jungtys 50](#_Toc201154602)

[3.8.5 Vamzdžių guminiai jungiamieji žiedai ir tepimo alyvos 50](#_Toc201154603)

[3.9 Aikštelės darbai 51](#_Toc201154604)

[3.9.1 Užpildo medžiagos 51](#_Toc201154605)

[3.9.2 Geotekstilė 51](#_Toc201154606)

[3.9.3 Subpagrindai ir pagrindai 51](#_Toc201154607)

[3.9.4 Asfaltas 51](#_Toc201154608)

[3.9.5 Bordiūrai 51](#_Toc201154609)

[3.9.6 Surenkamos betoninės šaligatvių plytelės 51](#_Toc201154610)

[3.10 Žemės darbai 51](#_Toc201154611)

[3.10.1 Kasimo darbai 51](#_Toc201154612)

[3.10.2 Pamatų pasluoksnis 52](#_Toc201154613)

[3.10.3 Užpylimas 52](#_Toc201154614)

[3.11 Vamzdžių klojimas 54](#_Toc201154615)

[3.11.1 Sauga 54](#_Toc201154616)

[3.11.2 Vamzdžiai – bendroji dalis 54](#_Toc201154617)

[3.11.3 Vamzdžių transportavimas ir priežiūra 54](#_Toc201154618)

[3.11.4 Vamzdžių sandėliavimas 54](#_Toc201154619)

[3.11.5 Sintetinių medžiagų priežiūra 55](#_Toc201154620)

[3.12 Pagrindo paruošimas ir klojimas 55](#_Toc201154621)

[3.12.1 Maršrutas ir lygis 55](#_Toc201154622)

[3.12.2 Pagrindas vamzdžiams – bendrieji reikalavimai 55](#_Toc201154623)

[3.12.3 Pagrindas lankstiesiems vamzdžiams 55](#_Toc201154624)

[3.12.4 Atramų išėmimas 55](#_Toc201154625)

[3.12.5 Vamzdžių klojimas 55](#_Toc201154626)

[3.12.6 Vamzdžių atpjovimas 56](#_Toc201154627)

[3.12.7 Vamzdžių jungimas – bendrieji reikalavimai 56](#_Toc201154628)

[3.12.8 Lizdo ir kaiščio sujungimai 56](#_Toc201154629)

[3.12.9 Flanšiniai sujungimai 56](#_Toc201154630)

[3.12.10 Suvirinti sujungimai 56](#_Toc201154631)

[3.12.11 Užkasimas 57](#_Toc201154632)

[3.13 Vamzdžių apsauga 57](#_Toc201154633)

[3.13.1 Plieninių vamzdžių sujungimų apsauga 57](#_Toc201154634)

[3.13.2 Mechaninių jungčių apsauga 57](#_Toc201154635)

[3.13.3 Polietileninių apvalkalų panaudojimas 58](#_Toc201154636)

[3.13.4 Katodinė plieninių vamzdynų apsauga 58](#_Toc201154637)

[3.14 Sujungimai 58](#_Toc201154638)

[3.14.1 Šulinių dangčiai 58](#_Toc201154639)

[3.14.2 Žymeklių ir rodyklių stulpeliai 58](#_Toc201154640)

[3.15 Bandymai ir patikros 58](#_Toc201154641)

[3.15.1 Nuotekų linijų ir šulinių bandymai – bendroji dalis 58](#_Toc201154642)

[3.15.2 Hidrauliniai nuotekų linijos bandymai 58](#_Toc201154643)

[3.15.3 Nuotekų linijų bandymai oru 59](#_Toc201154644)

[3.15.4 Vizuali nuotekų linijų patikra 59](#_Toc201154645)

[3.15.5 Šulinių ir kamerų bandymai 59](#_Toc201154646)

[3.15.6 Nuotekų infiltracijos bandymai 59](#_Toc201154647)

[3.15.7 Prijungtų šalutinių linijų bandymai 59](#_Toc201154648)

[3.15.8 Nuotekų linijų valymas 59](#_Toc201154649)

[3.15.9 Baigiamasis nuotekų linijos patikrinimas 59](#_Toc201154650)

[3.15.10 Slėginių magistralių bandymai 60](#_Toc201154651)

[3.16 Siūlių sandarinimas 60](#_Toc201154652)

[3.16.1 Medžiagos 60](#_Toc201154653)

[3.16.2 Sandarinimo darbai 61](#_Toc201154654)

[3.17 Kiti metalo darbai 61](#_Toc201154655)

[3.17.1 Medžiagos 61](#_Toc201154656)

[3.17.2 Darbų vykdymas 61](#_Toc201154657)

[3.17.3 Plieno gaminių dažymas 61](#_Toc201154658)

[3.18 Dažymas 62](#_Toc201154659)

[3.18.1 Bendroji dalis 62](#_Toc201154660)

[3.18.2 Medžiagos 62](#_Toc201154661)

[3.18.3 Paviršiaus paruošimas 62](#_Toc201154662)

[3.18.4 Medžiagų naudojimas 63](#_Toc201154663)

[3.19 Keliai, aptvėrimai ir takai 64](#_Toc201154664)

[3.19.1 Bendroji dalis 64](#_Toc201154665)

[3.19.2 Iškasimo ir užkasimo darbai 64](#_Toc201154666)

[3.19.3 Pagrindas 64](#_Toc201154667)

[3.19.4 Bordiūrai 64](#_Toc201154668)

[3.19.5 Paviršinio vandens drenažas 65](#_Toc201154669)

[3.20 Teritorijos sutvarkymas 65](#_Toc201154670)

[3.20.1 Reikalavimai planui 65](#_Toc201154671)

[3.21 Priešgaisrinė apsauga 65](#_Toc201154672)

[4 TECHNINIAI REIKALAVIMAI MECHANINEI ĮRANGAI 66](#_Toc201154673)

[4.1 Bendrieji reikalavimai 66](#_Toc201154674)

[4.1.1 Įranga ir medžiagos 66](#_Toc201154675)

[4.1.2 Standartai ir normos 66](#_Toc201154676)

[4.2 Bendroji armatūra 67](#_Toc201154677)

[4.2.1 Flanšiniai sujungimai 67](#_Toc201154678)

[4.2.2 Varžtai, veržlės ir poveržlės 67](#_Toc201154679)

[4.2.3 Tarpinės ir sujungimų žiedai 67](#_Toc201154680)

[4.2.4 Lanksčios movos 67](#_Toc201154681)

[4.2.5 Pajėgumą nurodančios plokštelės, plokštelės su pavadinimais ir ženklai 67](#_Toc201154682)

[4.2.6 Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos 68](#_Toc201154683)

[4.2.7 Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai 68](#_Toc201154684)

[4.2.8 Montavimas 70](#_Toc201154685)

[4.3 MECHANINĖ ĮRANGA 73](#_Toc201154686)

[4.3.1 Vamzdžiai 73](#_Toc201154687)

[4.3.2 Sklendės 79](#_Toc201154688)

[4.3.3 Siurbliai 84](#_Toc201154689)

[4.4 BANDYMAI IR PATIKRINIMAI 87](#_Toc201154690)

[4.4.1 Bendra informacija 87](#_Toc201154691)

[4.4.2 Patikrinimai 87](#_Toc201154692)

[4.4.3 Hidrauliniai slėgio bandymai 87](#_Toc201154693)

[5 TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS IR AUTOMATIKOS DARBAMS 88](#_Toc201154694)

[5.1 Bendri reikalavimai 88](#_Toc201154695)

[5.2 Normatyvai, standartai, reglamentai 88](#_Toc201154696)

[5.3 Įranga 90](#_Toc201154697)

[5.4 Saugos nurodymai 90](#_Toc201154698)

[5.5 Apsaugos priemonių naudojimas 91](#_Toc201154699)

[5.6 Rangovo pateikti brėžiniai 92](#_Toc201154700)

[5.7 Medžiagos ir įranga 92](#_Toc201154701)

[5.8 Mokymai 93](#_Toc201154702)

[5.9 Rankinės elektros mašinos 93](#_Toc201154703)

[5.10 Elektros sistemos charakteristikos 94](#_Toc201154704)

[5.10.1 Trumpo jungimo srovės 94](#_Toc201154705)

[5.10.2 Sistemos Dažniai ir Įtampos 94](#_Toc201154706)

[5.10.3 Maitinimas 95](#_Toc201154707)

[5.11 Elektros įranga 95](#_Toc201154708)

[5.11.1 Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) 95](#_Toc201154709)

[5.11.2 Suvartojamos elektros energijos apskaitos prietaisai 97](#_Toc201154710)

[5.11.3 Žemos įtampos galios paskirstymas 99](#_Toc201154711)

[5.11.4 Žemos įtampos varikliai ir jų paleidikliai 99](#_Toc201154712)

[5.11.5 Sistemos galios koeficientas 101](#_Toc201154713)

[5.11.6 Oro jungtuvai (ACB) 102](#_Toc201154714)

[5.11.7 Lieto korpuso jungtuvai (MCCB) 102](#_Toc201154715)

[5.11.8 Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB) 103](#_Toc201154716)

[5.11.9 Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai 104](#_Toc201154717)

[5.11.10 Elektros pavaros 105](#_Toc201154718)

[5.12 Kabelių tiesimas ir instaliacija 108](#_Toc201154719)

[5.12.1 Bendrieji nurodymai 109](#_Toc201154720)

[5.12.2 Žemos įtampos kabeliai 109](#_Toc201154721)

[5.12.3 Valdymo kabeliai 109](#_Toc201154722)

[5.12.4 Automatikos sistemos kabeliai 109](#_Toc201154723)

[5.12.5 Įžeminimo kabeliai 109](#_Toc201154724)

[5.12.6 Laidai vamzdžiuose 110](#_Toc201154725)

[5.12.7 Kabelių skerspjūviai 110](#_Toc201154726)

[5.12.8 Požeminiai kabeliai 110](#_Toc201154727)

[5.12.9 Lauko kabelių kanalai ir šuliniai 110](#_Toc201154728)

[5.12.10 Tranšėjos kabeliams 111](#_Toc201154729)

[5.12.11 Bendrieji reikalavimai kabelių instaliacijai 111](#_Toc201154730)

[5.13 Kabelių montavimo sistemos 113](#_Toc201154731)

[5.13.1 Bendri reikalavimai kabelių montavimo sistemoms 113](#_Toc201154732)

[5.13.2 Perforuoti kabelių kanalai 114](#_Toc201154733)

[5.13.3 Kabelių kopetėlės 114](#_Toc201154734)

[5.13.4 PVC kanalai 114](#_Toc201154735)

[5.14 Pastatų elektros instaliacijos priedai 115](#_Toc201154736)

[5.14.1 Bendrieji reikalavimai 115](#_Toc201154737)

[5.14.2 Apšvietimo jungikliai 115](#_Toc201154738)

[5.14.3 Kištukiniai lizdai 115](#_Toc201154739)

[5.15 Apšvietimo įrenginiai 116](#_Toc201154740)

[5.16 Papildomos sistemos 116](#_Toc201154741)

[5.16.1 Žaibosaugos sistema 116](#_Toc201154742)

[5.16.2 Apsauginė ir priešgaisrinė sistema 116](#_Toc201154743)

[5.16.3 Ženklai, grafikai ir skelbimai 117](#_Toc201154744)

[5.16.4 Įžeminimas 117](#_Toc201154745)

[5.17 Valdymo sistema ir prietaisai 118](#_Toc201154746)

[5.17.1 Bendros nuostatos 118](#_Toc201154747)

[5.17.2 Valdymo sistemos programinė įranga 119](#_Toc201154748)

[5.17.3 Proceso langai 120](#_Toc201154749)

[5.17.4 Ataskaitos 121](#_Toc201154750)

[5.17.5 Programuojamas loginis valdiklis 121](#_Toc201154751)

[5.17.6 Maitinimo šaltinio modulis 122](#_Toc201154752)

[5.17.7 Įvesties ir išvesties įrenginiai 122](#_Toc201154753)

[5.17.8 Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai 124](#_Toc201154754)

[5.17.9 Valdymo skydai ir spintos 124](#_Toc201154755)

[5.18 Projektavimo standartizacija 125](#_Toc201154756)

[5.19 Tipiniai PLC įėjimai/išėjimai 125](#_Toc201154757)

[5.19.1 Sklendė su elektrine pavara 125](#_Toc201154758)

[5.19.2 Reguliuojamos sklendės su elektros pavara 126](#_Toc201154759)

[5.19.3 Tiesioginis variklio paleidėjas 126](#_Toc201154760)

[5.19.4 Variklio valdymas su dažnine pavara 126](#_Toc201154761)

[5.19.5 Debitmatis 126](#_Toc201154762)

[5.19.6 Matuoklis 127](#_Toc201154763)

[5.19.7 Dozuojantis siurblys 127](#_Toc201154764)

[5.20 Projekto specifikacijos ir aprašymas 127](#_Toc201154765)

[5.21 Matavimo įranga 127](#_Toc201154766)

[5.21.1 Debitomačiai 127](#_Toc201154767)

[5.21.2 Slėgio matuokliai 128](#_Toc201154768)

[5.21.3 Lygio matuokliai 128](#_Toc201154769)

[5.21.4 Temperatūros matuokliai 128](#_Toc201154770)

[5.21.5 Analizė 128](#_Toc201154771)

[5.22 Telemetrinių duomenų perdavimas 129](#_Toc201154772)

[6 Techniniai reikalavimai eksploatacijai ir priežiūrai 130](#_Toc201154773)

[6.1 Bandymai ir apžiūra 130](#_Toc201154774)

[6.1.1 Bendra dalis 130](#_Toc201154775)

[6.1.2 Baigiamieji bandymai 131](#_Toc201154776)

[6.1.3 Gamintojų specialistų paslaugos 131](#_Toc201154777)

[6.2 Minimalūs bandymų reikalavimai 131](#_Toc201154778)

[6.2.1 Įvykių seka 131](#_Toc201154779)

[6.2.2 Baigiamieji bandymai 131](#_Toc201154780)

[6.2.3 Bandymų programa ir procedūros 132](#_Toc201154781)

[6.3 Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija 133](#_Toc201154782)

[6.3.1 Įrenginių aprašymas 133](#_Toc201154783)

[6.3.2 Įrenginių eksploatavimas 133](#_Toc201154784)

[6.3.3 Įrenginių eksploatacinės savybės 134](#_Toc201154785)

[6.3.4 Duomenų registravimas 134](#_Toc201154786)

[6.3.5 Saugaus darbo taisyklės 134](#_Toc201154787)

[6.3.6 SCADA ir kontrolės sistema: 134](#_Toc201154788)

[6.4 Mokymai 134](#_Toc201154789)

# UŽSAKOVO REIKALAVIMAI

# BENDRIEJI REIKALAVIMAI

## Gamtinės sąlygos

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

### Klimatas

Rangovas turi savarankiškai susipažinti ir įvertinti visas vietovėje vyraujančias hidrogeologines sąlygas.

### Inžinerinės geologinės sąlygos

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

### Valytų nuotekų priimtuvas

Nuotekų valymo įrenginiuose valytos nuotekos bus išleidžiamos į upę.

## Statybos darbų aikštelė ir sutarties ribos

Nuotekų valymo įrenginių statybos darbai bus atliekami valymo įrenginiams skirtoje teritorijoje.

### Darbų apimtis, Rangovo atsakomybės ribos

Darbų apimtį sudaro miestelio nuotekų valymo įrenginių ir jų įrengimui reikalingų reikmenų tiekimas ir sumontavimas, visus darbus atliekant iki galo, įskaitant išbandymą, įrenginių paleidimą į darbą ir perdavimą nuolatinei eksploatacijai. Rangovas atsako už 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 neprivalo vadovautis konkurso dokumentuose pateiktais brėžiniais jeigu tokie buvo pateikti. Brėžiniai, pateikti konkurso dokumentuose, yra skirti tik informacijai ir orientacijai, kadangi Rangovas, įgyvendinantis projektą ir statybos planą, yra atsakingas už visą projektavimą, o taip pat už visų pastatytų buitinių nuotekų tinklų ir nuotekų valymo įrenginių darbą ir ekonomišką eksploatavimą.

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

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

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

### 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.

### Patalpos Inžinieriui

Šia sutartimi nenumatoma.

## 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);
* Vandenų taršos prioritetinėmis pavojingomis medžiagomis mažinimo taisyklės, įsigaliojusios nuo 2002 m. vasario 09 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. 623 (Žin., 2002, Nr. 14-522);
* Vandenų taršos pavojingomis medžiagomis mažinimo programa, patvirtinta 2004 m. vasario 13 d. aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-71 (Žin., 2004, Nr. 46-1539);
* Nacionalinės sveikatos tarybos nuostatai, 2003;
* Statybos techniniai reglamentai:

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

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

STR 1.03.02:2008 Statybos produktų atitikties deklaravimas.

