



AS Emajõe Veevärk

Registrikood 11044696

Sõbra 56, Tartu 50106

tel: +372 731 1840

e-mail: evv@evv.ee

Tellijä Üldtingimused

Osa 2 – Puurkaevud, joogiveepuhastid, II-astme pumplad

07.09.2022 a

Emajõe Veevärk AS Tellija Üldtingimused koosseis

- Osa 1 – Üldtingimused;
- Osa 2 – Puurkaevud, joogiveepuhastid, II-astme pumplad;
- Osa 3 – Reoveepuhastid;

SISUKORD

SISUKORD.....	3
1. ÜLDIST.....	7
1.1. Puurkaev-pumplate/joogiveepuhastite/II-astme pumplate tüübid	7
1.2. Õigusaktid ja normdokumendid	7
1.3. Nõuded joogiveele	11
1.4. Nõuded ehitisele	11
2. UURINGUD	11
2.1. Topo-geodeetilised uuringud	11
2.2. Ehitusgeoloogilised uuringud	11
2.3. Puurkaevu uuringud	12
3. PROJEKTEERIMINE.....	13
3.1. Lähteandmete väljaselgitamine	13
3.2. Puurkaev	13
3.2.1. Uus puurkaev	13
3.2.2. Olemasolev puurkaev	13
3.2.3. Perspektiivne puurkaev	14
3.2.4. Puurkaevu seadmed.....	14
3.2.5. Puurkaevu päis.....	14
3.3. Joogiveepuhastussüsteem	14
3.3.1. Toorvee kvaliteet	14
3.3.2. Üldisloomustus	15
3.3.3. Juhtimine	15
3.3.4. Veepuhastussüsteemi põhiparameetrid	16
3.4. Tuletõrje veevõtt	16
3.5. Joogiveemahutid	16
3.6. II-astme pumpla.....	17
3.7. Vee desinfitseerimine	17
3.7.1. NaOCl doseerimissüsteem.....	17
3.7.2. Ultraviolet sterilisaator	17
3.8. Pöördosmoos	18
3.9. Hüdrofoor.....	18
3.10. Veemõõdusõlmed.....	18
3.11. Vee proovide võtmine.....	18
3.12. Joakatkestuskaev	18
3.13. R/v teras kapp	18
3.14. Restkaev.....	19
3.15. Klapplaud.....	19

4.10.10.	Manomeetrid.....	31
4.10.11.	Õhueraldajad/gaasieraldusventiil	31
4.11.	Veearestid.....	31
5.	EHITUSTÖÖDE ÜLDISED NÕUDED	32
5.1.	Pinnasetööd.....	32
5.1.1.	Üldist.....	32
5.1.2.	Vundamendisüvendite kaevamine	32
5.1.3.	Alus.....	32
5.1.4.	Tagasitäide ümber konstruktsioonide.....	32
5.2.	Betoonitööd	32
5.2.1.	Betooni valmistamine ja transport	32
5.2.2.	Betoneerimisele eelnev inspekteerimine.....	32
5.2.3.	Betoneerimine	33
5.2.4.	Betoneerimine ebasoodsates ilmastikutingimustes	33
5.2.5.	Töö- ja deformatsioonivuukide tegemine	33
5.2.6.	Betoonpõrandad.....	33
5.2.7.	Betooni parandamine	33
5.2.8.	Armatuurterase lõikamine, painutamine ja kinnitamine.....	33
5.2.9.	Raketis.....	34
5.3.	Müüritööd.....	34
5.4.	Metallitööd	34
5.4.1.	Metallkonstruktsioonide valmistamine, transport ja ladustamine	34
5.4.2.	Metallkonstruktsioonid.....	34
5.4.3.	Roostevabast terasest elemendid	34
5.4.4.	Nõuded keevisõmbluse kvaliteedile	35
5.5.	Puidutööd	35
5.6.	Katuse- ja fassaaditööd	35
5.6.1.	Soojustuse ja tuuletõkke paigaldamine	35
5.6.2.	Sokli katmine tsementkiudplaatidega	35
5.6.3.	Välisseinte katmine profiilplekiga	35
5.7.	Viimistlustööd	35
5.8.	Seadmete ja tehnoloogiliste torustike paigaldamine	35
5.8.1.	Torustike keevitustööde nõuded ja keevitajate atesteerimine.....	36
5.9.	Kütte- ja ventilatsioonitööd	37
6.	KATSETUSED JA KONTROLLTOIMINGUD	38
6.1.	Üldist.....	38
6.2.	Seadmete ja torustike tähistused katsetustel	38
6.3.	Käituskatsed	38
6.4.	Mehaanilised katsed.....	38

6.5.	Kütte ja ventilatsioonisüsteemide katsetamine	38
6.6.	Generaatori katsetamine	39
6.7.	II-astme pumpade katsetamine	39
6.8.	Tehasetestide sertifikaadid.....	39
6.9.	Joogiveepuhasti käivituse ja häälestamise periood	39
6.10.	Joogiveepuhasti nõuetekohase toimimise tõendamine.....	39
6.11.	Proovide võtmine garantiiperioodil	40
7.	TELLIJA VÄLJAÕPE JA JUHENDMATERJAL	41
7.1.	Koolitus.....	41
7.2.	Kasutus-ja hooldusjuhendid	41
7.3.	Juhendite ja käsiraamatute sisu	41
7.4.	Juhendite ja käsiraamatute formaat	42
8.	ELEKTER, AUTOMAATIKA JA NÕRKVOOL	43
8.1.	Elektritööde ulatus	43
8.2.	Kilbid.....	43
8.3.	Kaabelliinid	44
8.4.	Valgustus ja pistikupesad.....	45
8.4.1.	Maandus, potentsiaaliühtlustus ja piksekaitse	46
8.5.	Automaatikasüsteemid	46
8.5.1.	Programmeeritav kontrolleri (PLC).....	46
8.6.	Turvahäiresüsteem.....	47