STR 1.04.01:2005 Esamų statinių tyrimai.

STR 1.04.02:2011 Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai.

STR 1.05.06:2010 Statinio projektavimas.

STR 1.06.03:2002 Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė.

STR 1.07.01:2010 Statybą leidžiantys dokumentai.

STR 1.07.02:2005 Žemės darbai.

STR 1.08.02:2002 Statybos darbai.

STR 1.09.04:2007 Statinio projekto vykdymo priežiūros tvarkos aprašas.

STR 1.11.01:2010 Statybos užbaigimas.

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

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

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

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

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

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

STR 2.02.05:2004 Nuotekų valyklos. Pagrindinės nuostatos.

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

STR 2.09.02:2005 Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas.

* Statybos normos:

RSN 26-90 ,,Vandens vartojimo normos“.

RSN 139-92 ,,Pastatų ir statinių žaibosauga“.

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

* Kiti dokumentai:

Vandentvarkos darbų saugos taisykles DT 3-99.

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

## Leidimai ir patvirtinimai

Rangovas turės parengti nuotekų valymo įrenginių statybos projektą ir kitus dokumentus, reikalingus Užsakovui kreiptis dėl projekto ekspertizės atlikimo, derinimo suinteresuotose institucijose ir statybą leidžiančio dokumento gavimo. Pateikus pastabas parengtam statybos projektui, rangovas privalo pataisyti projektą pagal ekspertizės pastabas. Rangovas turi įsivertinti lėšas projekto ekspertizei bei padengti papildomos ekspertizės (jei tokia bus reikalinga) išlaidas.

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.

# BENDRIEJI TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROCESO

# TECHNOLOGIJAI

## Bendroji dalis

Žadeikiai – kaimas [Šilalės rajono savivaldybėje](https://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%A0ilal%C4%97s_rajono_savivaldyb%C4%97), prie kelio [Kvėdarna](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kv%C4%97darna)–[Laukuva](https://lt.wikipedia.org/wiki/Laukuva) ir 3 km į pietus nuo magistralės  [A1](https://lt.wikipedia.org/wiki/Magistralinis_kelias_A1_(Lietuva))  [Vilnius](https://lt.wikipedia.org/wiki/Vilnius)–[Kaunas](https://lt.wikipedia.org/wiki/Kaunas)–[Klaipėda](https://lt.wikipedia.org/wiki/Klaip%C4%97da) . [Seniūnijos](https://lt.wikipedia.org/wiki/%C5%BDadeiki%C5%B3_seni%C5%ABnija) ir seniūnaitijos centras.

## Nurodymai konkurso dalyviams, reikalavimai projektui

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

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

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

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

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

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

Rangovas turi parinkti praktikoje naudojamą veikliojo dumblo proceso variantą, kad pavyzdžiais galėtų pademonstruoti siūlomo proceso tinkamumą, valant panašaus tipo (buitines) nuotekas, kai įrenginiai dirba Lietuvos klimatui būdingomis sąlygomis.

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

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

### Projekto koncepcija

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

Pagrindinis valyklos nuotekų valymo procesas turi būti sudarytas mažiausiai iš dviejų vienodų lygiagrečių technologinių linijų.

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

Mechaninė ir elektros įranga vietinėmis klimato sąlygomis turi gebėti dirbti 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** |
| Proceso įranga | 15 metų |
| Skirstomieji įrenginiai | 15 metų |
| Valdymo sistemos | 10 metų |
| Proceso valdymas | 5 metai |

Įrangos išplanavimas turi tenkinti geriausius šiuolaikinius reikalavimus: būti gerai pritaikytas prie vietinių sąlygų, visus procesus ir įrangą būtų lengva pastatyti, naudoti, tikrinti ir prižiūrėti.

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

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

* geras priėjimas prie visų prietaisų ir įrangos;
* įrangos kėlimo įtaisų įrengimas (jei reikia);
* visų darbo vietų apšvietimas;
* darbo zonų ventiliacija kvapų panaikinimui;
* mechaninės įrangos apsauga;
* tinkama elektros įrangos izoliacija;
* triukšmo slopinimas ir izoliacija;
* apsauga nuo žaibo;
* apsauga nuo gaisro;
* laiptai, turėklai, gaubtai ir pan.

### Įrangos patikimumas ir dubliavimas

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

### 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.

### Matavimo vienetai

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

2.2 lentelė. Matavimo vienetai

|  |  |
| --- | --- |
| **Pavadinimas** | **Vienetai** |
| Ilgis | m |
| Plotas | m² |
| Tūris | m³ |
| Debitas | l/s, m³/h, m³/d |
| Greitis, paviršiaus apkrova | m/s, m³/ m²∙h |
| Temperatūra | °C |
| Slėgis | bar, m v. st. |
| Svoris | kg |
| Energija | kWh |
| Galia | kW |

## Reikalavimai nuotekų valymo įrenginiams

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

# TECHNINIAI REIKALAVIMAI STATYBOS DARBAMS

## Bendroji dalis

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

### Užrašai ir brėžiniai

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

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

### Leistini nukrypimai

3.1 lentelė. Pagrindų, paruošiamųjų ir išlyginamųjų sluoksnių leistini nukrypimai

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

3.2 lentelė. Reikalavimai baigtai grindų dangai

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Techniniai reikalavimai | Leistini  Nuokrypiai, mm | Kontrolė |
| Paviršiaus nukrypimai nuo plokštumos, tikrinant 2 m ilgio liniuote: |  | 9 matavimai 50 – 70 m² 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 m² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai. |
| Nesutapimas tarp žyminių ir dangos | 2 | 9 matavimai 50 – 70 m² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai. |
| Nukrypimai nuo projektinio dangos nuolydžio | mažiau arba lygu 0,2 % patalpos matmenų | 9 matavimai 50 – 70 m² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai. |
| Dangos storio nukrypimai | <10 % nuo projektinio storio | 9 matavimai 50 – 70 m² paviršiaus arba vienai mažesnio ploto patalpai. |
| Negali būti plyšių tarp grindjuosčių ir grindų dangos |  | Vizualinė |

3.3 lentelė Leistini sienų nuokrypiai

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

3.4 lentelė. Leistini langų ir durų įrengimo nuokrypiai

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

3.5 lentelė Reikalavimai dažymo baigtam paviršiui

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Techniniai reikalavimai | Leistini nuokrypiai mm | Kontrolės būdai |
| Paviršiai padengti vandeniniais dažais turi būti vieno tono, be juostų, dėmių, nuotėkių, purslų ir ištrintų vietų |  |  |
| Vietiniai ištaisymai 3 m atstumu nuo paviršiaus neturi būti matomi | – | Vizualinė apžiūra |
| Paviršiai padengti nevandeniniais dažais turi būti vieno tono matinio arba blizgančio paviršiaus |  |  |
| Negali būti išsisluoksniavimo pūslių, raukšlių, dažų kruopelių, nelygumų, teptuko ar volelio žymių, neturi prasišviesti apatiniai dažų sluoksniai |  |  |
| Pridėjus prie išdžiuvusio dažyto paviršiaus tamponą ir juo pabraukus ant jo neturi likti dažų žymių | - | Vizualinė apžiūra |
| Dviejų skirtingų spalvų paviršių linijos kreivumas atskiruose ruožuose | 2 | Matuojant liniuote |
| Dažytų paviršių skiriamųjų juostelių (apvadų) linijų kreivumas ar gretimos kitos spalvos uždažymas (1m ilgio ruože) | 1 | Matuojant liniuote |

*Pastabos:*

*Gaminių baigtas apdailinis paviršius neturi būti pažeistas statybos metu;*

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

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

*Defektai šalinami Rangovo sąskaita.*

## Statybinių konstrukcijų projektavimas

### 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.

### Statybos metodai

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

### Priėjimas ir darbo erdvė

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

## Statybos darbai

### Nuotekų valymo įrenginių statiniai

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

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

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

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

## Betoninės konstrukcijos

### Standartai

Statybinis betonas turi būti parinktas remiantis šiais taikytinais standartais:

* betono ir gelžbetonio;
* įtempto gelžbetonio; pastatų komponentų iš normalaus gelžbetonio su ribotu arba pilnu išankstiniu įtempiu.

### 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.

### 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.

### Įtrūkimų kontrolės reikalavimai

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

### Betono klasės

Statybos darbams naudojamo betono klasės turi būti ne prastesnės, nei:

* C30/37 W8 – konstrukcijoms, turinčioms sąlytį su nuotekomis, dumblu ir įtemptai armuotas betonas; Konstrukcijoms, kurios bus statomos lauke betono atsparumo šalčiui markė turi būti nustatoma atsižvelgiant į naudojimo sąlygas;
* C20/25 – gelžbetonio konstrukcijoms, neturinčioms sąlyčio su nuotekomis ar dumblu;
* C12/15 – užaklinimo betono ir nearmuoto monolitinio betono konstrukcijoms;
* C8/10 – paruošiamiesiems sluoksniams.

### 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.

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.

### 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 smaigais ar kitomis priemonėmis, galinčiomis pažeisti jo vientisumą. Sandarikliai vieni su kitais suvirinami.

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

### Betonavimo siūlės

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

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

### 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.

### 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 neigiamą 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.

### Statinių hidrauliniai bandymai

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

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

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

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

Bandymams turi būti naudojamas švarus vanduo.

Talpyklų 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.

### Brėžiniai

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

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

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

Brėžiniai turėtų būti atlikti pagal Lietuvos standartus.

Armavimo brėžiniai

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

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

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

sienoms ir plokštėms 1 : 50 arba 1 : 20

sienų ir plokščių pjūviams 1 : 20

sijų ir kolonų vaizdams 1 : 20

sijų ir kolonų pjūviams 1 : 20 arba 1 : 10

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

## Plieninės konstrukcijos

Visos objekte naudojamos metalinės konstrukcijos, turinčios sąlytį su nevalytomis nuotekomis ar dumblu, turi būti gaminamos iš nerūdijančio plieno.

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

### 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“.

### 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.

### Metalo statybiniai profiliai

Projekte visi priimti profiliai turi būti nauji, lygių paviršių, švarūs, be rūdžių. Profilių matmenys turi būti absoliučiai vienodi. 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.

### 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 mažesnį kaip pagrindinio metalo norminis laikinasis atsparumas, o taip pat tvirtumą, kalumą ir santykinį pailgėjimą.

### Varžtai

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

Pagal atsparumą paskaičiuoti varžtai gali būti parinkti vadovaujantis žemiau lentelėje pateikta informacija, 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 Rbs | 150 | 160 | 190 | 200 | 230 | 320 | 400 |
| Tempimas Rbt | 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 ne mažesniu kaip 9 mikronų cinko storiu. Sudarant varžtų specifikacijas būtina įtraukti papildomai 5% jų kiekio dėl montažo ir derinimo darbų.

### Profiliuotų metalo lakštų ir sienų dangos

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

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

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

Skardai leidžiamos storio nuokrypos yra ±10%.

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

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 (≥25 μm) išorės sienoms – dengti PVF2 (≥25 μm), stogo paklotui ir pertvaroms – dengti poliesteriu (≥25 μm), lietvamzdžiai ir latakai – turi būti iš ≥0,7 mm skardos iš abiejų pusių dengtos PVF2.

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

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

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

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

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

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

### Rumbuotojo plieno lakštai

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

Rumbuotojo plieno lakštai gaminami iš lakštinio plieno įspaudžiant 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.

### “Sendvič“ tipo plokštės

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

Išorinių sienų plokščių šildomiems pastatams (tv ≥ +18 °C) šilumos laidumo koeficientas turi būti ne didesnis kaip 0,28 W/m2K. Plokštės turi atlaikyti ne mažesnį kaip 60 kg/m2 norminį vėjo slėgį ir turėti garso izoliaciją ≥ 30 dBA.

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

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

## 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.

### Dumblo ir nuotekų vamzdynai

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

Šuliniai turi būti įrengti krypties pasikeitimo, šoninio įsijungimo vietose ir tiesiuose vamzdyno tarpuose atitinkamu atstumu, priklausomai nuo vamzdyno skersmens, pagal STR 2.07.01:2003.

Slėginiai vamzdynai tranšėjose turi būti iš PE, o atvirose vietose pastatų viduje – PE, PP arba nerūdijančio plieno.

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

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

### Šuliniai ir kameros

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

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

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

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

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

### 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.

### Vamzdynų tvirtinimas

Vamzdynai tranšėjose klojami įrengiant atramas vamzdžių horizontalių ir vertikalių posūkių vietose, kai atsiradusių įražų 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, mažesniam kaip 10° – leidžiama atramų neįrengti.

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

## Medžiagos

### Bendroji dalis

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

### 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)“.

#### 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“.

#### Cementas

Konstrukcijoms, turinčioms sąlytį su nuotekomis, turi būti naudojamas sulfatams atsparus portlandcementis.

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.

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

#### Betono užpildai

Užpildai turi atitikti Lietuvos standartus. Užpildai turi būti kieti, tvirti, patvarūs, švarūs ir be organinių medžiagų bei kibios dangos. Chloridų ir sulfatų koncentracijos užpilduose turi būti tokios, kad nebūtų viršyti betono mišiniui specifikuoti bendrojo šių medžiagų kiekio apribojimai.

#### 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.

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

#### Betono priedai

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

* prekinį pavadinimą ir gamintojo pavadinimą;
* naudojimo instrukcijas ir visus saugos reikalavimus;
* fizinį būvį, t.y., skystas ar kietas, taip pat spalvą;
* 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.

#### 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.

### Hidroizoliacija

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

Paviršinė hidroizoliacija turi būti su skiedinio užtvaromis. 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.

### Plėtimosi siūlių užpildai

#### Bitumu surišti kamštiniai užpildai

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

#### 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.

### Hermetikai

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

#### 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.

#### 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.

#### Termoplastiniai hermetikai

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

### Lanksčios bitumo polietileno plėvelės

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

## Vamzdžių klojimas

### Vamzdžių pagrindo medžiagos

Akmens luitai, organinės medžiagos, atsidūrusios tranšėjos dugne, turi būti pašalintos. Prieš klojant vamzdyną būtina tranšėjos dugne įrengti ne mažiau kaip 100-150 mm aukščio 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.

### PVC vamzdžiai

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

### Jungtys

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

### 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 kalaus 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.

### 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.

## Aikštelės darbai

### Užpildo medžiagos

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

### Geotekstilė

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

### Subpagrindai ir pagrindai

Medžiagos turi atitikti Lietuvos standartus.

### Asfaltas

Asfaltas turi atitikti Lietuvos galiojančius standartus.

### Bordiūrai

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

### 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 į esamą kraštovaizdį.

## Žemės darbai

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

### Kasimo darbai

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

#### 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.

#### 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.

#### Tranšėjų kasimas

Vamzdynams 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.

### Pamatų pasluoksnis

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

Paviršių paruošimas konstrukciniam užpildui

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

Nesaugus pasluoksnis

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

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

Pagrindo sutankinimas

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

Nusėdimas

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

### Užpylimas

Iškasų užpylimas

Jeigu iškasas po statinių ar vamzdynų užbaigimo reikia užpilti, Rangovas privalo panaudoti tam anksčiau iš jų iškastą medžiagą, kuri yra sausa arba drėgna, gali būti sutankinta, neturi gendančių dumblingų medžiagų ar augalinių priemaišų. Jeigu iškastos medžiagos nėra tinkamos, turi būti naudojamos kitos, tam tinkamos medžiagos.. 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 patvirtintą mechaninę tankinimo įrangą.

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

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

Gruntas ant stogų, rezervuarų ir požeminių kamerų turi būti užpilamas tokiais įtaisais, kurie įgalina išvengti konstrukcijos pažeidimų dėl nesubalansuoto ar pernelyg didelio apkrovimo. Tokio 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.

#### Nekonstrukcinių pylimų formavimas

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

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

#### Konstrukcinis užpylimas

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

#### 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 nuolatines 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.

#### Išbaigti paviršiai

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

## Vamzdžių klojimas

### Sauga

Reikalinga atkreipti dėmesį į pavojus, kurie gali egzistuoti dar iki prasidedant įrenginių eksploatacijai. Statybvietėje 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.

### 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.

### Vamzdžių transportavimas ir priežiūra

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

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

Vamzdžiai su pažeistais paviršiais ar kitais defektais nenaudojami.

Vamzdžiai su paženklinimais, nurodančiais jų viršų, turi būti keliami ženklinimu į viršų. Jeigu naudojamos kilpos, jos turi būti nemažesnio negu 300 mm pločio ir pagamintos iš juostinio brezento, 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.

### 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.

### Sintetinių medžiagų priežiūra

Daugiau dėmesio reikalauja sintetinių vamzdžių priežiūra (PVC, stiklo pluošto polietileno ir t.t.), ypač esant karštiems 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.