Joonised

Joonis TE-1-01 Tehnoloogiline skeem: Tüüp 1 – eraldiseisev puurkaev-pumpla

Joonis TE-1-02 Tehnoloogiline skeem: Tüüp 2 – sisemahutid $V \leq 2 \times 7,5 \text{ m}^3$

Joonis TE-1-03 Tehnoloogiline skeem: Tüüp 3 – välismahutid $V > 2 \times 7,5 \text{ m}^3$ ilma tuletõrje veeta

Joonis TE-1-04 Tehnoloogiline skeem: Tüüp 4 – välismahutid tuletõrje veega

Joonis TE-2-01 Välismahuti tüüpjoonis

1. ÜLDIST

Käesolevad Tellija Üldtingimused (TÜT) kajastavad nõudeid puurkaevudele ja joogiveepuhastitele, mis on ühtsed kõigis Tellija poolt hallatavates võrkudes ja omavalitsustes. Lisaks käesolevas TÜT-is toodud tingimustele tuleb Töövõtjal järgida kõiki kehtivaid standardeid, seadusi, määrusi jms.

Käesolevad tingimused kehtivad samaväärselt puurkaevude ja joogiveepuhastite projekteerimisele, ehitamisele, rekonstrueerimisele ja avariitööde teostamisele. Dokumenti tuleb vaadelda koos kui tervikdokumenti.

Käesolevad Tellija Üldtingimused (TÜT) ei kajasta projekteerimis- ja ehitustööde üldiseid tingimusi. Need on toodud dokumendis „Tellija Üldtingimused – Osa 1 Üldtingimused“.

Tellija võib Tellija Eritingimustega (TET) täpsustada/täiendada/muuta käesolevates Üldtingimustes toodud nõudeid.

1.1. Puurkaev-pumplate/joogiveepuhastite/II-astme pumplate tüübid

Alljärgvalt on toodud puurkaev-pumplate/joogiveepuhastite/II-astme pumplate jaotumine erinevateks tüüpideks.

- TÜÜP 1 – Joogiveepuhastist kaugemal asuv puurkaev-pumpla. Toorvesi juhitakse joogiveepuhastisse.
- TÜÜP 2 – puurkaev-pumpla koos joogiveepuhastuse ja II-astme pumplaga (sisemahutid $V \leq 2 \times 7,5 \text{ m}^3$)
- TÜÜP 3 – puurkaev-pumpla koos joogiveepuhastuse ja II-astme pumplaga (välismahutid $V > 2 \times 7,5 \text{ m}^3$)
- TÜÜP 4 – puurkaev-pumpla koos joogiveepuhastuse ja II-astme pumplaga (välismahutid koos tuletõrje vee tagamisega)

1.2. Õigusaktid ja normdokumendid

Alltoodud seaduste, standardite, juhendite ja eeskirjade (kuid mitte ainult nende) viimaste kehtivate versioonidega arvestamine on kohustuslik nii projekteerimisel, ehitamisel, rekonstrueerimisel, vastuvõtmisel kui ka edasisel ekspluateerimisel.

Üldised:

Üldised normdokumendid, millest tuleb lähtuda vt. dokumendist „Tellija Üldtingimused – Osa 1 Üldtingimused“.

Asendiplaan:

- Majandus- ja taristuministri 3.08.2015 määrus nr. 101 „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“;
- Majandus- ja taristuministri 9.01.2020 määrus nr. 82 „Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded“
- EVS 843 Linnatänavad;
- Transpordiameti juhendmaterjalid.

Tehnoloogia:

- Keskkonnaministri 09.07.2015. aasta määrus nr 43 „Nõuded salvkaevu konstruktsiooni, puurkaevu või -augu ehitusprojekti ja konstruktsiooni ning lammutamise ja ümberehitamise ehitusprojekti kohta, puurkaevu või -augu projekteerimise, rajamise, kasutusele võtmise, ümberehitamise, lammutamise ja konserveerimise korra ning puurkaevu või -augu asukoha kooskõlastamise, ehitusloa ja kasutusloa taotluste, ehitus- või kasutusteate, puurimispäeviku, salvkaevu ehitusvõi kasutusteate, puurkaevu või -augu ja salvkaevu andmete keskkonnaregistrisse kandmiseks esitamise ning puurkaevu või -augu ja salvkaevu lammutamise teatise vormid“
- EVS 835 Hoone veevärk
- EVS 846 Hoone kanalisatsioon
- EVS 847-1 Veevärk Osa 1: Veehaarded

- EVS 847-2 Veevärk Osa 2: Veetöötus
- EVS 848 Väliskanaliseerimisvõrk
- EVS 907 Veevarustuse välisvõrk
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 I osa;
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa.

Arhitektuur:

- EVS 920-1 Katuseehitusreeglid. Osa 1 Üldnõuded
- EVS 920-2 Katuseehitusreeglid. Osa 2 Metallkatused
- EVS 920-5 Katuseehitusreeglid. Osa 5 Lamekatused
- MaaRYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoonete ehituse pinnasetööd;
- Tarindi RYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande ja piirtarindid;
- Sisetööde RYL 2013 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone sisetööd;
- Maalritööde RYL 2012 Maalritööde kvaliteedi üldnõuded ja viimistluskombinatsioonid.