## Pagrindo paruošimas ir klojimas

### 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.

### 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.

### Pagrindas lankstiesiems vamzdžiams

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

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

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

### 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, nepaliekant tuštumų ir pasiekiant projektinę atramą vamzdžiui.

### 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.

### Vamzdžių atpjovimas

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

### Vamzdžių jungimas – bendrieji reikalavimai

Sujungimai turi būti atliekami griežtai prisilaikant gamintojo instrukcijų. Rangovas, instruktuodamas 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.

### 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.

### 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.

### Suvirinti sujungimai

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

### 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.

## 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.

### 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.

### Mechaninių jungčių apsauga

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

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

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

1. 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.

### 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.

### Katodinė plieninių vamzdynų apsauga

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

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

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

## Sujungimai

### Šulinių dangčiai

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

Įgilinto 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.

### Žymeklių ir rodyklių stulpeliai

Vamzdynų trasose Rangovas privalo pastatyti:

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

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

## Bandymai ir patikros

### 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.

### 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 vamzdyno gale. Stataus nuolydžio vamzdynai, jeigu maksimalus hidrostatinis slėgis, išbandant visą sekciją iškart, būtų viršytas, turi būti išbandomi etapais.

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

Viena valanda turi būti skirta absorbcijai. Vandens praradimas per 30 minučių turi būti matuojamas, vienodais 10 minučių intervalais papildant vandens iš matavimo indo ir fiksuojant jo kiekį, reikalingą palaikyti pradiniam vandens lygiui slėgio vamzdyje. Vidutinis papildyto vandens kiekis neturi viršyti 0,5 litro per valandą vienam vamzdyno ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdyno skersmens.

### 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.

### 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.

### 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.

### 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 litrui per valandą vienam vamzdyno ilgio metrui, padalintam iš metro nominalaus vamzdyno skersmens, išmatuotos visame į Sutartį įtrauktame vamzdyno ilgyje.

### 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.

### Nuotekų linijų valymas

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

### 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.

### Slėginių magistralių bandymai

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Siūlių sandarinimas

### 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;
* poliuretanas, pagamintas iš dviejų komponentų, turi būti naudojamas horizontalioms siūlėms, transporto veikiamiems paviršiams ir betono siūlėms.

### Sandarinimo darbai

Sandarinimo darbai neturi būti pradedami, 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.

Metalinių 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.

## Kiti metalo darbai

### 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.

### Darbų vykdymas

Sujungimai turi būti atliekami suvirinant elektros lanku. Visus 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.

### Plieno gaminių dažymas

Plieno gaminiai turi būti nudažyti mažiausiai dviem sluoksniais aliejinių dažų.

## Dažymas

### Bendroji dalis

Paviršiai, kurie neturi būti dažomi:

* nerūdijantis plienas,
* aliuminis,
* varis,
* bronza,
* gamykliniu būdu jau paruošti paviršiai,
* izoliuoti paviršiai,
* paviršiai, skirti tvirtinimui betone.

### Medžiagos

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.

### Paviršiaus paruošimas

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

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

Konkrečiau, paviršių paruošimas turi būti atliekamas taip:

#### 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.

#### 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.

#### Tinkas

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

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

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

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

#### Mediniai paviršiai

Mediniai paviršiai turi būti nušlifuoti švitriniu 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 švitriniu popieriumi ir nuo jų nuvalomos dulkės.

### Medžiagų naudojimas

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

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

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

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

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

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

Nenumatomi dažyti paviršiai turi būti apsaugoti nuo dažų.

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.

## Keliai, aptvėrimai ir takai

### Bendroji dalis

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

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

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

### Iškasimo ir užkasimo darbai

Prieš profiliuojant 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.

### Pagrindas

Pagrindo sluoksnių statyba turi būti vykdoma pagal Lietuvos standartų reikalavimus.

### Bordiūrai

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

### Paviršinio vandens drenažas

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

Keliai turi būti nutiesti su reikiamu skersiniu nuolydžiu arba išlinkiu. Vandens nuvedimas nuo kelių gali būti pasiekiamas įrengus paviršinio vandens drenažą. Gali būti įrengtas tiesioginis drenažas į artimiausią vandens surinkimo griovį. Kur įmanoma paviršinis vanduo turi būti nuvestas teritorijos paviršiumi.

## Teritorijos sutvarkymas

### Reikalavimai planui

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

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

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

## Priešgaisrinė apsauga

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

# TECHNINIAI REIKALAVIMAI MECHANINEI ĮRANGAI

## Bendrieji reikalavimai

### 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.

### 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.

## Bendroji armatūra

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

### 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.

### 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.

### 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.

### 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.

### Paviršių dangos ir apsauga nuo korozijos

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

#### 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.

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

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

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

Dažų sluoksnių spalvos turi būti pasirinktos, konsultuojantis su Užsakovu.

Nudažius, turi nebūti nutekėjimų, nuvarvėjimų ir pūslių.

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

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

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

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

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

Laikinos pagalbinės konstrukcijos neturi būti apsaugomos nuo korozijos.

### Įvairūs kiti projektavimo reikalavimai

#### Judančios dalys

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

Pavarų dėžės turi būti paženklintos gamintojo ženklu, kartu turi būti nurodyti veleno sukimosi greitis ir išėjimo galingumas.

#### 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.

#### Įrengimų ženklinimas

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.

#### Tepimas

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

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

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

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

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

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

Silikono pagrindo medžiagos nenaudojamos ten, kur įrengtos dujų kontrolės priemonės.

#### 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.

#### Balansavimas

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

#### Triukšmo slopinimas

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

### Montavimas

#### 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 keliems transportavimo etapams jūra, oru ir žeme.

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

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

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

Dalys, kurios turi būti sandėliuojamos uždarose dėžėse:

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.

#### Vamzdynų tranšėjų kasimas, užpylimas ir tankinimas

##### 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 statybvietę 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.

##### 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 tokiame pačiame 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 jokiu būdu negali liestis dideli akmenys ar kiti kieti daiktai. Pagrindas turi būti toks, kad po kiekvienu moviniu sujungimu būtų tinkamos duobės.

##### 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 uolienų, kurių didžiausias skersmuo neturi viršyti 75 mm. Papildomo tranšėjų užpylimo medžiaga turi atitikti šiuos reikalavimus:

Vientisumo koeficientas 6 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.

#### 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.

#### Vamzdžių ir sklendžių montavimas

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

Purvo, vandens ir kitų pašalinių medžiagų patekimui į vamzdžius, sklendes ir fasonines detales užkirsti Rangovas naudoja galų uždengimo dangčius arba kamščius. Plokščių, kamščių ir dangčių prie vamzdžių galų negalima tvirtinti virinant, nei jokiu kitu būdu, kuris galėtų pakenkti vamzdžio galui.

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

Įrengiant vamzdyną paliekami tokie tarpai (ne mažiau kaip):

* nuo sienos 25 mm
* nuo lubų 100 mm
* nuo grindų 150 mm
* tarp gretimų vamzdžių 25 mm (*tarp baigtinių paviršių; kai naudojama*

*izoliacija, tarp izoliacijos paviršių*)

* nuo kabelių ir instaliacinių kanalų 150 mm

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

## MECHANINĖ ĮRANGA

### Vamzdžiai

#### 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 patiekti 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 patiektos 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 (siurblių, orapūčių ir pan.) flanšus, korpusus ar kitą mechaninę įrangą.

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

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

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

Plastikiniai (PVC, HDPE, PP ir pan.) vamzdžiai ir jungiamosios dalys turi būti patiektos 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.

#### Ketaus ir kalaus ketaus vamzdžiai

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

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

Kaliojo ketaus vamzdžiai turi atitikti LST EN 545 (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°

#### 

#### Nerūdijančio plieno vamzdžiai

Visas nerūdijantis plienas vamzdžiams ir fasoninėms detalėms turi būti iš AISI 316 arba kitos ne prastesnės nerūdijančio plieno klasės parengtinio valymo grandyje. Kitose valymo grandyse nerūdijantis plienas vamzdžiams ir fasoninėms detalėms gali būti iš 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 štampavimo būdu.

Jei nenumatyta kitaip, perėjimų sienelių storis turi būti tas pat, kaip ir gretutinių tiesių vamzdžių.

Flanšiniai sujungimai, jei nenumatyta kitaip, turi būti užleidžiamo tipo sujungimai su privirintais žiedais su kakliukais ir laisvais flanšais. Varžtų išmatavimai turi atitikti DIN 2642.

Užvirinti žiedai ir kakleliai turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno, kaip nurodyta vamzdžių metalui.

Laisvieji flanšai turi būti pagaminti pagal DIN 2642. Visi laisvieji flanšai iš plieno turi būti skystoje aplinkoje galvanizuoti pagal BS 729 minimaliu 80 mikronų storiu arba būti iš nerūdijančio plieno.

Laisvieji flanšai, kurie bus panardinti vandenyje turi būti pagaminti iš nerūdijančio plieno.

Varžtai ir veržlės turi atitikti ISO 898 ir būti bent 8.8 klasės savybių. Poveržlės turi būti padėtos po varžtų galvutėmis ir veržlėmis.

**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 tiktai suvirinant dar kartą. Jeigu pataisytai siūlei reikia dar vieno taisymo suvirinant, ji turi būti išvaloma visai arba taisymo procedūra turi būti suderinta patvirtinta testavimo įstaiga. Tokiu atveju ją vėliau turi priimti prižiūrėtojas.

**Atramos ir laikikliai**

Rekomenduojami didžiausi atstumai tarp nerūdijančio plieno vamzdžių atramų nurodyti lentelėje.

Maksimalūs atstumai tarp nerūdijančio plieno vamzdžių atramų

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| D sąl. | 10 | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 |
| Atstumas (m) | 2.0 | 2.2 | 2.4 | 2.7 | 2.9 | 3.1 | 4.0 | 4.3 | 4.7 |
| D sąl. | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |  |
| Atstumas (m) | 5.2 | 5.5 | 5.9 | 6.4 | 6.8 | 7.5 | 7.8 | 8.1 |  |

Lentelės duomenys taikytini tik tiesioms vamzdyno atkarpoms. Tose vietose, kur vamzdyne sumontuotos sklendės ar kita sunki įranga, vamzdžiai turi būti papildomai įtvirtinami, kad vamzdynui ar prie jo prijungtiems įrengimams nebūtų perduodamos jokios papildomos apkrovos ar įlinkiai.

Reikia laikytis gamintojo nurodymų ten, kurie jie taikytini. Detalių 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 316 ar analogiško. Varžtiniuose sujungimuose naudojamos veržlės ir poveržlės turi būti iš nerūdijančio plieno. Kitos atramos, ankeriniai varžtai ir tvirtinimo detalės turi būti iš plieno su karšta galvanine danga. Poveržlės turi būti dedamos po visomis veržlėmis ir varžtų galvutėmis, jų medžiaga turi būti ta pati. Laisvasis sriegis virš sumontuoto sujungimo turi būti ne trumpesnis nei 1 mm ir ne didesnis už vienos veržlės aukštį.

Nuotekų valymo įrenginiuose, parengtinio valymo grandyje, visi nerūdijančio plieno gaminiai turi būti iš AISI 316 arba kitos neprastesnės rūšies nerūdijančio plieno. Kitose valymo grandyse nerūdijantis plienas gali būti iš AISI 304 arba kitos ne prastesnės nerūdijančio plieno klasės.

#### 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.

#### Plastikiniai vamzdžiai ir fasoninės detalės

Galimybė naudoti plastikinius vamzdžius atitinkamiems tikslams turi būti patvirtinta kokybės sertifikatu.

Parinkti vamzdyno ir su juo susijusius elementus, jų medžiagą, juos projektuoti, montuoti ir jungti reikia laikantis gamintojo rekomendacijų.

Jeigu naudojamam vamzdžio tipui slėgiai, apkrovos ir įtempimai yra jam leistinose ribose, nereikia jokių specialių skaičiavimų, parenkant vamzdžius vidinio slėgio atžvilgiu.

Jei vamzdžiai klojami atvirame ore, turi būti imamasi saugumo priemonių perduodant apkrovas, siekiant užtikrinti tinkamą vamzdynų funkcionavimą. LDPE, HDPE, PP ir kiti plastikiniai vamzdžiai, kurių elastingumas po apkrovimų gali kisti, visu horizontaliu ilgiu turi būti tiesiami plieniniuose profiliuose. Leistini nukrypimai, kai vamzdžio skersmuo iki DN50 yra 3 mm, kai skersmuo daugiau nei DN50 – 5 mm.

Vamzdžių, klojamų atvirame ore, plastiko atsparumas UV spinduliams turi būti patvirtintas sertifikatu. Jei vamzdžiai neturi tokio sertifikato, tikėtina, kad nuo UV spindulių poveikio jie gali tapti trapūs, todėl tokių vamzdžių naudoti neleidžiama.

Turi būti imtasi saugumo priemonių saugant ir sandėliuojant plastikines dalis be įtempimų ant minkštų patiesalų. Sandėliavimo pagrindas turi būti lygus, kad būtų užtikrinta atrama per visą vamzdžio ilgį. Plastikines dalis galima saugoti ir atvirame ore, tačiau esant ekstremalioms sąlygoms, pvz. šalčiui, reikia naudoti atitinkamas apsaugos priemones.

Vamzdžiai, skirti geriamam vandeniui atgabenti į vietą, turi būti laikomi ant medinių ar panašių padėklų, su vamzdžių galams uždengti skirtais dangčiais, kad nepatektų šiukšlės ir parazitai.

Plastikiniai vamzdžiai gali būti montuojami tik esant aukštesnei kaip +10oC temperatūrai, jei temperatūra žemesnė nei +10oC, turi būti naudojamos apsauginės priemonės, suderintos su inžinieriumi. PE ir PP vamzdžiai turi būti jungiami naudojant sandūros suvirinimą, mažesnio skersmens vamzdžiai gali būti jungiami, naudojant elektromovų sulydymą. Vamzdžių suvirinimas kaitinimo elektrodu, naudojant korozijai neatsparias medžiagas, neleidžiamas.

Suvirinimo būdu gautos siūlės turi būti tokio pat stiprumo, kaip pats vamzdis. Siūlės tarp PE 80 ir PE 100 arba tarp vamzdžių su skirtingo storio sienelėmis turi būti padarytos laikantis gamintojo rekomendacijų, aprobavus Inžinieriui.

Polietileno vamzdžiai ir armatūra turi atitikti šių standartų arba lygiareikšmių nacionalinių standartų reikalavimus:

* Lietuvos standartai mėlyniems iki 63 mm nominalaus skersmens polietileno vamzdžiams, skirtiems požeminiam naudojimui;
* vandentvarkos darbų medžiagos ir standartai – informacinė ir konsultacinė medžiaga;
* vario ir vario 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.

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

#### 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.

#### 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 kalaus 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 ženklius 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.

### Sklendės

#### 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 statybvietę, 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.

#### 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 kalaus 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.

#### Peilinės sklendės

Sklendės turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų jiems standartų reikalavimus. Sklendžių korpusas ketinis, padengtas epoksidine danga. Peilinis uždoris iš rūgštims atsparaus nerūdijančio plieno, kurio kokybė turi atitikti EN 1.4436, iškylantis į išorę velenas – galvanizuoto plieno.

Sklendžių, kurias apsemia nuotekos, korpusas turi būti nerūdijančio plieno EN 1.4436 arba kitos neprastesnės rūšies nerūdijančio plieno.

Sklendės turi būti jungiamos flanšais. Slėgio klasė PN10 bar.

Tokio tipo sklendės montuojamos ant dumblo ir nuotekų 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.

#### 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 vamzdyno. Jos neturi būti naudojamos ant dumblo ir nuotekų linijų.

Kiekvienas sklendės diskas nuo pilnai atviros iki pilnai uždaros padėties turi pasisukti 90 laipsnių kampu. Kai diskas yra uždaroje padėtyje, plokštuma, praeinanti per sklendės koto ašį ir sandarinimo paviršius, turi būti statmena vamzdžio ašiai. Sklendės disko sukimosi ašis turi būti horizontali.

Pavaros mechanizmas turi būti pritvirtintas prie sklendės korpuso ir atitikti DIN standartus. Kiekvienas pavaros mechanizmas turi būti nuimamas apžiūrai ir remontui. Turi būti numatytos priemonės įtvirtinti diską atviroje arba pilnai uždaroje padėtyje, kai pavaros mechanizmas nuimtas.

Jeigu nenurodyta kitaip, visos pasukamosios sklendės turi būti tinkamos rankiniam valdymui.

Kiekvienai sklendei turi būti įrengtas rankinio pasukimo ratas, o didesnio negu 200 mm skersmens sklendėms – ir pavaros reduktorius.