Ehituskonstruksioonid:

- EVS-EN 1990 Eurokoodeks 0 Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused;
- EVS-EN 1991 Eurokoodeks 1 Ehituskonstruksioonide koormused;
- EVS-EN 1992 Eurokoodeks 2 Betoonkonstruksioonide projekteerimine;
- EVS-EN 1993 Eurokoodeks 3 Teraskonstruksioonide projekteerimine;
- EVS-EN 1994 Eurokoodeks 4 Terasest ja betoonist komposiitkonstruksioonide projekteerimine;
- EVS-EN 1995 Eurokoodeks 5 Puitkonstruksioonide projekteerimine;
- EVS-EN 1996 Eurokoodeks 6 Kivikonstruksioonide projekteerimine;
- EVS-EN 1997 Eurokoodeks 7 Geotehniline projekteerimine;
- EVS-EN 13670:2010 Betoonkonstruksioonide ehitamine;
- Eesti Betooniühingu BÜ1: Ehitise paigaldatava betoonisegu vastavus nõuetele, 2015;
- Eesti Betooniühingu BÜ2: Betoon ja raudbetoon, Spetsifitseerimine, tehnoloogia, kvaliteet, vastavushindamine, 2017;
- Eesti Betooniühingu BÜ3: Betoon ja raudbetoon, Projekti ehituskirjeldus ja joonised, 2006;
- Eesti Betooniühingu BÜ4: Betoon ja raudbetoon, betooni pinnad, 2014;
- Eesti Betooniühingu BÜ6: Talvised betoonitööd, 2014;
- Eesti Betooniühingu BÜ7: Betoonpõrandad, 2018;
- Eesti Betooniühingu BÜ8: Betooni pumpamine, 2018;
- Tarindi RYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande ja piirtarindid;
- MaaRYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoonete ehituse pinnasetööd.

Tuleohutus:

- Tuleohutuse seadus (TuOS);
- Siseministri 1.03.2021 määrus nr. 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“;
- Siseministri määrus 30.08.2010 nr. 39, „Nõuded tulekustutitele ja voolikusüsteemidele, nende valikule, paigaldamisele, tähistamisele ja korrashoiule“;
- EVS 812-1 Ehitise tuleohutus. Osa 1: Sõnavara;
- EVS 812-2 Ehitise tuleohutus. Osa 2: Ventilatsioonisüsteemid;
- EVS 812-3 Ehitise tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid;
- EVS 812-4 Ehitise tuleohutus. Osa 4: Tööstus- ja laohoonete ning garaažide tuleohutus;
- EVS 812-6 Ehitise tuleohutus. Osa 6: Tuletõrje veevarustus;
- EVS 812-7 Ehitise tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus;
- EVS-EN 1838:2013 Valgustehnika – Hädavalgustus;
- EVS-EN 50172:2005 Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid.

Küte ja ventilatsioon:

- EVS 844 Hoonete kütte projekteerimine;
- EVS 906 Mitteleluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 16798-3:2017;
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 I osa;
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa.

Tugevool

- Seadme ohutuse seadus (SeOS);
- Toote nõuetele vastavuse seadus (TNVS);
- Keskkonnaministri 9.02.2005 määrus nr. 9 „Elektri- ja elektroonikaseadmete romude käitlusnõuded“;
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“;
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogiainistri 11.12.2018 a. määrus nr. 63 "Hooneenergiatõhususe miinimumnõuded";
- Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa;
- EUROBAT juhend "EUROBAT guide For the Specification of VRLA Stationary Cells and Batteries";
- EVS 812-7 "Ehitiste tuleohutus. Osa 7: Ehitistele esitatava põhinõude, tuleohutusnõude tagamine projekteerimise ja ehitamise käigus" ;
- EVS 919 "Suitsutõrje. Projekteerimine, seadmete paigaldus ja korrashoid";
- EVS-EN 12101 "Suitsu ja kuumuse kontrollsüsteemid";
- EVS-EN 12464-1 „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad“ ;
- EVS-EN 12464-2 „Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad“ ;
- EVS-EN 15232 „Hoonete energiatõhusus - mõju hoone automaatikale, juhtimisele ja tehnilisele haldamisele“ ;
- EVS-EN 1838 „Valgustustehnika. Hädavalgustus“ ;

- EVS-EN 50130-4 „Alarmisüsteemid. Osa 4: Elektromagnetiline ühilduvus. Tooteperekonna standard: Häiringukindluse nõuded tulekahju-, sissemurde- ja kallaletungi alarmisüsteemide, videovalvesüsteemide, juurdepääsukontrollisüsteemide ja personaal-appikutsesüsteemide komponentidele”;
- EVS-EN 50172 „Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid“ ;
- EVS-EN 50522 “Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine”;
- EVS-HD 60364 „Ehitiste elektripaigaldised“ kõik osad;
- EVS-EN 60529 “Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)”;
- EVS-EN 60896-21 „Stationary lead-acid batteries - Part 21: Valve regulated types - Methods of test“;
- EVS-EN 60896-22 „Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types – Requirements“ ;
- EVS-EN 61140 „Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele“ ;
- EVS-EN 61439 “Madalpingelised aparaadikoosted”;
- EVS-EN 61936-1 “Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded”;
- EVS-EN 62040 „Katkematu toite süsteemid. Osa 1: Üld- ja ohutusnõuded katkematu toite süsteemidele“ ;
- EVS-EN 62262 Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) ;
- EVS-EN 62305 „Piksekaitse“ kõik osad;
- EVS-EN 62717 Üldvalgustuse leedmoodulid. Toimivus ja nõuded;
- EVS-EN 62722-2-1 Valgustite toimivusnäitajad. Osa 2-1: Erinõuded leedvalgustitele;
- EVS-HD 60364-5-56 Madalpingelised elektripaigaldised Osa 5-56: Elektriseadmete valik ja paigaldamine Turvasüsteemid ;
- EVS-EN 60204-1 Masinate ohutus. Masinate elektriseadmed Osa 1: Üldnõuded;
- Elektrilevi OÜ normdokument nr. P387 "Nõuded alajaamaruumile ehitises".