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

#### Rutulinės sklendės

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

#### Slėgio mažinimo vožtuvai

Šios sklendės privalo gebėti palaikyti pastovų nekintamą slėgį už sklendės pagal aukštesnį pastovų arba kintantį slėgį prieš sklendę. Nepriklausomai nuo srauto tekėjimo ir debito sąlygų, jos privalo neleisti slėgiui pakilti.

Sklendė dirba atsižvelgiant į slėgį prieš ir po sklendės, o taip pat į tarpinius slėgius sklendėje arba vožtuvų sistemą, esančią prieš sklendę.

„Pilotinę“ sklendę arba vožtuvų sistemą reguliuojama diafragma, kurios apatinę dalį veikia ištekėjime esantis slėgis, o viršų – pastovus spaudimas, kurį sukuria svarelis arba spyruoklė. Nominalus slėgis – PN 16. Korpuso galai aprūpinami flanšais ir išgręžiami pagal DIN 2543.

Sklendžių gamybai turi būti panaudotos šios medžiagos:

* korpusams ir gaubtams – ketus;
* vidinei sklendei – vario-cinko lydinys su bronziniu įklotu;
* relinėms sklendėms – bronza su nerūdijančio plieno velenu ir nailoniniu paviršiumi;
* diafragmoms – sustiprinta sintetinė guma;
* apkrovos spyruoklėms (jeigu yra) – spyruoklinė viela;
* cilindrams ir svarsčiams (jeigu yra) – ketus;
* jungiamiesiems cilindrų vamzdynams – varis;
* cilindrams – mažaanglis plienas, padengtas epoksidine derva; vidaus darbinės dalys padengtos bronzos lydiniu.

#### Atbuliniai vožtuvai

Atbuliniai vožtuvai turi atitikti EN, DIN ar ekvivalentiškų standartų reikalavimus ir būti skirti 10 bar nominaliam slėgiui. Nuotekų ir dumblo sistemose turi būti naudojami rutulinio tipo atbuliniai vožtuvai. Švariam vandeniui – diskinio tipo atbuliniai vožtuvai. „Swing“ tipo atbuliniai vožtuvai gali būti naudojami tiek geriamajam vandeniui, tiek nuotekoms. Atbuliniai vožtuvai turi būti patikrinti gamintojo įmonėje pagal atitinkamą galiojantį standartą. DN 150 ir didesnio skersmens vamzdynuose atbuliniai vožtuvai turi būti įrengti su antsvoriais, siekiant sumažinti hidraulinį smūgį. Kur reikalinga, turi būti įrengti minkšto uždarymo įtaisai.

Korpusas gaminamas iš ketaus pagal DIN 1691 su specialaus metalo įtvarais (uždoris ir korpusas). Suklys gaminamas iš nerūdijančio plieno, montuojamas ant bronzinių guolių ir sandarinamas užmaunamu riebokšliu.

##### Rutuliniai atbuliniai vožtuvai

Rutulinis atbulinis vožtuvas atidarytoje padėtyje turi užtikrinti tiesų vandens tekėjimą be kliūčių. Rutulys turi neužstrigti ir vožtuvas neužsikimšti (neleidžiami jokie rutulio svyravimai).

Vožtuvų korpusas turi būti iš abiejų pusių su flanšais, pagamintas iš kalaus ketaus. Rutulys iš poliuretano. Antikorozinė danga turi būti epoksidiniai dažai, tepami ant švaraus nušlifuoto metalinio paviršiaus.

Vožtuvai turi būti skirti PN 10 slėgiui.

Jungiami flanšais. Flanšai turi atitikti standarto LST EN 1092 reikalavimus.

##### „Swing“ tipo atbuliniai vožtuvai

Korpusas turi būti iš kalaus ketaus su viduje įmontuotu disku, su svirtimi ir svoriu greitam uždarymui be smūgio. Diskas iš kalaus ketaus, padengto guma. Apsauga nuo korozijos turi būti padaryta uždažant epoksidiniais dažais. Vožtuvų korpusas turi būti iš abiejų pusių su flanšais.

Vožtuvų flanšai turi atitikti standarto LST EN 1092 reikalavimus. Vožtuvai turi būti skirti PN 10 slėgiui.

##### 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.

#### 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.

#### Skląsčiai

Skląsčiai turi būti pakylančiojo suklio tipo. Suklys gaminamas iš nerūdijančio plieno su sriegiu. Skląstis sukliu valdomas pro specialaus plieno žiedą, įrengtą ant priekinės galvutės. Sriegio žingsnis arba pavara įrengiama taip, kad valdymo ratą galėtų sukti vienas žmogus. Derinį sudarančios dalys – pvz., suklys ir žiedas – atitinkamai paženklinamos, kad nebūtų supainiotos įrengiant.

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

##### Ketaus skląsčiai

Durelės gaminamos iš ketaus pagal DIN 1691 ir aprūpinamos sutvirtinimo briaunomis. Durelių hermetiškas kraštas gaminamas iš bronzos, o hermetizuojantis paviršius nušlifuojamas taip, kad sutaptų su rėmu. Durelėse taip pat įrengiami mechaniniu būdu padarytos įlaidos, kurios turi atitikti kreipiančiąsias juostas

Rėmas gaminamas iš ketaus su bronziniu hermetišku paviršiumi. Rėmas privalo būti tvirtos konstrukcijos, aprūpintas ketaus šoniniais kreipikliais su mašininio apdirbimo kūginiais paviršiais į apačią. Ant rėmo taip pat montuojama ir suklį laikanti plokštė.

##### Sintetinio tipo skląsčiai

Durelės – sluoksninės konstrukcijos, pagamintos iš standaus suspausto sudėtinio plastiko, turinčio aukštą atsparumą tempimo jėgai ir smūgiams. Jis vidiniu polimeriniu užpildu stabilizuojamas apsaugant nuo irimo dėl ultravioletinių spindulių poveikio. Armuojama plienu.

Rėmas nudažomas pagal dažymo specifikacijos reikalavimus. Jis turi būti pakankamo storio ir matmenų, kad užtikrintų deramą standumą. Hermetiški paviršiai gaminami iš dėvėjimuisi ypatingai atsparios frikcinės medžiagos numatant galimybę hermetišką suspaudimą pakoreguoti.

#### Valdymo pavaros

Ten, kur reikalinga, pavaros turi būti įrengtos su el. varikliais, integruotais elektromagnetiniais paleidėjais (mažiausiai 20 paleidimų per valandą), valdymo įrengimais vietiniam valdymui (su mygtukais atidarymui/uždarymui) ir išvadais nuotoliniam valdymui.

Pavaros privalo užtikrinti visišką sklendės/uždorio uždarymą esant maksimaliam slėgio skirtumui. Atidarymo/uždarymo galios atsarga turi ne mažiau kaip 30% viršyti maksimalios atidarymo arba uždarymo sukimo jėgos momentus, priimant tą, kuri iš jų yra didesnis.

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 mechaniškai, turi būti įrengtas rankinis valdymo ratas. Įrengiama mechaninė disko padėties indikacija.

Įrengiami atidarymo ir uždarymo, sukimo jėgos ir ribojimo jungikliai bei dvejetas papildomų ribinių jungiklių abiejuose judėjimo trajektorijos galuose, kuriais užtikrinama nuotolinė indikacija ir blokavimas.

Elektrinės pavaros, naudojamos reguliavimo sklendėms, privalo turėti sklendės padėties daviklį.

Valdymo pavaros turi būti pritaikytos sistemos terpei, temperatūrai ir slėgiui.

Nustatymas ir avarinis valdymas numatomas rankiniu būdu. Variklio pavara įjungiama rank./auto svertu ir rankinis valdymas automatiškai išjungiamas. Elektrinio veikimo metu rankinio valdymo svirtis neturi suktis.

Pavaros turi būti sureguliuotos gamykloje, užtikrinant teisingą visiškai atidarytą padėtį ir visiškai uždarytą padėtį. Mechaniniu būdu reguliuojami galiniai išjungikliai turi apsaugoti nuo per didelės sklendės eigos ir uždaroje, ir atidarytoje padėtyse. Rankenėlei pasukti reikalinga jėga neturi viršyti 150 Nm.

Sklendės su elektrine pavara mechanizmas turi būti pakankamai galingas, kad, esant didžiausiam slėgių skirtumui sistemoje, būtų galima visiškai atidaryti ir uždaryti sklendes.

Pavaros reduktorius gali būti sliekinio arba judančios veržlės tipo. Elektrinės pavaros turi būti su elektromechaniniais stabdžiais.

Pavaros korpusas, įskaitant ir kabelio užspaustuvą, turi atitikti ne mažesnę kaip IP 55 apsaugos klasę. Pavaros turi būti pateikiamos su:

* 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.

#### 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.

### Siurbliai

#### Sausai statomi nuotekų siurbliai

Siurbliai vertikalūs, su elektros varikliu sujungti veleno pagalba, su vienos mentės darbo ratu, stabilių *Q*/*H* charakteristikų, konkrečiai pritaikyti dirbti su grotose nevalytomis nuotekomis, nesmulkintu dumblu, kurių pralaidumas yra ne mažiau kaip 80 mm skersmens nešmenų, plaušo, smėlio ir kitų nešmenų.

##### 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.

##### 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.

##### Velenas

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

##### 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.

##### 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 siurblinių 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.

#### Stūmokliniai siurbliai

Stūmokliniai siurbliai turi būti savaime prisipildantys, nestringantys.

Jie yra horizontalūs, montuojami ant „kojos“, varomi elektriniu varikliu per lankstaus 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.

#### Panardinami nuotekų siurbliai (kilnojami)

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

##### Korpusas

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

##### Darbo ratas

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

##### Velenas

Velenas privalo būti pakankamo tvirtumo, pagamintas iš nerūdijančio plieno.

##### Variklis

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

##### Išleidimo žarna

Siurblys aprūpinamas tinkama plastikine žarna, armuota tekstile.

#### 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.

##### Korpusas

Korpusas gaminamas iš ketaus arba nerūdijančio plieno.

##### 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

##### Tarpinių dėžutės

Tarpinių dėžutės privalo būti skeltinio tipo su kaiščio fiksavimo vieta, pagamintos iš nerūdijančio plieno, aprūpintos išplėstinėmis viršutinės dalies movomis, kurios neleistų prasisunkti vandeniui. Kiekviena tarpinių dėžutė aprūpinama skeltiniu izoliaciniu žiedu, sandarinančiu nuo vandens. Tarpinių dėžutės įrengiamos su minkštu kamšalu. Visos tarpinių dėžutės aprūpinamos įvorėmis, pagamintomis iš nerūdijančio plieno.

##### 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 ašiškai nustato plieniniai lokaciniai diskai.

## BANDYMAI IR PATIKRINIMAI

### 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 nė 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.

### 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 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.

### 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.

# TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS IR AUTOMATIKOS DARBAMS

## Bendri reikalavimai

Šios specifikacijos apibrėžia bendruosius reikalavimus, taikomus elektros darbams bei tiekiamai valdymo sistemai. Elektros tiekimo sistema turi tenkinti technines sąlygas bei AB „LESTO“ reikalavimus.

Elektros tiekimo sistema valykloje turi būti sudaryta mažiausiai iš šių dalių:

* Vienas arba du (priklausomai nuo el. tiekimo kategorijos) komplektai žemos įtampos komutacinės įrangos su pagrindiniais automatiniais jungikliais, automatiniais pagrindiniais ir šalutiniais rezerviniais jungikliais (ARĮ) bei automatiniais jungikliais kiekvienam varikliui ir kištukinių lizdų linijai;
* Automatiniai baterijų kondensatoriai reaktyvios energijos kompensavimui, kad kiekvienai sekcijai cos*φ* = 0,98-1, su reaktyvios energijos grįžimo į tinklą prevencija;
* Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai (UPS) valdymo ir duomenų perdavimo sistemoms;
* Kabeliai vietiniams komponentams bei vietiniams jungikliams variklių išorėje;
* Prisijungimas prie variklių komutacinės įrangos ir PLC;
* Aikštelės apšvietimas;
* Įžeminimas žemos įtampos sistemoms;
* Valdymo sistema technologinių procesų valdymui su duomenų perdavimu į centrinę dispečerinę;
* Duomenų perdavimo sistema;
* Operatorinė, įrengiama atskirose patalpose valdymo sistemos montavimui ir vietiniam įrengimų valdymui;
* Apsauginės ir priešgaisrinės signalizacijos sistemos;

Visa įranga turi turėti mažiausiai 10 % rezervinio galingumo.

## 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.

## 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.

## Saugos nurodymai

Rangovas yra pilnai atsakingas už saugumo ir bendrosios tvarkos nuostatų statybos aikštelėje įgyvendinimą pagal galiojančius įstatymus ir taisykles, vietinių institucijų direktyvas bei sutarties sąlygas.

Rangovas yra atsakingas už:

• Pirmosios pagalbos įrangą ir priemones statybos aikštelėje;

• Saugaus darbo organizavimą statybų aikštelėje;

• Tinkamą darbo vietų apšvietimą statybos aikštelėje;

• Gaisro gesinimo priemones bei darbų apsaugos nuo gaisro užtikrinimą.

Rangovas turi informuoti užsakovą raštu apie bet kokią potencialią riziką, kuri gali atsirasti darbų atlikimo laikotarpiu.

Rangovas turi paskirti prižiūrėtoją/vadovą kiekvienai darbų grupei atlikti. Šis asmuo turi būti atsakingas tiek už darbų atlikimą, tiek už jų saugumą.

Rangovas pažymės įrenginius bei įrangą pagal pozicijų numeravimą projekte, rodantis pastatymo vietą, tipą, bei tekėjimo kryptį bendroje sistemoje ar rotoriaus sukimosi kryptį. Ženklų bei teksto dydis ir forma turi atitikti IEC standartus. Visi tekstai turi būti lietuvių kalba.

Inžinierius turi suderinti įspėjimo ženklus ir spalvas.

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 priėjimą;

Slidi aplinka, kur galima nukristi.

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.

## Apsaugos priemonių naudojimas

Apsaugos priemonės turi būti naudojamos pagal gamintojų nurodytą paskirtį. Naudoti šias priemones kitiems tikslams draudžiama. Visos apsaugos priemonės turi atitikti galiojančių standartų reikalavimus.

Apsaugos priemonės nurodyta vardinė įtampa neturi būti žemesnė už įrenginio, kuriame ji bus naudojama, įtampą.

Leidžiama naudotis tomis apsaugos priemonėmis, kurios darbų saugos norminių aktų nustatyta tvarka yra išbandytos ir patikrintos. Kiekvienas asmuo, prieš naudodamasis apsaugos priemone, turi įsitikinti, kad ji yra išbandyta, ir patikrinti, ar jos paskirtis atitinka naudojimosi sąlygas.

Draudžiama darbo metu liesti apsaugos priemonių izoliuojančią dalį už ribojamojo žiedo ar atramos. Pažeidus izoliuojančios apsaugos priemonės izoliacinę dangą arba esant kitiems pažeidimams, dirbti su ja draudžiama.

Izoliuojančios replės naudojamos operacijoms su saugikliais, izoliuojantiems gaubtukams uždėti bei nuimti ir kitais jų gamintojo nurodytais atvejais.

Operacijas, esant įtampai su saugikliais aukštosios įtampos grandinėse, taip pat kitas operacijas esant įtampai, naudojantis izoliacinėmis replėmis, reikia atlikti mūvint dielektrines pirštines, užsidėjus apsaugos akinius arba skydelius. Žemos įtampos grandinėse reikia naudotis izoliuojančiomis replėmis arba mūvėti dielektrinėmis pirštinėmis. Atliekant operacijas su saugikliais esant įtampai, turi būti naudojami ir apsaugos akiniai (skydeliai), išskyrus atvejus su kamštiniais saugikliais.

Įtampos indikatoriai yra prietaisai, skirti įsitikinti, ar nėra įtampos ant atjungtų srovinių dalių, ir atitinkamoms fazėms elektros įrenginiuose nustatyti.

Prieš naudojant indikatorius turi būti patikrintas gamintojo nurodytu būdu, specialiu prietaisu arba prilietus jį prie atitinkamą įtampą turinčių srovinių dalių.

Dirbant su įtampos indikatoriais aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginiuose, reikia mūvėti dielektrinėmis pirštinėmis.

Dielektrinės pirštinės, botai.

Elektros įrenginiuose leidžiama mūvėti tik dielektrines pirštines, pagamintas pagal galiojančių standartų reikalavimus. Draudžiama kam nors kitam (chemikalams ir pan.) skirtas pirštines naudoti elektros įrenginiuose kaip apsaugos nuo elektros priemonę.

Dielektriniai botai – papildomos apsaugos priemonės. Jos yra taip pat apsaugos priemonės nuo žingsnio įtampos (botai avimi bet kokios įtampos elektros įrenginiuose).

Elektros įrenginiuose leidžiama avėti tik dielektrinius botus ir kaliošus, pagamintus pagal galiojančių standartų reikalavimus.

Dielektriniai botai savo išvaizda (spalva, paviršiumi arba specialiais skiriamaisiais ženklais) turi skirtis nuo kam nors kitam skirtų botų.

Dielektriniai kilimėliai ir izoliuojantys stovai.

Dielektriniai kilimėliai naudojami kaip papildomos apsaugos priemonės bet kokios įtampos uždaruose elektros įrenginiuose (išskyrus šlapias patalpas).

Dielektriniai kilimėliai turi būti gaminami pagal galiojančių standartų reikalavimus.

Drėgnose patalpose ir patalpose su galimais užteršimais reikia naudotis izoliuojančiu stovu, atitinkančiu galiojančių standartų reikalavimus. Leidžiama naudotis vietinėmis sąlygomis pagamintais stovais, kurie privalo atitikti šiuos reikalavimus: klojinys turi būti pritvirtintas ant atraminių porcelianinių arba plastmasinių izoliatorių, kurių aukštis ne mažesnis kaip 70 mm. Izoliuojantys stovai turi būti tvirti ir stabilūs, net jei žmogus stovės ant jo krašto.

Įrankius su izoliuotomis rankenomis leidžiama naudoti iki 1000 V įtampos elektros įrenginiuose. Naudojami įrankiai turi būti skirti darbui veikiančiuose elektros įrenginiuose. Įrankiai, skirti darbui esant įtampai, turi būti išbandyti paaukštinta įtampa gamintojo nurodytu būdu. Įrankiais su savadarbėmis izoliuotomis rankenomis naudotis draudžiama.

Apsaugos nuo elektros plakatai ir ženklai turi būti naudojami uždraudžiant vykdyti operacijas komutaciniais aparatais, kuriais gali būti įjungta įtampa į darbo vietą, 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.

## 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.

## Medžiagos ir įranga

Visos medžiagos ir įranga, tiekiama 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;
* Kokybės atitikties sertifikatus ir gamyklinių bandymų protokolus (jeigu tokie priklauso).

## Mokymai

Statybos ir darbų pridavimo metu rangovas turi apmokyti užsakovo personalą darbui su instaliuota įranga.

Personalo apmokymai, susiję su įrangos eksploatacija ir priežiūra, turi būti vykdomi įrangos instaliavimo, montavimo bei paleidimo metu. Apmokymai turi būti tiek teoriniai, tiek praktiniai. Apmokymų programos, patikrinti brėžiniai bei eksploatacijos ir priežiūros vadovai su lietuviškais aprašymais turi būti pateikti Užsakovo suderinimui prieš apmokymų pradžią.

## 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 žemiausiąja 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 įrankiu naudojimas nerekomenduojamas. Su 0 ir 0I klasės izoliacijos rankinėmis elektros mašinomis ir įrankiais pavojingose patalpose bei lauke leidžiama dirbti turint ne žemesne kaip PK kvalifikaciją.

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

Prie skiriamojo 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 kokį 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.

## Elektros sistemos charakteristikos

### 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.

### 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

### Maitinimas

Rangovas turi atlikti visus žemės kasimo darbus kabeliams ir visą įžeminimą. Visa elektros įranga turi būti įžeminta. Įrenginiuose kas kiekvienus 20 metrų turi būti plokštiniai įžemikliai, o visas plienas ir vamzdžiai turi būti pajungti į įžeminimo sistemą, įskaitant ir armatūrą. Turi būti galimybė nustatyti vienodą varžą kiekvienam plokštiniam įžemikliui. Įžeminimo varža turi būti ne didesnė nei 4 omai.

## Elektros įranga

### Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai)

Paskirtis – elektros energijos paskirstymui kintamos 380/220 V įtampos, 50 Hz dažnio tinkluose su įžeminta neutrale bei nueinančių linijų apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Jėgos skydeliuose turi būti sumontuota įvadinė paskirstymo ir valdymo aparatūra. Visi paviršiuje sumontuoti instaliacijos elementai turi būti pateikti sukomplektuoti su atitinkančiomis to paties gamintojo montavimo dėžutėmis.

Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) turi atitikti EN 60439 ir EN 61439-1, 2; (Design Verified, skydas turi būti gamintojo autorizuoto partnerio ir turi būti pateikiami tai įrodantys dokumentai), o skirstymo elementai, t.y automatiniai jungikliai, turi atitinkti IEC 60947-2. Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) privalo būti komplektuojami su apsauginiais gaubtais aktyviųjų srovinių dalių apsaugai nuo prisilietimo su 45 mm aukščio išpjovomis aparatams. Kiekvienas gaubtas turi nusimontuoti atskirai ir vienu metu atsiverti per visą jėgos skydo aukštį. Visi plastikiniai skydo elementai (šynų laikikliai ir. kt.) turi atitikti standarto IEC 60695-2-1 reikalavimams t.y. turi būti atsparūs užsiliepsnojimui – 9600 C temperatūra 30s.

Jėgos paskirstymo spintos (skydeliai) turi turėti nulinę šyną. elektriškai sujungtą su korpusu bei gnybtus kabelių ir laidų nulinėms gysloms prijungti; elektrinę izoliaciją, atlaikančią 2500 V, 50 Hz kintamą įtampą 1 minutę. Skydo nešantysis rėmas, visi metaliniai uždengimai ir durys turi būti nudažyti milteliniu būdu.

Metalinės konstrukcijos po įtampa, esančios jėgos paskirstymo spintose (skydeliuose), turi būti pilnai izoliuotos nuo aptvaro. Neutralus strypas privalo turėti nors vieną prijungimo tašką kiekvienai mazgo paskirstymo atšakai.

Visi skydai ir įranga montuojama skyde turi būti to paties gamintojo, atitikti standartą EN 61439-1, 2 ir būti to paties dizaino. Skydai, montuojami vienas šalia kito, turi būti vieno gylio ir, pagal galimybę, vienodų matmenų.

Skydelių korpusai metaliniai su apsauginėmis durelėmis apsaugos laipsnis IP55 ir IK10. Įvadiniai aparatai montuojami skydelio viršutinėje dalyje, nueinančios linijos – į apačią ir į viršų. Įvadinio aparato įvadiniai gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjūvio kabelių gyslų prijungimą (pagal aparato nominalinę srovę). Jėgos skyde vidinė instaliacija turi būti sujungti varinėmis arba aliuminėmis šynomis (kontaktinės vietos difuzijos būdu padengtos variu, prisijungimas prie šių šynų ir paskirstymas tik izoliuotomis šynomis arba spyruokliniais šynų blokais). Jėgos skydelių aptarnavimas vienpusis iš priekio durelės turi atsidaryti ne mažiau 120º ir turi būti rakinamos.

Paskirstymo skydai privalo turėti pilną komplektą automatinių saugiklių arba miniatiūrinių jungtuvų mazgų.

Sujungimų schema turi būti laminuota ar pagaminta iš plastiko ir turi būti pritvirtinta kiekvieno paskirstymo skydo vidinėje durų pusėje.

Kiti reikalavimai jėgos skydeliams:

šynos turi atlaikyti smūginę 10 kA trumpo jungimo srovę: vidaus jungiamųjų laidų izoliacija įtampai 660 V, o izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip 1 MΩ.

Lauke pastatomi skydai IP54/IP66 turi atitikti šiuos reikalavimus:

Antivandalinis valdymo ir paskirstymo skydas skirtas vidaus ir lauko instaliacijai, montuojamas ant cokolio arba tiesiogiai ant pamato. Skydas pagamintas iš stiklo pluoštu sustiprinto poliesterio karšto suslėgto liejimo būdu. Skydo spalva RAL 7032.

Skydas turi būti pilnai izoliuotas, atsparus korozijai ir chemiškai agresyviai aplinkai. Darbinė skydo temperatūra -50...1500C. Turi būti sertifikuotas nepriklausomų ekspertų pagal IEC62208 standartą.

Skydas komplektuojamas su vidinėmis aliuminio durimis ant kurių tvirtinasi valdymo ir signalizacijos elementai: mygtukai, lemputės, matavimo ir valdymo panelės ir t.t.

Skydas turi atitikti šių standartų reikalavimus:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Standarto Nr. | Standarto pavadinimas | Pritaikymas |
| IEC62208 | Tuščiaviduriai žemos įtampos valdymo ir paskirstymo skydai. Bendrieji reikalavimai | 9.2 testas Atitikties ženklinimas  9.3 testas Didžiausia leistina skydo plokštės apkrova 250kgs/m2, didžiausia leistina durų apkrova 30 kgs/m2)  9.5 testas: Ašinė apkrova M8 = 500 N  9.9 testas Skydo izoliacijos varža: 5000V (tarp vidaus ir išorės)  9.12 testas: atsparumas korozijai: Išorinis ciklas |
| IEC60529 | Elektros skydo apsaugos klasė (IP) | Apsaugos klasė, skirta apsaugoti nuo skysčių ir dulkių IP65 (pilnai uždaras skydas) arba IP54 (ventiliuojamas skydas) |
| IEC62262 | Elektros skydų apsaugos nuo mechaninių poveikių klasės (IK kodas) | Apsaugos klasė nuo kietų daiktų atsitrenkimo į skydo korpusą:  IK 10 |
| IEC 60439-1 | Žemosios įtampos paskirstymo ir valdymo įrenginiai. 1 dalis. Tipo testo ir dalinio testo skydai | Pilnai izoliuota, be jokios galimybės perduoti įtampą per gaubtą ir atitinka II izoliacijos klasę |
| IEC60695-2-1 | Gaisrinio pavojingumo bandymas. 2 dalis. Bandymo metodai. 1 skyrius. 2 dokumentas. Medžiagų užsiliepsnojimo nuo įkaitintos vielos bandymas | Ugnies ir karščio priešinimas ir savęs gesinimas prie 9600C laipsnių |
| IEC60695-10-2 | Gaisrinio pavojingumo bandymai. 10-2 dalis. Nenormalus karštis. | Atsparumas nenormaliam karščiui ir lydymuisi/ deformacijos (kamuolinis testas) esant 120° C. |

### 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.

#### Bendrieji nurodymai

Žemos įtampos paskirstymo spintos ir variklių valdymo centrai turi būti pagaminti gamykloje pagal Lietuvos standartus.

Skydas turi atlaikyti Icw=85kA/1s trumpo jungimo srovę

Variklių valdymo centrai (MCC) ir paskirstymo spintos turi būti visiškai uždaros su atskiromis sekcijomis šynoms, kiekvienai variklio starterio grupei ir kabeliams. Kiekvienas narvelis išvadiniams kabeliams turi būti aprūpintas kabelių sekcija, kuri turi būti ne mažesnė nei 300 mm. Apsaugos laipsnis IP 23.

Kiekvienam transformatoriui turi būti skirtas vienas žemos įtampos komutacinės įrangos komplektas. Komutacinė įranga turi būti prijungta jungtuvu. Žemos įtampos komutacinė įranga privalo turėti įžemiklį.

Mažas ARĮ 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.

#### Šynos

Šynos turi būti izoliuotos nuo agresyvios aplinkos ir turi būti pagamintos iš sunkiai besilydančio, aukšto laidumo vario arba aliuminio su difuzijos būdu padengtu variu.

Trys fazinės ir neutrali šynos turi būti patalpintos skydo viršuje, o pagrindinė 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.

#### 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.

#### 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.

### Žemos įtampos galios paskirstymas

Galios paskirstymo sistema turi būti projektuojama naudojant grandinės apsaugos prietaisus, kiekvienas iš kurių:

• gali pertraukti bet kokią maksimalią srovę iki ir įskaitant numatomą trumpo jungimo srovę instaliacijos vietoje. Skaičiuojant trumpo jungimo srovę, turi būti atsižvelgta į didelių variklių įtaką. Tiktai įvertinant grandinės šaltinius ir pilnutinę varžą, nereikia atsižvelgti į kitų grandinės prietaisų srovės apribojimo efektus;

• darbinė srovė neviršija: 1,45 × nominali (nustatyta) srovė;

• yra atsparus visiems viršsroviams iki trumpų jungimų, kurie yra nepakankami, kad sukeltų perkaitimą ar žalą grandinei;

• apsaugotų ilgiausią kabelį ir prietaisą linijos pabaigoje.

Apsaugos prietaisų charakteristikos turi būti pasirinktos tokios, kad selektyvumas būtų palaikomas visiems viršsroviams iki trumpų jungimų.

Visos grandinės turi turėti tokią įžeminimo gedimo kontūro pilnutinę varžą, kad trumpas jungimas į žemę sukeltų apsaugos prietaisų atsijungimą 5 sekundžių laikotarpyje. Išskyrus grandinių maitinimo kištukinius lizdus, kurie nuo pavojingų įžeminimo gedimo srovių turi būti apsaugoti nuotėkio rele, kurio atsijungimo laikas yra 30 ms, esant 30 mA srovei.

Kiekvienas MCC turės 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.

### Žemos įtampos varikliai ir jų paleidikliai

Varikliai turi atitikti IEC 60034 standartą. Įtampa turi būti 400 V, o mažų variklių mažesnių nei 0,5 kW gali būti 230 V.

Ant variklių ir jų sukamųjų mechanizmų turi būti pažymėta sukimosi kryptis. Ant variklių įjungimo įtaisų turi būti užrašytas agregato, kuriam jie priklauso, pavadinimas.

Elektros varikliams, kurie gali būti sistemingai perkraunami dėl techninių priežasčių, įrengiama apsauga nuo perkrovimo. Dėl paprastos konstrukcijos, pigumo ir didelės trumpųjų jungimų atjungimo gebos kaip apsaugos priemonė naudojami saugikliai. Papildomi saugikliai, naudojami kartu su automatiniais jungikliais arba šiluminėmis relėmis, atjungia grandinę tik esant didelei trumpojo jungimo srovei. Saugiklių lydukų vardinė srovė parenkama pagal vardinės įtampos ir srovės sąlygas:

,

čia: *α* – koeficientas, įvertinantis variklio paleidimo sąlygas, kai paleidimo sąlygos lengvos (variklis paleidžiamas retai, įsibėgėjimo laikas po pasileidimo trumpas, apie 2-5 s), *α* = 2,5; kai paleidimo sąlygos sunkios (įsibėgėjimo laikas iki 10 s), *α* = 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 × 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 švariu oru.

Drėgnose ir labai drėgnose patalpose naudojami elektros varikliai turi būti apsaugoti nuo vandens ir vandens purslų patekimo ant srovinių dalių. Tokioje aplinkoje naudojamų variklių izoliacija turi būti atspari drėgmei, o apsaugos laipsnis nuo vandens patekimo turi būti ne mažesnis kaip IP X4. Varikliai, įrengiami vandenyje, turi būti IP X8 apsaugos laipsnio.

Chemiškai aktyvioje ir agresyvioje aplinkoje veikiantys varikliai turi būti oru prapučiamo tipo arba turi būti naudojami varikliai, kurių visos srovinės dalys izoliuotos cheminių medžiagų poveikiui atsparia izoliacija ir ne žemesnio kaip IP X4 apsaugos laipsnio.

Izoliacija turi būti F klasės su B klasės temperatūros kilimu pagal IEC reikalavimus.

Varikliai privalo dirbti, esant maksimaliai atiduodamai galiai su dažnio ± 6 % tolerancija, įtampos ± 6 % tolerancija ir kombinuotai ± 10 % tolerancijai nuo visų be perkaitimo, nebent detaliuose 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 degiųjų medžiagų ir degiųjų statinių konstrukcijų būtų ne mažesni kaip 1 m. Jeigu tokių atstumų užtikrinti negalima, tarp jų ir degiųjų medžiagų turi būti įrengti izoliaciniai nedegiųjų 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 matomumo 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 automatiniu jungikliu 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.

### Sistemos galios koeficientas

Visos sistemos galios koeficientas, įskaitant ir reaktyvinės galios nuostolius transformatoriuose ir kitoje paskirstymo įrangoje, cos *φ* neturi kristi žemiau 0,98. Taip pat turi būti užtikrinta, kad reaktyvi galia negrįš į tinklą. Kondensatoriaus baterija turi būti instaliuota žemos įtampos komutacinėje įrangoje. Kondensatoriaus baterija pasileis automatiškai, bei dirbs su reikšme priešinga cos *φ*.

Galios faktoriaus korekcijos įtaisai turi būti tokie, kad minimizuotų paskirstymo sistemos galios nuostolius.

### Oro jungtuvai (ACB)

ACB turi būti horizontaliai ištraukiami 4-faziai, turi atitikti IEC 60947-2, o taip pat turi būti sertifikuoti ir atlaikyti mažiausiai 42 kA srovę bei automatiškai užsikrauti per 3 sekundes. Automatinių jungiklių vardinė impulsinė įtampa 12kV.