Nõrkvool

- Siseministri 7.01.2013 määrus nr. 1 „Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse“ ;
- Siseministri 30.03.2017 määrus nr. 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“ ;
- Ettevõtlus- ja infotehnoloogia ministri määrus nr. 28 „Puudega inimeste erivajadustest tulenevad nõuded ehitisele“ ;
- EVS-EN 50173 „Üldkaabelduse standard“ ;
- EVS-EN 50174 „Üldkaabelduse standard“ ;
- EVS-EN 50310 „Andmetöötluspaikade potentsiaaliühtlustus“ ;
- EVS-EN 61000 „Elektromagnetilise ühilduvuse standard“ ;
- EVS-EN 50130-4 „Häiresüsteemid. Osa 4: Elektromagnetiline ühilduvus. Tooteperekonna standard: Häiringukindluse nõuded tulekahju-, sissemurde- ja kallaletungialarmisüsteemide, videovalvesüsteemide, juurdepääsukontrollisüsteemide ja personaal-appikutsesüsteemide komponentidele“ ;
- EVS-EN 50131 „Häiresüsteemid. Sissetungimishäire süsteemid“ ;

- EVS-EN 62676 „Turvarakendustes kasutatavad videovalvesüsteemid“ ;
- EVS-EN 60839 „Alarm and electronic security systems“ ;
- EVS-EN 50134 „Häiresüsteemid. Sotsiaalsfääri alarmsüsteemid“ ;
- EVS-EN 50136 „Häiresüsteemid. Häireedastussüsteemid ja –seadmed“ ;
- EVS-EN 50083 „Televisiooni-, heli- ja interaktiivse multimeedia signaalide kaabeljaotussüsteemid.“ ;
- EVS-EN 60728 „Televisiooni-, heli- ja multimeediasignaalide kaabelvõrgud“ ;
- EVS-EN 54 „Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem“ ;
- EVS-EN 50398-1 „Alarm systems - Combined and integrated alarm systems“ ;
- EVS-EN 50849 „Häireteadustuse helisüsteemid“ ;
- CEN/TS 54-14 „Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Osa 14: Planeerimise, projekteerimise, paigaldamise, ülevaatuse, kasutamise ja hoolduse eeskiri“ ;
- CEN/TS 54-32 „Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Osa 32: Häälalarmisüsteemide planeerimine, projekteerimine, paigaldamine, kasutuselevõtt, kasutamine ja hooldus“ ;
- EVS-HD 60364-4-444 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest.

1.3. Nõuded joogiveele

Joogiveepuhastist väljuv joogivesi peab vastama Sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61“ Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“ toodud nõuetele.

1.4. Nõuded ehitisele

Ehitiste kavandatav kasutusiga:

- Välised vee- ja kanalisatsioonitorustikud – 40 aastat;
- Hoonete konstruktsioonid – 40 aastat;
- Joogiveepuhasti mahutid – 40 aastat;
- Tehnoloogilised seadmed – 15 aastat;
- Tehnoloogilised torustikud – 40 aastat;
- Kütte ja ventilatsiooni seadmed – 15 aastat;
- Kütte ja ventilatsiooni torustikud – 40 aastat;
- Elektri- ja automaatika paigaldised – 15 aastat.

2. UURINGUD

2.1. Topo-geodeetilised uuringud

Üldised nõuded vt. dokumendist „Tellija Üldtingimused – Osa 1 Üldtingimused“.

2.2. Ehitusgeoloogilised uuringud

Üldised nõuded vt. dokumendist „Tellija Üldtingimused – Osa 1 Üldtingimused“.

Kinnistu uurimisel arvestada täiendavalt:

- Puuraukude vahe maksimaalselt 50 m (min 2 puurauku)

2.3. Puurkaevu uuringud

Puurkaevu uuringuid vt. täpsemalt ptk 3.2.2 Olemasolev puurkaev.

3. PROJEKTEERIMINE

Üldised nõuded vt dokumendist „Tellija Üldtingimused - Osa 1 Üldtingimused

3.1. Lähteandmete väljaselgitamine

Projekteerija ülesanne on kõikide projekteerimiseks vajalike lähteandmete väljaselgitamine.

Arvutusliku veevajaduse leidmisel tuleb lähtuda eelkõige standarditest EVS 835 ja EVS 921.

Arvutusliku veevajaduse leidmisel peab lisaks:

- Hindama kastmisvee vajadust ning arvestama sellega ka projekteerimisel;
- Arvestama olemasolevate veetarbimise andmetega;
- Arvestama kohaliku omavalitsuse ühisveevärgi ja -kanalisatsioon arengukavaga.

Kohaliku omavalitsuse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavas toodud andmed (nt. ühiktarbimise osas) on informatiivsed ning need tuleb üle kontrollida ja täpsustada edasise projekteerimise käigus.

3.2. Puurkaev

Üldjuhul paikneb puurkaev pumplahoones. Juhul, kui veevarustuse tagamiseks rajatakse täiendavaid puurkaevusid, siis võivad need paikneda hoonest väljas.

3.2.1. Uus puurkaev

Puurkaevu sügavus ja vett andev kiht valitakse koostöös Tellijaga.

Puurkaevu(de) soovitatav tootlikus Q_{PK} leitakse järgmiselt:

- $Q_{PK} = Q_{maxh}$
 Q_{maxh} – asula maksimaalse tunni veetarbimine

3.2.2. Olemasolev puurkaev

Kui on ette nähtud olemasoleva puurkaevu kasutamine, siis tuleb puurkaevuga teha järgmised tegevused:

- Puhastus- ja proovipumpamine;
- Videouuring;
- Joogivee analüüsid (süvakontroll vastavalt Sotsiaalministri määrusele 24.09.2019 nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“);
- Hüdrogeoloogi hinnang puurkaevu rekonstrueerimise vajaduse ja edasise ekspluateerimise kohta;

Kui eespool kirjeldatud tegevuste tulemusena selgub, et puurkaev vajab rekonstrueerimist ning kui rekonstrueerimine on otstarbekas, siis tuleb puurkaev rekonstrueerida. Juhul, kui puurkaev rekonstrueeritakse, siis peab puurkaevu kavandatav kasutusae olema 40 aastat.

Pärast puurkaevu rekonstrueerimist tuleb teostada:

- Puhastus- ja proovipumpamine;
- Videouuring;
- Joogivee analüüsid (süvakontroll vastavalt Sotsiaalministri määrusele 24.09.2019 nr 61 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“);

Kui eespool kirjeldatud tegevuste tulemusena selgub, et puurkaev ei ole kasutuskõlblik ning rekonstrueerimine pole otstarbekas, siis leitakse lahendus uue puurkaevu rajamiseks koostöös Tellijaga ja Riigihangete seadusega (RHS). Eespool kirjeldatu ei kehti, kui puurkaev muutub kasutuskõlbmatuks Töövõtja poolt põhjustatud tegevuste/hooletuse tagajärjel.

Olemasolevad ja kasutusest välja jäävad puurkaevud tuleb tamponeerida.

3.2.3. Perspektiivne puurkaev

Joogiveepuhasti ja II-astme pumpla rajamisel arvestatakse ka perspektiivse täiendava puurkaevu rajamisega. Nähakse ette puurkaevu asukoht asendiplaaniliselt ning hoonele tehakse vajalikud läbiviigud koos torustike ja kaablihülsside paigaldamisega. Torustikud ja kaablihülssid viia minimaalselt 2 meetri kaugusele välisseinast. Kõvakattega alade korral tuleb arvestada, et eelkirjeldatud kommunikatsioonid tuleb pikendada minimaalselt 2 meetri kaugusele katendi välisservast. Samuti jäetakse hoonesse piisvalt ruumi perspektiivse puurkaevu toruarmatuuri paigaldamise jaoks. Jäetava ruumi asukoht ja ala suurus kooskõlastatakse Tellijaga. Perspektiivne toruarmatuur, millega peab arvestama on toodud tüüpskeemidel. Lisaks tuleb arvestada, et perspektiivsed toru otsad tuleb lõpetada sulgarmatuuriga, tagamaks tulevikus uute seadmete paigaldust ilma täiendava veekatkestuseta. Sulgarmatuurile tuleb lisaks arvestada piisav torulõik koos otsakorgiga.

3.2.4. Puurkaevu seadmed

Puurkaevu paigaldatakse puurkaevu pump. Puurkaevu pumpa juhitakse sagedusmuunduriga. Puurkaevu pumba jõudlus peab olema sama suur, kui on puurkaevu soovitatav tootlikkus. Nõuded puurkaevu pumbale vt. pt. 4.5. Pumba julgustamiseks tuleb kasutada roostevaba terastrossi, mis kinnitatakse manteltoru külge.

Puurkaevu paigaldatakse veetõstetoru, mis tehakse järgmistest materjalidest:

- Veetõstetoru pikkus kuni 50 m ja läbimõõt kuni DN50 (sh DN50) – veetõstetoru tehakse materjalist PE.
- Veetõstetoru on pikem kui 50 m või läbimõõt suurem kui DN50 – veetõstetoru tehakse materjalist AISI 304.

Veetõstetoru surveklass tuleb valida vastavalt torus tekkida võiva maksimaalse surve jaoks.

Puurkaevus oleva veetaseme mõõtmiseks paigaldatakse puurkaevu nivooanduri toru ning torusse paigaldatakse nivooandur. Nivooanduri toru peab asuma puurkaevu pumbaga samal sügavusel.

3.2.5. Puurkaevu päis

Hoonesisesele puurkaevule tehakse r/v terasest (AISI 304) puurkaevu päis. Puurkaevu päisele tehakse vajalikud läbiviigud kaablitele ning paigaldatakse ka ventilatsioonitoru DN15 keeratud 2x90° põlvega alla. Puurkaevu päis peab asuma 30 cm hoone põrandast kõrgemal. Puurkaevu manteltoru läbiviik hoone põrandast peab olema elastne, et põranda nihkumine ei mõjutaks toru. Manteltoru põrandapealne osa tuleb värvida siniseks (RAL5002).

Hoonevälise puurkaevu veetõstetoru (veetõstetoriga kuni DN50) ühendus tehakse adapteriga ning puurkaevule paigaldatakse alumiiniumist puurkaevu kate (värv must). Manteltoru maapealne osa tuleb värvida siniseks (RAL5002). Suuremate veetõstetoru läbimõõtude korral rajatakse puurkaevu kohale soojustatud päisekaev (HDPE; Ø2000). Päisekaev peab olema varustatud luugi ja redeliga (AISI 304). Puurkaevu päis peab asuma 30 cm ümbritsevast maapinnast kõrgemal.

3.3. Joogiveepuhastussüsteem

3.3.1. Toorvee kvaliteet

Üldjuhul eeldatakse, et puurkaevude põhjavee kvaliteet ei vasta raua- ja mangaaniühendite osas kehtivatele nõuetele ning seetõttu vajab puurkaevust võetav vesi puhastamist. Juhul kui põhjavee vastab raua- ja mangaaniühendite osas kehtivatele nõuetele tuleb siiski allpool kirjeldatud joogiveepuhastussüsteem ette näha, sest see parandab võrku juhitava vee organoleptilisi (hägusus, maitse, lõhn, värvus) omadusi.