Oro jungtuvai (ACB) turės mechaninius „*ON*/*OFF*“ (ĮJUNGTA/IŠJUNGTA) rodmenis ir darbas/bandymas/izoliuotas' padėties žymeklius; turi būti kontaktai be įtampos kiekvienai jungtuvo padėčiai. Abu stacionarių kontaktų komplektai turi būti tiekiami su nepriklausomai eksploatuojamais rakinamais užraktais. Užraktai turi būti pažymėti „ŠYNOS“ ir „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: 0,4-1,0 × srovės vertė;

• Atvirkštinės charakteristikos reguliuojamos, duodant 4-24 sekundžių vėlavimą: 6 × srovės vertė;

• Nepriklausomas laikas, nustatymas reguliuojamas: 0,5-24 × srovės nustatymas;

• Nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiškai 0,1-0,4 s;

• Įžemėjimas, nustatymas reguliuojamas: 0,1-0,4 × srovės nustatymas;

• Įžemėjimo nepriklausomas vėlavimas reguliuojamas momentiškai -0,9 s. Parametrų nustatymas atliekamas pasukamais potenciometrais arba mygtukais prie LCD displėjaus.      Su LCD displėjumi (4-eilučių), suveikimo priežastys indikuojamos LCD displėjuje ir iki 100 įvykių išsaugojimas atmintyje.

Charakteristikų tikslumas turi būti ne mažesnis nei 10 %, o relių ir srovės transformatorių gedimo atlaikymas turi būti lygus oro jungtuvų atlaikymui.

Oro jungtuvai gali būti atidaryti ir uždaryti tik, kai durelės yra užrakintos uždarytoje padėtyje.

### Lieto korpuso jungtuvai (MCCB)

Lieto korpuso jungtuvai (MCCB) turi būti srovę ribojančio tipo, išbandyti uždaram P2 darbui. Rangovas apskaičiuos sistemos TJ Min ir TJ Maks sroves.

MCCB turi būti tiekiami su terminiais-magnetiniais atkabikliais kiekvienai fazei. Terminiai atkabikliai turi būti temperatūrą išlyginantys pagal IEC 947-4-1 ir turi būti reguliuojami elektroninio atkabiklio pagalba.

* Kadatitiktų IEC 60947-2 § 7-27 standarto grandinės izoliacijos reikalavimus,
  + MCCB Suveikimo mechanizmas turi būti suprojektuotas taip, kad svirtele arba rankenėle bus pozicijoje "išjungta" (O), jei elektros kontaktai yra realiai atskirti, svirtelės arba rankenos (O) pozicija turi realiai nurodyti, kad automatinis jungiklis išjungtas.
  + Automatinis jungiklis išjungiamas dvigubai atskyrus pagrindinę grandinę.
  + MCCBs privalo turėti galimybę prietaiso įjungimą blokuoti iki 3 kabančių spynų, kurių didžiausias diametras Ø8.
  + MCCBs turi būti pagamintas taip, kad užkirstų galimybę prisiliesti prie jėgos dalies, jei dangtelis yra pašalintas
  + MCCBs turi būti aprūpintas "suveikdinimo mygtuku", kuris skirtas testuoti automatinio jungiklio suveikimą ir polių atidarymą.
* Nuo 100A automatiniai MCCB jungikliai su elektroniniu apsaugos moduliu turi užtikrinti pilną iki 40A modulinių automatinių jungiklių selektyvumą.
* Elektrinis ilgaamžiškumas MCCBs, apibrėžtas standartų IEC 60947-2, turi būti minimaliai 3 kartus didesnis negu reikalaujama standarte.
* Elektroninės arba termomagnetinės apsaugos modulis turi būti reguliuojamas ir privalo turėti galimybę plombuojant užkirsti kelią neteisėtai prieigai prie nustatymų.
* Apsaugos parametrai taikomi visiems automatinio jungiklio poliams.
* Automatiniai jungikliai turi turėti galimybę įrengti pagalbinius kontaktus, kurie signalizuotų apie elektros gedimus valdomiems apsaugos moduliams .
* Automatinio jungiklio elektronės apsaugos modulis atskirai be papildomų išpletimų turi turėti galimybę atlikti srovių (fazes, neutrales, vidutinės, maksimalios), įtampų, galingumų, harmonikų ir kitus matavimas. Matavimo grandine turi būti atskirta nuo apsaugos grandines. Matavimai gali būti pateikiami ant pačio apsaugos modulio arba ant atskiro displejaus arba perduodami motbus protokolu į personalinį kompiuterį.
* Elekroninės apsaugos modulis turi turėti galimybę aktyvuoti aliarmą, jei vienas iš matuojamų parametrų nukrypsta nuo įvesto dydžio.
* Elektroninės apsaugos modulis turi turėti:
  + Apsaugos ir signalizacijos skaitiklius,
  + Darbo valandų skaitikli,
  + Kontaktų nusidėvėjimų skaitiklį.

MCCB nebus naudojami darbams viršijantiems 800 A, o turi būti naudojami tik ten, kur yra specifiškai suderinti.

MCCB gali būti atidaryti ir uždaryti tik, kai durelės yra užrakintos uždarytoje padėtyje.

### Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB)

Miniatiūriniai automatiniai jungikliai (MCB) turi tenkinti standartą IEC 60947-2.Trumpo jungimo vertė ne mažesnė nei 10000-A simetrinė. Impulsinė įtampa 6kV, užterštumo klasė 3. Rankinio valdymo mechanizmas turi būti nepriklausomo atkabinimo, o automatinis valdymo mechanizmas turi būti terminis/magnetinis.

Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma: vardinė srovė, įtampa; kategorija;

vardinė izoliacijos įtampa; vardinė impulsinė įtampa; užterštumo laipsnis; mnemoschema; aiškiai nurodomos įjungimo "I - ON" ir išjungimo "O - OFF" padėtys, avarinio atjungimo (linijos perkrova arba trumpasis jungimas) indikacija (Visitrip arba analogiška), kuri atvaizduoja ar suveikė automatinio jungiklio atkabiklis.

Du ar daugiau miniatiūriniai jungtuvai (MCB) nebus naudojami daugiafazinėje konfigūracijoje, kur rankinio valdymo mechanizmai yra mechaniškai susieti.

### Nepertraukiamo maitinimo šaltiniai

Nenutrūkstamas elektros tiekimas (UPS) turi būti aprūpintas automatikos, priešgaisrinės apsaugos bei apsaugos nuo įsilaužimo sistemoms.

Tiekimas turi būti sudarytas iš pakrovimo/baterijų/inverterio sistemos. Tiekimas turės automatinį rezervinį įjungimą komponentų gedimo atveju.

UPS turi būti statinio tipo, galintis pilnai maitinti kompiuterį ir jo periferiją ir dar turėti 20% atsargą. UPS turi būti išbaigtas įrenginys, nereikalaujantis jokios priežiūros, išskyrus baterijų pakrovimą visu jo darbo laikotarpiu, kuris turi būti ne mažesnis kaip dešimt metų. Rangovas turi pasirūpinti būtina ventiliacija išsiskiriančioms dujoms.

Kiekviename UPS turi būti sekami bendri gedimai, tinklo gedimai, baterijos gedimai, pakrovėjo ir inverterio gedimai.

Valdymo sistema turi būti prijungta prie UPS, norint apsaugoti nuo galimo gedimo. Taip pat UPS turi maitinti duomenų perdavimo sistemą, kuri turės pranešti apie el. energijos tiekimo nutrūkimą.

UPS techniniai duomenys

Lygintuvas

Įėjimo įtampa 400/230 VAC

Įtampos nuokrypis -15/+10 %

Dažnis 50 Hz

Dažnio nuokrypis 40-60 Hz

Galios koeficientas cos *φ* daugiau arba lygu 0,8

Inverteris

Įėjimo įtampa gamintojo standartas

Rangovas privalo apskaičiuoti nominalią išėjimo/įėjimo galią

Išėjimo įtampa 230 VAC

Išėjimo įtampos reguliavimas geresnis/lygus 2 %

Išėjimo bangos sinusoidinės

Išėjimo dažnis 50 Hz +/- 4 %

Leistina perkrova 1 min. 150 %, 10 min – 125%.

Efektyvumas prie pilnos apkrovos ≧ 95,7%.

Efektyvumas prie pusės apkrovos ≧ 95,2%.

Leistinos darbo temperatūros ribos nuo 0 iki 40 0C.

Statinis jungiklis

Įėjimo/išėjimo įtampa 230 VAC

Įėjimo/išėjimo dažnis 40-60 Hz

Perkrovos galimybė 1,5 × nominalas

Bendros charakteristikos

Triukšmo lygis: mažiau nei 60 dBA

Darbinės temperatūros intervalas: 0-40°C

Leistinas santykinis drėgnumas: 90 %

Palaikymo laikas: mažiausiai 30 minučių

Nominali išėjimo įtampa: 3×400/230 V (reguliuojama į 3×380/220 V arba 3×4240 V).

Išėjimo įtampos reguliavimas:

a. ± 1% pastovioje apkrovos fazėje kai apkrova 100% ir subalansuota.

b. ± 1% pastovioje apkrovos fazėje kai apkrova 100% ir nesubalansuota.

c. ± 5% kai apkrova kinta nuo 0 iki 100%.

Maksimalus įtampos atstatymo laikas: 50 ms iki nominalo.

Išėjimo dažnio valdymas:

a. sinchronizuojasi su tinklu intervale 40-70 Hz normalioje veikimo būsenoje

b. 50 Hz ± 0.1 Hz veikiant baterijų režimu.

Išėjimo įtampos harmonikų iškraipymas:

a. <1.5% THDI maksimalus ir 1% vienos harmonikos kai tiesinė apkrova 100%

b. <3.5% THD maksimalus 100% netiesinei apkrovai.

Perkrovos galimybė:

a. 150% 60 s normaliame ir baterijų veikimo režime

b. 125% 10 min normaliame ir baterijų veikimo režime

c. 110% pastoviai apėjimo režime

d. 800% 500 ms apėjimo režime

Fazių poslinkis:

a. 20 laipsnių ± 1 laipsnis kai subalansuota apkrova.

b. 20 laipsnių ± 1 laipsnis kai 50% nesubalansuota apkrova.

c. 20 laipsnių ± 3 laipsniai kai 100% nesubalansuota apkrova.

Trumpo jungimo reikalavimas: NMŠ turi atlaikyti trumpą jungimą išėjimo grandinėje nepažeidžiant NMŠ modulių.

Sandari, nereikalaujanti priežiūros baterija turi būti dėžutėje ar atskirame kambaryje.

Pilna UPS sistema turi būti instaliuota viename įrenginyje, kurios apsaugos klasė lygi mažiausiai IP 21.

UPS privalo turėti 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.

### Elektros pavaros

#### Bendri nurodymai

Standartinės elektros pavaros, turi būti pakankamos pagrindinių funkcijų atlikimui. Jei įrangai reikalingas remontas, turi būti galimi perjungimai netrukdantys pagrindinio įrenginio funkcionavimui.

Įrenginių reaktyvioji galia turi būti kompensuojama ir filtruojami trikdžiai.

#### Dažnio keitikliai

Dažnio keitikliai turi būti valdomi mikroprocesoriaus.

Dažnio keitiklis turės valdiklį, kur galima turi būti reguliuoti visus parametrus ir rankiniu būdu juos įvedinėti.

Dažnio keitikliai turi turėti mažiausiai šias apsaugines signalizacijas ir indikacijas:

• Perkrovos;

• Viršįtampis;

• Įtampos kritimas;

• Keitiklio perkaitimas;

• Įžemėjimas;

• Vienos fazės netekimas.

Projektuojami ir tiekiami dažnio keitikliai privalo atitikti šiuos reikalavimus:

| Nr. | Reikalavimas | Reikšmė | Atitikimas \* |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | maitinimo įtampa | 3 fazės 380-15% ....480 +10% V |  |
| 2 | maitinimo įtampos dažnis | 50...60 ±5% Hz |  |
| 3 | darbo aplinkos temperatūra | -10... +500C (be išėjimo galios mažėjimo) |  |
| 4 | srovės perkrova | 120% iki 60 s (siurbliai ventiliatoriai)  150% iki 60s (kitos apkrovos) |  |
| 5 | variklio valdymo režimai | Vektorinis, kvadratinis – U/f, energijos taupymo |  |
| 6 | Apsaugos laipsnis IP klasė | IP21 <= 90kW  IP54 >=110kW |  |
| 7 | Virš 110 kW galingumo pastatomi dažnio keitikliai tiekiami dažnio keitiklių gamintojo pagamintame ir surinktame IP54 skyde |  |  |
| 8 | Įėjimai / išėjimai: |  |  |
| 8.1 | 2 programuojami analoginiai įėjimai 0...10V, 0(4)...20mA |  |  |
| 8.2 | 1 programuojamas analoginis išėjimas 0...10V, 0(4)...20mA |  |  |
| 8.3 | 6 programuojami loginiai įėjimai (vienas iš jų gali būti naudojamas PTC davikliui |  |  |
| 8.4 | 2 programuojami reliniai išėjimai |  |  |
| 8.5 | Jėgos grandinės atjungimo įėjimą, atitinkantį saugos reikalavimus, pagal IEC/EN 954-1 kategoriją 3 ir IEC/EN 61508 SIL2 |  |  |
| 9 | Padidintas atsparumas agresyviai aplinkai atitinkantis IEC 60721-3-3 standarto 3C2 ir 3S2 klases |  |  |
| 10 | Dažnio keitiklis turi užtikrinti IEC 60947-4-1 standarto 2 koordinacijos tipą trumpo jungimo apsaugai naudojant atitinkamai koordinuotą automatinį jungiklį be papildomų srovės ribojimo įtaisų ar greitaveikių saugiklių |  |  |
| 11 | PID reguliatorius su miego režimu |  |  |
| 12 | Funkcija leidžianti saugiai stabdyti ir vėl paleisti variklį kontaktoriumi ar galios kirtikliu instaliuotu prieš variklį |  |  |
| 13 | Startavimo iš eigos funkcija (besisukančio variklio startavimas) |  |  |
| 14 | Automatinis pasileidimas po klaidos ar įtampos dingimo |  |  |
| 15 | Automatinis klaidos numetimas |  |  |
| 16 | Visų apsaugų išjungimo funkcija aktyvuojama loginiu įėjimu |  |  |
| 17 | Dažnio keitiklio vidinės apsaugos: |  |  |
| 17.1 | variklio trumpojo jungimo apsauga |  |  |
| 17.2 | variklio perkrovos apsauga |  |  |
| 17.3 | įėjimo fazės dingimo apsauga |  |  |
| 17.4 | įtampos dingimo ir sumažėjimo apsauga |  |  |
| 17.5 | dažnio keitiklio perkaitimo apsauga |  |  |
| 18 | Tekstinis daugiakalbis pultelis programavimui ir proceso kontrolei |  |  |
| 19 | Galimybė išnešti pultelį į elektros skydo dureles su IP65 apsauga |  |  |
| 20 | Galimybė pasirinkti pultelio meniu kalbą (parametrai ir pranešimai) iš lietuvių, rusų ir anglų kalbų |  |  |
| 21 | Integruotas A klasės EMC trikdžių filtras – kategorija C3 pagal IEC/EN 61800-3 |  |  |
| 21 | Integruotas harmonikų filtras – DC droselis nuo 15 kW |  |  |
| 22 | Variklio viršįtampių apsauga: |  |  |
| 22.1 | Integruota ekranuoto variklio kabelio ilgiui iki 100m |  |  |
| 22.2 | Variklio droselis ekranuoto kabelio ilgiui virš 100m |  |  |
| 23 | Elektros variklio temperatūros apsauga kai prijungtas PTC daviklis |  |  |
| 24 | Įrenginys tiekiamas su belaide konfigūravimo asmeniniu kompiuteriu sąsają |  |  |
| 25 | Galimybę valdyti iki 4 papildomų siurblių vienu dažnio keitikliu |  |  |
| 26 | Integruotą komunikaciją sąsają ModBus ir CanOpen |  |  |
| 27 | Galimybė prisijungti prie pramoninių komunikacinių tinklų – Ethernet TCP/IP, Modbus Plus, FIPIO, Profibus DP, DeviceNet, InterBus-S per į dažnio keitiklį įstatomą komunikacinį modulį |  |  |

#### Minkšto paleidimo įrenginiai

Minkšto paleidimo įrenginiai turi būti elektroniniai. Įtampos kitimo laikas turi būti reguliuojamas palaipsniui pradedant 0,5 iki 60 sekundžių.