3.3.2. Üldisloomustus

Joogiveepuhastisse on ette nähtud filtrisüsteem raua- ja mangaaniühendite eemaldamiseks. Filtrite töö peab olema keemiavaba. See tähendab, et raua- ja mangaaniühendite oksüdeerimiseks ning filtrimaterjali regenereerimiseks ei ole vajalik kemikaalide kasutamine.

Raua- ja mangaaniühendite ning muude ühendite filtreerimine ning täiendav oksüdatsioon, toimub filtripaakides. Joogiveepuhastussüsteem koosneb kahest paralleelselt töötavast filtripaagist.

Enne filtreerimist toimub vee rikastamine õhuhapnikuga. Õhu lisamine vette leiab aset õlivaba kompressori abil, mis on varustatud õhurõhu paagiga ning õhufiltriga õhu imipoolel. Kompressori õhupaak ning õhutorustik peab olema varustatud kondensaadi eraldajatega.

Õhk lisatakse aeratsiooniseadmesse (aeratsioonipaak, staatiline mikser jms), kus toimub vee ja õhu intensiivne segunemine. Selle tulemusel toimival oksüdatsioonil muudetakse vees lahustunud kahevalentsed rauaioonid kolmevalentseteks oksiidideks ja hüdroksiidideks, mis on mehaaniliselt filtreeritavad. Sarnaselt raua eemaldamisele toimub ka väävelvesiniku ja vajadusel ka mangaani eraldus. Aeratsiooni õhukogused peavad olema reguleeritavad. Reguleerimiseks peab olema paigaldatud rotameeter (0...20 l/min). Õhu eraldamiseks süsteemist paigaldatakse rauaeemaldus filterseadmetele õhueraldusklapid (2"). Klapist eralduv vesi juhitakse voolikuga filtri kõrval asuvasse kanalisatsioonitorusse läbi joakatkestuskaevu.

3.3.3. Juhtimine

Filtrisüsteemi juhtelemendid on elektriamiga (U=24 V) klapid filtri töö ja tagasipesu teostamiseks, automaatikakontroller ja veemõõtja. Automaatikakontroller loeb veemõõtjalt saadud info alusel kokku filtreeritud vee koguse. Kindla koguse töödeldud vee järel või teatud töötundide järel, tuleb filtritele teostada tagasipesu. Töödeldava vee kogus ja töötundide arv peab olema kontrolleri paneelilt hõlpsasti muudetav.

Filtrite töö koosneb filtreerimistsüklist ja tagasipesutsüklist. Filtreerimistsükli puhul on avatud elektriamiga ventiil filtripaakide sissevoolul.

Kui kindlaks määratud kogus vett on filtriga puhastatud või filter on töötanud kindlaks määratud aja lähed filter tagasipesusse. Ükskõik millise väärtuse saavutamise järel peaks tagasipesu toimuma öisel ajal (nt kell 2:00). Filtrite tagasipesu toimub üksteise järel. Esmalt teostab tagasipesu filter 1 ning filter 2 filtreerib edasi ning seejärel teostab tagasipesu filter 2 ja filter 1 filtreerib. Tagasipesu juhitakse elektriamiga ventiilidega.

Filtri läbipesu toimumiseaeg ja tsüklid peavad olema programmeeritavad objekti kontrollerist ehk peakilbil olevast juhtpaneelist (sh kaugjälgimise kesksüsteemist ehk SCADAst). Filtripesu aega peab olema võimalik seadistada nii taimeril põhjal, vastavalt töödeldud vee kogusele kui ka käsitsi. Filtrimaterjali läbi uhtumiseks peab kasutama töödeldud vett puhta vee reservuaarist. Filtrimaterjali läbipesu toimub filtrimisele vastupidises suunas ning selle käigus tõstetakse filtrimaterjal hõljuvasse olekusse.

Juhul kui kasutatava filtri tagasipesutsükli tarbeks on vaja lisada filtrisse ka õhku, siis tuleb paigaldada vajalikud seadmed (puhur, vajalik toruarmatuur jms).

Filtrite tagasipesu ja filtreeritud ühendite eraldus filtrimaterjalist toimub II-astme pumpadega ja töödeldud veega. Pesutsükli ajal on võimalik töödeldud vett edasi tarbida. Uhtevee koguse reguleerimiseks tuleb paigaldada uhtevee kulumõõtja. Pesuvee liinile enne filtrisse sisenemist paigaldada regulaatorventiil, mis võimaldab tagada filtersüsteemile sobiva pesuvee pealevoolu.

Pesujärgselt kvaliteetse vee tagamiseks tarbijale peab filtri juhtautomaatika võimaldama järgnevalt vastuvoolu läbipesule teostada ka filtrimaterjali settimist.

3.3.4. Veepuhastussüsteemi põhiparameetrid

Veepuhastussüsteemi parameetrid:

- Jõudlus:	$Q_{\text{veepuhastus}} = Q_{\text{maxh}}$
- Filtrimiskiirus:	$v = 8 \dots 12 \text{ m/h}$ (sõltuvalt vee kvaliteedist)
- Läbipesu intervall:	sõltuvalt vee kvaliteedist
- Eeldatav läbipesu kestus:	sõltuvalt vee kvaliteedist
- Läbipesu kiirus:	$v > 30 \text{ m/h}$

3.4. Tuletõrje veevõtt

Kui tuletõrje vesi on lahendatud ühisveevärgi baasil, siis üldjuhul eeldatakse, et ühisveevärgist tuleb tagada tuletõrjevee vooluhulk $Q_{\text{tuletõrje}} = 10 \text{ l/s}$ ning arvestuslik tulekahju kestus on 3 h. Sellest tulenevalt on varumahutis vaja tagada puutumatu tuletõrje veevaru 108 m^3 .