Projektuojami ir tiekiami minkšto paleidimo įrenginiai privalo atitikti šiuos reikalavimus:

| **Nr.** | **Reikalavimas** | **Reikšmė** |
| --- | --- | --- |
| 1 | maitinimo įtampa | 3 fazės 380-15% ....440 +10% V |
| 2 | maitinimo įtampos dažnis | 50...60 ±5% Hz |
| 3 | darbo aplinkos temperatūra | -10... +400C (be išėjimo galios mažėjimo) |
| 4 | srovės ribojimo funkcija | 200…700% variklio srovės |
| 5 | variklio paleidimo stojimo būdai:  pagal įtampą ir pagal sukimo momentą |  |
| 6 | Apsaugos laipsnis IP klasė | IP20 |

## Kabelių tiesimas ir instaliacija

### 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.

### 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.

### Valdymo kabeliai

Kai su įranga nepateikiami gamintojo numatyti kabeliai. valdymo kabeliams turi būti naudojami   
1,5 mm².

### 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.

### Įžeminimo kabeliai

Įžeminimo kabeliai turi būti dengti PVC, spalvoti geltoni/žali, antžeminiam naudojimui ir pliki požeminiam naudojimui.

### 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.

### Kabelių skerspjūviai

Kabelių skerspjūviams nustatyti reikia atsižvelgti į šiuos keturis aspektus:

• trumpo jungimo srovės;

• įtampos kritimas;

• srovės dydis.

Įtampos kritimas kabeliuose neturi viršyti 5 %, pagrįstų nuolatine maksimalia srovės apkrova ir vardine įtampa.

Paleidimo ar stabdymo metu bet kokio variklio pereinamos įtampos sumažėjimas gnybtuose neturi viršyti 15 % nuo vardinės įrangos įtampos.

Nustatant kabelių skersjūvius, reikia atsižvelgti į maksimalią ilgalaikę kabelio srovės apkrovą, atitinkančią įrangos našumą.

### Požeminiai kabeliai

Lauko požeminiai kabeliai turi būti tiesiami per vamzdžių sistemą su šuliniais arba tranšėjose.

Požeminiai kabeliai turi būti klojami, užtikrinant šiuos minimalius gylius:

• Kabeliai, neviršijantys žemos įtampos 800 mm;

• Kabeliai, viršijantys žemą įtampą 1000 mm.

### 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 tiktai 110 mm, 160 mm ir 225 mm skersmens vamzdžiai;

• Kabeliai turi būti tiesiami tik tiesiomis atkarpomis, o bet kokie krypties pokyčiai priderinti šuliniuose;

• Vamzdžiai/kanalai besibaigiantys grindyse turi išsikišti 40 mm virš grindų lygio;

• Vietose, kur kabeliai pereina iš požeminio vamzdžio/kanalo į tranšėją, vamzdis turi būti tęsiamas mažiausiai 1m už kieto paviršiaus, po kuriuo vamzdis yra paklotas;

• Šuliniai turi būti minimalaus 1200 mm gylio, kai kabeliai eina tiesiai, minimalūs išmatavimai turi būti 800 mm × 600 mm ir, kur kabeliai sukasi kampu, minimalūs išmatavimai 800 mm × 800 mm. Didesnių išmatavimų turi būti naudojami, kai reikia palaikyti minimalų kabelio lenkimo kampą. Drena turi būti įrengta šulinio dugne, o šulinio viršus nuo dulkių ir skysčių turi būti užsandarintas sunkiojo tipo flanšiniu kalaus ketaus ar betoniniu dangčiu;

• Šuliniai turi būti atsparūs 25 tonų ašinio slėgio apkrovai, jei turi būti įrengti važiuojamoje dalyje, o visais kitais atvejais – 5 tonų apkrovai;

• Jokia vamzdžio linijos atkarpa negali viršyti 30 m ilgio, todėl kur reikalinga turi būti instaliuoti tarpiniai šuliniai;

• Po instaliacijos kol kabeliai yra įtraukiami, kanalai turi būti užsandarinti.

Prieš kabelių montažą rangovas turi išvalyti visus vamzdžių kanalus.

Prieš kabelių montažą 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.

### Tranšėjos kabeliams

Kur kabeliai yra klojami tranšėjose, instaliacijos turi tenkinti šiuos reikalavimus:

1. Derlingas dirvožemis turi būti atsargiai pašalintas ir turi būti išsaugoti dirvožemio atstatymui jų natūraliame pavidale;
2. Prieš kabelių paklojimą, tranšėjos dugnas turi būti lygiai niveliuotas ir išvalytas nuo slūgsančių ir išsikišančių akmenų ir pan., o tada turi būti padengtos minimaliu 75 mm smėlio sluoksniu;
3. Po kabelių paklojimo trasos turi būti laikinai pažymėtos mediniais stulpeliais, kurie turi būti palikti toje padėtyje, kol kabelio juosta nėra padėta;
4. Užpylimas turi būti pradėtas, užpilant kabelius 100 mm smėlio sluoksniu;
5. Likęs užpylimas turi būti atliktas 100 mm storio sluoksniais, kiekvieną sluoksnį sutankinant. Rankinis sutankinimas turi būti naudojamas pirmiems dviems sluoksniams, o likę sluoksniai turi būti sutankinti mechaniniu plūktuvu;
6. 300 mm žemiau paviršiaus turi būti paklota geltona plastikinė juosta su užrašu „Elektros kabelis“;
7. Paklotų kabelių trasa turi būti pažymėta kas kiekvienus 50 m ir krypties pasikeitimo vietose betoninėmis 300 mm × 300 mm × 100 mm storio plokštėmis. Žymekliai turi būti pakloti plokščiai 10 mm virš užbaigto žemės paviršiaus su ženklais „VIDUTINĖS ĮTAMPOS KABELIAI“ ar „ŽEMOS ĮTAMPOS KABELIAI“, atitinkamai naudojant graviruotas raides mažiausiai 3 mm gylio ir 50 mm aukščio;
8. Kabeliai negali būti kertami, ar kur šitai yra neišvengiama, turi būti įterptas papildomas smėlio sluoksnis.

### 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 kokiu 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 kokiu 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 storiu.

Kai ant vienų kopėtėlių montuojami keli kabeliai kerta grindis, pertvaras ar lubas, kabelių kopėtėlės turi būti nutrauktos iš kiekvieno krašto. Kabelio montažo skylė aplink kabelius turi būti užsandarinta ugniai atsparia medžiaga.

Kabelių kopetėlės, instaliuotos lauke, ir visos instaliuotos viduje, kur gali būti pažeistos, turi būti padengtos dangčiu iš aplinkos poveikiui atsparių plieninių lakštų.

Gaisro, įsilaužimo, aliarmo, duomenų, telefono instaliacija turi būti visiškai atskirta elektros instaliacijos.

Bet kokia laikina instaliacija rangovo instaliuota statybos aikštelėje turi atitikti tinkamas sąlygas ir Instaliacijos taisykles.

Galutinis visų variklių ir kitos įrangos prijungimas turi būti atliktas lanksčių vamzdžių, neviršijančių 300 mm ilgį, pagalba.

Gnybtų blokai sujungimų dėžutėse turi būti saugiai tvirtinami ir turi būti su dengtais gnybtais.

Kabelių kanalai įeinantys į paviršiaus vamzdžius ar aparatus, jie turi būti nutraukti atitinkamoje padėtyje įleistų sujungimų dėžutėse. Nugarinėje vamzdžio ar aparato dalyje turi būti iškirsta tinkama skylė, ir kabelis turi būti tinkamai įdėtas į įvorę.

Visos lauke montuojamos sujungimų dėžutės, turi būti cinkuotos, tarpinės turi būti IP 65 saugumo klasės.

## Kabelių montavimo sistemos

### Bendri reikalavimai kabelių montavimo sistemoms

Šio skyriaus nuostatos vienodai turi būti taikomos perforuotoms kabelių kanalų sistemoms ir kabelių kopėtėlių montavimo sistemoms.

Visos atramos, sekcijos, kampai, posūkiai, jungtys, kronšteinai ir priedai turi būti vieno gamintojo sistemos dalis. Visi komponentai turi būti karštai cinkuoti po pagaminimo.

Kabelių kanalai ir kopetėlės nebus montuojami arčiau nei 20 mm iki bet kokio vertikalaus paviršiaus ar 300 iki bet kokio horizontalaus paviršiaus.

Kabelių montavimo sistemos turi būti projektuojamos taip, kad 30 % papildomų panašaus dydžio ir apimčių kabelių galėtų būti instaliuoti ateityje.

Vietose, kur kabelių kanalų/kopėtėlių 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.

### Perforuoti kabelių kanalai

Nominalus plieno lakštų storis turi būti ne mažesnis nei 1,5 mm, kai plotis yra mažesni 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.

### 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.

### 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 nekietėjančius 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.

## Pastatų elektros instaliacijos priedai

### 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).

### 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.

### 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.

## Apšvietimo įrenginiai

Apšvietimo įrenginiai turi būti įrengiami ir eksploatuojami laikantis galiojančių Elektros įrenginių įrengimo taisyklių bei instrukcijų reikalavimų. Dirbtinės, natūralios ir mišrios patalpų, darbo vietų ir atvirų teritorijų apšvietos mažiausios ribinės vertės turi atitikti higienos normą. Montuoti ir remontuoti elektros apšvietimo tinklus ir įrenginius galima tik kvalifikuotiems specialistams. Avarinio apšvietimo šviestuvai turi skirtis nuo darbinio apšvietimo šviestuvų: jie turi būti pažymėti skiriamaisiais ženklais arba būti kitokios spalvos.

Avarinį ir darbinį apšvietimą reikia prijungti prie skirtingų elektros šaltinių arba naudoti tam skirtus šviestuvus su akumuliatoriais.

Neleidžiama prie avarinio apšvietimo tinklo prijungti apkrovos, nepriklausančios avariniam apšvietimui. Avarinio apšvietimo tinkle neturi būti šakutės lizdų.

Kilnojamųjų šviestuvų iki 50 V įtampos įjungimo šakutės turi netikti įjungti į aukštesnės įtampos tinklą. Greta šakutės lizdų turi būti užrašytas įtampos dydis.

Lempos galia turi būti ne didesnė nei nurodyta šviestuvo techninėje charakteristikoje. Neleidžiama nuimti šviestuvų šviesos sklaidytuvų, ekranuojančiųjų ir apsauginių grotelių. Nuo šviestuvų, laidų , kabelių turi būti nuolat valomos degios nuosėdos. Nuo elektros šviestuvų iki degių medžiagų turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m atstumas.

Šviestuvai

Šviestuvai turi ne tik paskirstyti šviesos srautą erdvėje, bet ir užtikrinti elektrinį lempų prijungimą bei stabilų darbą, fiziškai apsaugoti lempas ir jų paleidimo reguliavimo aparatus nuo kenksmingo aplinkos poveikio bei mechaninio pažeidimo, normaliomis darbo sąlygomis turi būti patvarūs ir ilgaamžiški, turi būti ekonomiški. Šviestuvų konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominaliai tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms bei kokybė atitikti EN 60598 standartą.

## Papildomos sistemos

### 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.

### 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.

### Ženklai, grafikai ir skelbimai

Visa valdymo įranga, įskaitant paskirstymo spintas, turi būti aprūpinta ženklais. Ženklai turi būti tinkamai atspausdinti su nenuplaunamais simboliais, rodančiais įrangos numeraciją ir pavadinimus, taip pat įtampos ir srovės dydžius. Visi ženklai turi būti lietuvių kalba. Visi variklių valdymo centrai ir paskirstymo spintos turi būti tiekiamos su vienlinijinėmis diagramomis, 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 netiekiama, 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.

### Įžeminimas

Aptarnaujančio personalo apsaugai nuo elektros srovės, pažeidus izoliaciją, visos elektrinių įrengimų metalinės dalys normaliai neesančios po įtampa, bet pažeidus izoliacįją, galinčios patekti, turi būti įžeminamos. Neleidžiama įrenginių į įžeminimo grandinę jungti nuosekliai. El. įrenginių įžeminimą atlikti sutinkamai su EĮĮT. El. įrenginių įžeminimui ir įnulinimui taikoma TN-C-S   
el. tinklo posistemė. Įvadinis paskirstymo įrenginys turi būti prijungtas prie 30 Ω įžemiklio. Įvadinis apskaitos skydas turi būti prijungtas prie 10 Ω įžemiklio. Elektros įrenginiams įžeminti pirmiausiai turi būti panaudoti natūralieji įžemintuvai.

Natūraliaisiais įžemintuvais gali būti:

* vandentiekio ir kiti vamzdynai, pakloti žemėje, išskyrus degiųjų skysčių, dujų ir sprogiųjų medžiagų vamzdynus;
* apsauginiai gręžinių vamzdynai;
* reikiamą sąlytį su žeme turinčios metalinės, gelžbetoninės statinių konstrukcijos;
* metalinės hidrotechninių statinių ir įrenginių konstrukcijos;
* ne mažiau kaip dviejų grunte paklotų kabelių švininiai apvalkalai (aliuminiai kabelių apvalkalai negali būti natūraliaisiais įžemintuvais).

Įžemintuvai su įžeminimo magistralėmis skirtingose vietose turi būti sujungti ne mažiau kaip dviem laidininkais.

Metalinės tvoros arba vielinės aptvaros ir iki 1000 V įtampos oro linijų sankirtoje tarpų tvoroje įrengti nebūtina, o reikia ją įžeminti. Vielinių aptvarų ir metalinių tvorų dalis po oro linija turi būti įžeminta ne didesne kaip 30 Ω varža.

Įžeminimo ir apsauginiai laidininkai turi būti apsaugoti nuo cheminio poveikio. Įvadų į pastatus ir patalpas vietose įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų.

Įžeminimo magistralės ir laidininkai prie požeminių įžemintuvo dalių (įžeminimo kontūro, įžeminamųjų konstrukcijų) turi būti privirinami. Įžemintuvo elementams iš spalvotųjų arba jais padengtų metalų sujungimams turi būti naudojamos specialios jungtys, įžeminimo laidininkai prie aparatų, konstrukcijų ir kt. gali būti pritvirtinti priveržiant varžtais arba presuojant.

Atvirai nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos. Naujai montuojant juos reikia nudažyti geltona/žalia spalva.

Išorės įžeminimo kontūras montuojamas 0,5 – 0,7 m gylyje, iš 40 × 4 mm plieno juostos ir D14,2 mm įžeminimo elektrodų.

Įžeminimo elektrodas į gruntą įkalamas dalimis po 1,5 m. Juosta prie elektrodo tvirtinama kryžminės jungties pagalba. Sukalus elektrodus ir nepasiekus norimos varžos būtina didinti elektrodų skaičių, arba jų įgilinimą.

Turi būti galimybė išmatuoti 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.

## Valdymo sistema ir prietaisai

### 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 nepriimtinu.

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.

### Valdymo sistemos programinė įranga

SCADA ir PLC programavimas turi būti atliekamas remiantis technologinio proceso aprašymu valdymo algoritmu), kuris privalo būti patvirtintas Perkančiosios organizacijos.

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

• Leidimas naudotis programa;

• Procesų grafinės funkcijos;

• Nukrypimų kreivių pateikimas;

• Aliarmo ir įvykių valdymas;

• Proceso duomenų saugojimas ir archyvavimas;

• Ataskaitų rengimo sistema (valandos, pamainos, paros, savaitės, mėnesio, metų);

• Avarinių pranešimų formavimas. Avariniams pranešimams turi būti numatytas automatinis

suskirstymas (filtracija): į avarinius pranešimus, perspėjamuosius pranešimus;

• Pateikti bendrą pranešimų sąrašą;

• Objektų valdymo funkcijos;

• Informacijos perdavimas / priėmimas internetu.

Pagrindinis valdymo sistemos programos uždavinys:

- Projektuojamų objektų automatinis valdymas per PLC;

- Vietinis valdymas iš valdymo postų, sumontuotų prie konkrečių įrenginių;

- Technologinių parametrų bei įvykių rinkimas, sisteminimas, archyvavimas, grafikų ir

ataskaitų sudarymas, avarinių pranešimų formavimas.

Perkančiosios organizacijos personalas privalės būti apmokytas dirbti su informacinės valdymo

sistemos programomis. Rangovas privalo pravesti ne mažiau nei 4 valandų apmokymus

Perkančiosios organizacijos darbuotojams. Prieš pasirašant Galutinį etapo darbų priėmimo -

perdavimo aktą Rangovas privalo pateikti žemiau išvardytus dokumentus lietuvių kalba:

* Proceso aprašymas;
* Bendras sistemos aprašymas;
* Bendras programos aprašymas;
* Technologinio proceso valdymo optimizavimo programos aprašymas;
* Atskirų programų aprašymai;
* Vartotojo darbo instrukcijos.

### 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 dinaminius 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 vertikalių 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 išorinę laikmeną 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 kontūrui 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.