Juhul kui tuletõrje vee tagamise lähteandmed muutuvad, siis tuleb lahenduse väljatöötamisel arvestada muutunud lähteandmeid ja sellest tulenevaid nõudeid, kui ei lepita Tellijaga kokku teisiti.

3.5. Joogiveemahutid

Mahutid on mõeldud filtersüsteemi töö ühtlustamiseks, tiptundidel tarbijatele vajaliku vooluhulga tagamiseks ning veetöötuse ja puurkaevu rikete esinemisel piisava reaktsioonaja tagamiseks asula joogiveega varustamisel.

Mahutiteid peab olema vähemalt kaks ning need peavad olema ühendatud rööbiti ja varustatud sulgarmatuuridega selliselt, et mahuteid oleks võimalik hooldustööde ajal ka ühe kaupa kasutada.

Joogiveemahutite V_{mahutid} maht määratakse järgmiselt:

TÜÜP 2 - sisemahutid $V \leq 2 \times 7,5 \text{ m}^3$

$$V_{\text{mahutid}} = Q_{\text{kd}}$$

TÜÜP 3 - välismahutid $V > 2 \times 7,5 \text{ m}^3$

$$V_{\text{mahutid}} = Q_{\text{kd}}$$

TÜÜP 4 - välismahutid koos tuletõrje vee tagamisega

Mahuti suurus peab olema sama suur kui on asula ööpäevane veevajadus või kolme maksimaalse tunni veevajadus koos vajaliku puutumatu tuletõrje veevaruga. Mahuti mahu määramisel peab arvestama sellega, mis annab suurema mahuti.

$$V_{\text{mahutid}} = \max \{ Q_{\text{kd}}; 3 \times Q_{\text{maxh}} + V_{\text{tuletõrje}} \}$$

Q_{kd} – asula ööpäevane keskmine veetarbimine

Q_{maxh} – asula maksimaalse tunni veetarbimine

$V_{\text{tuletõrje}}$ – vajalik puutumatu tuletõrje veevaru

Joogiveemahutite täitmiseks paigaldatakse automaatne täitmisklapp. Elektriagamiga täitmisklappi juhitakse joogiveemahutite veetaseme järgi. Puurkaevu käivitumine toimub sisetorustiku rõhulangul, mille põhjustab mahutite täitmisklappi avanemine.

3.6. II-astme pumpla

II-astme pumbad paigaldatakse betoonalusele.

TÜÜP 2 - sisemahutid $V \leq 2 \times 7,5 \text{ m}^3$

II-astme pumplasse paigaldatakse järgmised pumbad:

- Võrgupumbad (3 tk, sh üks reservpump);

Võrgupumbad on valitud selliselt, et vajaliku veevajaduse suudaks tagada kaks pumpa ning üks on reservis.

TÜÜP 3 - välismahutid $V > 2 \times 7,5 \text{ m}^3$

II-astme pumplasse paigaldatakse järgmised pumbad:

- Võrgupumbad (4 tk, sh üks reservpump);

Võrgupumbad on valitud selliselt, et vajaliku veevajaduse suudaks tagada kolm pumpa ning üks on reservis.

TÜÜP 4 välismahutid koos tuletõrje vee tagamisega

II-astme pumplasse paigaldatakse järgmised pumbad:

- Võrgu- ja tuletõrjepumbad (4 tk, sh üks reservpump), kõik pumbad on samade parameetritega;
- Ööpump (madal tarbimine, 1 tk).

Võrgu- ja tuletõrjepumbad on valitud selliselt, et vajaliku veevajaduse suudaks tagada kolm pumpa ning üks on reservis. Madala veetarbimisega perioodidel (nt. öösel) töötab ööpump.

Pumpade ühtlase kulumise tagamiseks rakendatakse pumpasid tööle töögraafiku alusel. Töögraafikus määratakse ära pumpade rollid - põhipump, abipump(ad) ja reservpump. Pumpade tööle lülitumine toimub järk-järgult vastavalt veetarbimisele. Kõigepealt läheb tööle põhipump. Kui põhipumba jõudlusest ei piisa veevajaduse tagamiseks, siis lisandub abipump ja kõige viimasena ka reservpump. Määratud aja möödudes (nt. 24 h tagant) toimub muudatus rollides – põhipumbast saab reservpump, abipumbast põhipump ja reservpumbast abipump jne.

3.7. Vee desinfitseerimine

3.7.1. NaOCl doseerimissüsteem

Desinfitseerimiseks on ette nähtud naatriumhüpokloriti (NaOCl) lahuse mahuti (kanister) $V=40$ liitrit ja dosaatorpump. Vee desinfitseerimist rakendatakse vaid vastava vajaduse tekkides ja eelnevalt Tellijaga kooskõlastades.

Kemikaalimahuti täitmist kohapeal ei toimu. Kui kemikaal hakkab otsa saama, tuuakse kohale uus anum naatriumhüpokloriti lahusega. Kemikaalimahuti paigaldatakse vanni, mis peab mahutama 1,2 kordse kanistri mahu.

Seina külge tuleb paigaldada dosaatorpump koos sulgarmatuuri ja plasttorustikuga. Desinfitseerimislahust on võimalik vette doseerida kas torustikku enne reservuaare või joogiveepuhastist väljuvasse asula survetorustikku. Ümberlülitus teostatakse käsitsi. NaOCl-lahust doseeritakse automaatselt veearvestitega mõõdetud vee koguse järgi.