### 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.

### Programuojamas loginis valdiklis

PLC sistema turi būti sudaryta iš standartinių komponentų ir turi būti pritaikyta naudojimui pramonėje. Visus komponentus turi tiekti vienas gamintojas, tos pačios gaminių serijos. Sistema turi būti modulinė industrinė sistema su centriniu procesoriumi (toliau - CPU), ryšio elementais, įvesties / išvesties moduliais ir kt., montuojamais ant standartinių bazinių plokščių. Sistema privalo turėti ne mažiau kaip 20% rezervą. įskaitant atmintį ir centrinio procesoriaus galingumą, atsižvelgiant į bet kokį aparatūros tipą, t.y. įvesties / išvesties modulius, įvadų/ išvadų skaičių ir t.t. Atskiri sistemos komponentai turi atitikti šiuos reikalavimus:

* Centrinio procesoriaus galingumo turi pakakti proceso valdymo programų paleidimui; įvadų / išvadų skaičius apsprendžia rezervo dydį. CP turi sugebėti apdoroti aritmetines instrukcijas žodžiais (16 bit), dvigubais žodžiais (32 bit) slankiojo kablelio skaičių sistemos formate, PID reguliatorius su tolydiniu ir pakopiniu išėjimais ir loginėmis instrukcijomis. Operacijų atlikimo greitis, atminties pajėgumai programoms, laikmačiams, skaitikliams, registrams ir kt. turi būti tokie, kad, atlikus visas būtinas programas, skirtas įvairių valdymo įrenginio dalių paleidimui, liktų 40 proc. papildomų pajėgumų. CP įrenginiai surenkami su būtinomis įmontuotomis jungtimis reikalingomis programavimo įrenginiui, su LED lempučių indikacija, rodančia tinkamą veikimą ir veikimo sutrikimus. Duomenų apdorojimo greitis bendrajai PLC programos daliai neturi viršyti 50 milisekundžių ir 100 milisekundžių P, PI ir PID reguliatoriams. Taip pat turi būti prieinama greitojo apdorojimo įranga ir pertraukimo funkcijos avariniais atvejais.
* Diskretinių išėjimų moduliai privalo turėti LED indikacijas, rodančią atskirų kanalų būseną ar relių būseną prie gnybtų. Turi būti įmanoma pakeisti kiekvieną atskirą relę.
* Diskretinių įėjimų moduliai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp procesinių signalų ir PLC elektronikos. Įėjimai turi būti skirti darbui su 24V DC įtampa ir priimti sauso kontakto signalus esant 24V DC įtampai. Kiekvienas įvesties kanalas privalo turėti LED indikacija, rodančią esamą padėtį.
* Analoginių įėjimų moduliai turi apdoroti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartinius pramoninius signalus. Įvestis privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLC ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transmiterius. Įėjimai turi būti skirti signalų apdorojimui iš transmiterių su vidiniu maitinimo šaltiniu. Moduliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, ne mažiau kaip12 bit skiriamosios gebos.
* Analoginių išėjimų moduliai turi tiekti 0-20 mA, 4-20 mA arba 0-10 V standartizuotus pramoninius signalus. Išėjimai privalo turėti galvaninį atskyrimą tarp proceso signalų ir vidinės PLC ryšio šynos. Atskyrimas gali būti užtikrinamas per išorinius galvaninio atskyrimo transmiterius. Išėjimai turi būti skirti signalų perdavimui pavaroms su vidiniu maitinimo šaltiniu ir pavaromis su išoriniu maitinimo šaltiniu. Moduliai turi būti autonominiai, analogiški skaitmeniniams konverteriams, ne mažiau kaip 12 bit skiriamosios.

### 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 indikatorių, rodantį, ar yra maitinimas, ar maitinimo įrenginys darbingas ar sugedęs, ar baterijos pakrautos.

### 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.

#### 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 pasiekiama 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.

#### 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 oC;
* Nestabilumą nuo maitinimo 0,01 % nuo pilnos skalės vienam procentui maitinimo įtampos pokyčio.

#### 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.

#### 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.

### 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.

### 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 reguliatoriai, 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 automatinių 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 ventliatorius ir ventiliacijos groteles, reikia pasirūpinti, kad vanduo ir dulkės nepatektų į vidų. Ventiliatoriaus grandinės turi turėti atskirą saugiklį ir valdomos atskiru jungikliu spintos ar skydo viduje.

Kabeliai įvedami per sandarintojus spintos ar skydo apačioje. Sandarintojų plokštės turi būti pagamintos taip, kad būtų galima įvesti papildomus kabelius ateityje.

Spintos ar skydo apačioje reikia numatyti tvirtinimą kabeliams ir gysloms, įskaitant ir nenaudojamus. Rinklės turi būti su varžteliais, prispaudžiančiais laidą rinklės turi būti montuojamos ne arčiau, kaip 50 mm virš sandarintojų plokštės ir ne toliau, kaip 100 mm. Rinklynai turi būti išdėstyti taip, kad būtų lengva prieiti prie laidų ir laidų žymėjimai būtų lengvai skaitomi. Ne mažiau, kaip 20 % 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.

## 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.

## Tipiniai PLC įėjimai/išėjimai

### 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).

### 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).

### 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.

### Variklio valdymas su dažnine pavara

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).

### Debitmatis

Debitmačiui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI);

- Impulsai sumavimui (1 DI).

### Matuoklis

Matuokliui turi būti numatyti šie signalai iš PLC:

- Matuojama reikšmė 4-20 mA (1 AI).

### 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.

## Projekto specifikacijos ir aprašymas

Rangovas pateiks užsakovo suderinimui aprašymus SCADA valdymo sistemai, kurią siūlo rangovas, prieš pradedant bet kokius darbus ar prieš užsakant įrangą.

## 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 tokiame 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.

### Debitomačiai

#### Magnetiniai debito matuokliai

Debitas vamzdžiuose su turi būti matuojamas elektromagnetiniais debitomačiais.

Vidinis paviršius turi būti padengtas kieta guma, PTFE ar neoprenu, o elektrodai turi būti iš nerūdijančio plieno ar aprobuoti lygiaverčiai, priklausomai nuo terpės.

Debitomatis turi būti prijungtas prie įžeminimo sistemos variniu laidu.

Debitomačio tikslumo paklaida turi būti ne didesnė kaip 1,0 % matuojamojo dydžio.

### Slėgio matuokliai

Slėgio daviklis turi būti dvilaidis prietaisas, kuriam reikalinga 11-30V DC maitinimo įtampa ir kuris turi 4-20A DC išėjimą. Matavimo tikslumo paklaida ± 0,5 %.

### 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 tikslumo paklaida ±5 mm.

### Temperatūros matuokliai

Temperatūros matuoklis gali būti kartu su pH matuokliu. Matavimo elementas Pt-100.

Matavimo skalė – 10-60ºC.

Temperatūros matuoklio tikslumo paklaida ±0,1ºC.

### Analizė

#### pH

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

Matuojant automatiškai kompensuojama pagal temperatūrą.

Matavimo skalė – pH = 2-14.

Matuoklio tikslumo paklaida pH ± 0,01.

#### Deguonis

Ištirpusio deguonies kiekio matavimo tikslas yra palaikyti ištirpusio deguonies kiekį priimtiname diapazone bei išvengti sąlygų, neigiamai įtakojančių procesą.

Matavimo skalė – 0-10 mg O2/l.

Tikslumo paklaida – ±0,15 % deguonies kiekio.

Tikslumas nulyje – ± 0,01 mg/l.

#### Dumblo koncentracija

Matuoklis turi būti optinio tipo su priemonėmis automatiniam darbui.

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

Tikslumo paklaida ± 0,1 % matuojamojo dydžio.

#### 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.

## Telemetrinių duomenų perdavimas

Duomenų perdavimui naudojama - GSM/GPRS technologija. Iš nutolusių taškų (nuotėkų valymo įrenginių) duomenys perduodami į vandenų 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.

# Techniniai reikalavimai eksploatacijai ir priežiūrai

Šis skirsnis daugiausiai aprašo eksploatacijos reikalavimus, susijusius su technologiniais procesais, baigiamaisiais bandymais.

## Bandymai ir apžiūra

### Bendra dalis

Rangovas turi pateikti detalią bandymų programą, kuri yra dalis programos, reikalingos darbų įgyvendinimui ir kurią tvirtina Inžinierius; taip pat jis atsakingas už visų bandymų atlikimą pagal patvirtintą programą bei papildomus bandymus, kurių gali pareikalauti Užsakovas arba Inžinierius, bandymų ataskaitų ir bandymų sertifikatų pateikimą, pakartotinį bandymų atlikimą, jeigu reikalinga, bei pasirūpinti visais prietaisais, pagalba, dokumentais, elektros tiekimu, įranga, kuru, vartojimo medžiagomis, matavimo prietaisais, darbo jėga, medžiagomis ir personalu, kurie reikalingi bandymams atlikti.

Projekto bendra bandymų programa turi apimti tokius punktus:

1. 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;
2. apžiūra ir bandymai statybvietėje: tai reguliari apžiūra ir bandymai statybos darbų metu;
3. bandymai mechaninių darbų užbaigimo metu: šie bandymai turi būtu atliekami užbaigiant mechaninės ir elektrinės įrangos montavimą;
4. bandymai užbaigiant atskiras įrenginių dalis: šie bandymai atliekami, kai užbaigiamos statyti atskiros konstrukcijos (pvz. nutekėjimų bandymai siurblinėse) arba įrenginių dalys (pvz. dalis nuotakyno);
5. išankstiniai derinimo bandymai: šie bandymai atliekami prieš visų ar dalies įrenginių eksploataciją;
6. eksploatacinių savybių bandymai: pagal šiuos bandymus įrenginiai arba jų dalis turi dirbti Sutartyje numatytą laiką, per kurį įrodoma, kad jų veikimo kokybė atitinka specifikacijose numatytą;

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 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.

Bandymų ataskaitos turi būti pateiktos mėnesio laikotarpyje po kiekvieno bandymo užbaigimo. Turi būti pateiktas vienas (1) ataskaitos originalas ir skaitmeninė kopija (USB raktas). 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.

### Baigiamieji bandymai

Prieš pradedant eksploatuoti elektros energijos tiekimo sistemą, ji turi būti išbandoma, dalyvaujant vietiniams elektros tiekimo įmonės atstovams.

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 vamzdynų 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.

### 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 kontrakte.

## Minimalūs bandymų reikalavimai

Rangovas turi įtraukti šiuos minimalius reikalavimus į savo bandymų programą ir atsižvelgti į juos.

### 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..

### Baigiamieji bandymai

Rangovas turi vykdyti baigiamuosius bandymus, apimančius ėminių paėmimą ir analizavimą tam, kad garantuotų visišką atitikimą reikalavimams. Laboratorinės analizės gali būti vykdomos tik tokiems bandymams sertifikuotose įstaigose.

Rangovas turi paruošti detalų tvarkaraštį (planą) įrenginių paleidimo ir derinimo darbams ir darbų programą, kuri paaiškintų ėminių ėmimo ir tyrimų procedūras, tam tikslui skirtą įrangą (stacionarią ir mobiliąją) ir išsamius Užsakovo ar Paslaugų gavėjo bei Rangovo pareigines instrukcijas.

Įrengimų darbinė apkrova tolygiai didinama, kol pasiekiamos normalios veikimo sąlygos ir kai, Rangovo nuomone, esant įrenginiams visiškai paruoštiems pastoviam darbui, pradedamas nenutrūkstamo, patikimo ir stabilaus valymo įrenginių darbo stebėjimas.

Baigiamieji bandymai apima:

* išvalytų nuotekų kokybę;
* hidraulinį pajėgumą;
* maišymo efektyvumą veikliojo dumblo reaktoriuje (jeigu veikliojo dumblo reaktoriuje numatomos anaerobinės ir/ar anonsinės zonos);
* triukšmo lygį ties objekto sklypo riba.

Laboratoriniai tyrimai

Ėminių tyrimo metodika turi atitikti Lietuvos Respublikos standartus.

Visi ėminių paėmimai objekte turi būti atliekami 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 triukšmą keliančio įrengimo.

Pabaigęs bandymus ir derinimą, Rangovas turi pateikti ataskaitą apie visus bandymų rezultatus, proceso veikimo įvertinimą, ir tinkamo įrenginių funkcionavimo eksploatacijos ir priežiūros instrukcijas.

### Bandymų programa ir procedūros

Visus bandymo rezultatus Rangovas turi užregistruoti ir perduoti Inžinieriui iškart po to, kai juos gauna. Baigiantis baigiamųjų išbandymų laikotarpiui, Rangovas turi pateikti pilną visų atliktų išbandymų santrauką, prie kurios pridedami susiję bandymų rezultatai ir pastabos bei/arba komentarai apie ėminių ėmimo sąlygas ir rezultatų interpretavimą.

Rangovas turi imtis savo sąskaita visų būtinų priemonių, kurios įgalintų tinkamai atlikti bandymų programą.

Rangovas turi registruoti visus išbandymo rezultatus ir nedelsdamas pateikti juos Užsakovui. Baigęs Išbandymą, Rangovas turi pateikti išsamią visų atliktų bandymų apžvalgą, atitinkamų bandymų rezultatus, savo komentarus dėl mėginių ėmimo sąlygų ir rezultatų interpretavimo.

Rangovas savo sąskaita turi atlikti 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 projektinę apkrovą atitinkančiai veikliojo dumblo mišinio sausų medžiagų koncentracijai.
* Biologinio reaktoriaus (veikliojo dumblo reaktoriaus) sekcijose turi būti nuolatos matuojama ištirpusio deguonies koncentracija.
* Veikliojo mišinio sausų medžiagų koncentracija nustatoma periodiškai imant ir analizuojant vienkartinius ėminius.
* Dumblo sėdimo kinetikos matavimas (1000 ml matavimo cilindre per 30 min. nusėdančio veikliojo dumblo skendinčių dalelių tūris) ir dumblo tūrio rodiklis (vieno gramo veikliojo dumblo, tam tikromis sąlygomis nusodinamo per 30 min., tūris mililitrais) turi būti nustatomi periodiškai, imant vienkartinius ėminius.
* Skendinčių medžiagų ir sausos liekanos koncentracijos pertekliniame veikliajame dumble turi būti nustatomos imant vienkartinius ėminius.
* Išbandomajame laikotarpyje tiek įtekančiose, tiek ir ištekančiose nuotekose, periodiškai imant ėminius, turi būti atliktos BDS7 (arba BDS5), ChDS, SM, bendro fosforo ir azoto ir kitos reikalingos analizės. Šias analizes turi atlikti nepriklausoma sertifikuota laboratorija.

#### Triukšmas

• Triukšmo lygis bandymų metu prie valyklos teritorijos ribos turi būti matuojamas Užsakovo nurodytose vietose.

• Triukšmo, kurį skleidžia didžiausią triukšmą generuojanti įranga, lygis turi būti matuojamas 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.

## Eksploatacijos ir priežiūros instrukcija

Rangovas turi pateikti eksploatavimo ir priežiūros instrukcijas lietuvių kalba tris (3) egzempliorius popierinėje ir vieną (1) skaitmeninėje formoje (*PDF* formatu).

Informacija, kuri turi būti pateikta eksploatavimo ir priežiūros instrukcijose:

### Įrenginių aprašymas

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

### Įrenginių eksploatavimas

Turi būti pateikti atskirose procesų grandyse naudojamų įrengimų aprašymai.

Išsamiai aprašytos standartinės eksploatavimo procedūros:

* nuotekų apdorojimas ir valymas;
* dumblo apdorojimas;
* nuogrėbų, smėlio, dumblo tvarkymas ;
* kvapo šalinimas;
* triukšmo sumažinimas;
* nurodymai, ką daryti sutrikus atitinkamiems procesams ir įrengimų darbui;
* įrengimų ir įrengimų grupių paskirtis;
* *SCADA* ir kontrolės sistema (techninė ir programinė įranga);
* planai avarijų atvejams;
* priemonės užtikrinančios saugumą kiekviename eksploatavimo ir priežiūros etape.

### 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) 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.

### 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.

### Saugaus darbo taisyklės

Rangovas turi parengti saugaus darbo taisykles, kurios atitinka Lietuvos įstatymus ir normas.

### 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 tikslių reikalavimų aprašymas ir detalizavimas;
* programiniai aprašymai, įskaitant įrangos eksploatavimo instrukcijas;
* programinės įrangos funkcijų aprašymas, įskaitant funkcijos/tėkmės schemas;
* įvadų/išvadų sąrašai ir pan.

## Mokymai

Rangovas turi organizuoti tinkamą Įrenginius eksploatuojančio personalo apmokymą.

Rangovas turi pateikti siūlomą mokymo programą Inžinieriui ir Užsakovui ne vėliau, kaip likus vienai (1) savaitei iki mokymo pradžios. Prieš pradedant 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.