3.7.2. Ultraviolet sterilisaator

Joogiveepuhastisse paigaldatakse UV (ultraviolet) sterilisaatorseade. Seade nähakse ette joogivee desinfitseerimiseks ehk kahjulike bakterite ja viiruste kõrvaldamiseks veest.

UV seadme hoolduse jaoks peab seade olema varustatud möödaviiguga. Kui II-astme pumplaga tagatakse ka tuletõrjevesi, siis peab UV-seadmel olema automaatne möödavool, millega juhitakse tuletõrje veekoguste kasutamise korral osa veest UV-seadme mööda.

Seadme tootlikus tuleb valida asula maksimaalse tarbimisvajaduse järgi (mitte tuletõrje veevajaduse järgi).

UV seadme maksimaalne vooluhulk Q_{UV} määratakse järgmiselt:

$$Q_{UV} = Q_{maxh}$$

Q_{maxh} – asula maksimaalse tunni veetarbimine.

3.8. Pöördosmoos

Üldjuhul pole veepuhastussüsteemis pöördosmoosi ette nähtud. Pöördosmoos nähakse ette Tellija Eritingimustega. Pöördosmoosi vajadus võib selguda ka pärast olemasoleva puurkaevu uuringuid või pärast uue puurkaevu rajamist, sellistel juhtudel leitakse lahendus pöördosmoosi rajamiseks koostöös Tellijaga.

3.9. Hüdrofoor

II-astme pumpade survepoolele on ette nähtud paigaldada membraanhüdrofoor. Hüdrofooril peab olema tühjenduskraan ning sulgkraan hüdrofoori ja joogiveepuhasti torustiku vahel.

Hüdrofoori maht tuleb valida järgmiselt:

- TÜÜP 1 – täpsustatakse projekteerimise käigus;
- TÜÜP 2 – $V_{hüdrofoor} = 100$ l;
- TÜÜP 3 – $V_{hüdrofoor} = 300$ l;
- TÜÜP 4 – $V_{hüdrofoor} = 500$ l.

3.10. Veemöödusõlmed

Veemöödusõlmed ehitatakse järgmistesse kohtadesse:

- Puurkaevu väljund;
- Joogiveepuhasti väljund;
- Filtrite pesuvee toru.

Veearvesti/vooluhulgamõõtu paigaldamisel jätta sirge torulõik veearvesti ette vähemalt 5xDN ning pärast vähemalt 3xDN, juhul kui tootjapoolsetes juhistes pole teisiti sätestatud.

Kaugloetavate näitude edastamiseks tuleb hoone kõrvale paigaldada mast pikkuse 10 m. Masti võib teha kuumtsingitud terasest või klaasplastist. Tähtis on, et kasutatav materjal sobiks AS Emajõe Veevärk-is kasutatavale antennile.

3.11. Vee proovide võtmine

Proovivõtukohtad paigaldatakse joonistel näidatud kohtadesse:

- Puurkaevu väljundile;
- Filter 1 väljundile;
- Filter 2 väljundile;
- Iga mahuti väljundile eraldi;
- Joogiveepuhasti väljundile.

3.12. Joakatkestuskaev

Filtripesuvesi ja õhueralduse kondensaatvesi juhitakse joakatkestuskaevu. Joakatkestuskaevu läbimõõt on $\varnothing 400$ ning see paikneb osaliselt allpool põrandat ja kaevu ülemine serv on 30 cm põrandast kõrgemal. Kaev on varustatud plastluugiga ning selle kaudu on võimalik võtta proovi filtripesuveest.

3.13. R/v teras kapp

Hoone välisseinale paigaldatakse r/v terasest (AISI 304) kapp, mida on võimalik kasutada vee võtmiseks. Samuti on võimalik kapi kaudu ühendada joogivee paakautot, millega on võimalik hädaolukordades anda vett võrku või joogiveemahutisse. Kapis paikneb Bogdanov tüüpi kiirliitmik (DN80) ning kummikiisibri spindli ots siibri avamiseks ja sulgemiseks. Kapi põhja tuleb ette näha liigvee ärajuhtimiseks toru, vältimas liigvee kahjustusi ehitisele.

- Dreenkiht, $K_f \geq 0,5$ m/ööp, ($k=0,98$), ≥ 30 cm.

3.17.3. Muru rajamine ja taastamine

Taastamistöõde tegemisel tuleb järgida kohaliku omavalitsuse heakorraeeskirja. Enne kaevetöid eemaldatud kasvupinnas tuleb laotada haljastatavale alale ning külvata peale Omanikujärelevalve poolt heakskiidetud muruseeme, vajadusel tuleb kasvupinnast juurde vedada.

Kasvupinnasena tuleb kasutada mineraalmulda, mille pH on 6,5...7,0. Muld ei tohi sisaldada taimedele kahjulikke jäätmehi. Kasutada ei tohi külmunud pinnast.

Kasvupinnas tuleb kujundada ilma järskude üleminekuteta ja saavutades projektis ettenähtud pinnakõrgused. Vajadusel tuleb vajaliku kasvukihi paksuse säilitamiseks teostada lokaalseid kaevetöid.

Alad tuleb ette valmistada pehme pinnasega katmiseks. Kasvukiht tuleb viia sobivasse kultiveerimisolekusse. Seal, kus maapind on kõva, tuleb maapinda kobestada. Likvideerida tuleb kõik juured ja rahnud. Seal, kus maapind on kaetud mätaste või murukamaraga, tuleb kasvupinnas lõpuni lahti künda või välja kaevata. Enne pindmulla laialijaotamist tuleb likvideerida ajutised teed ja/või plastid.

Kasvupinnase kihi paksus peab olema vähemalt 150 mm (vähemalt 100 mm pärast tihendamist). Kasvupinnas tuleb laotada tasandatud aluspinnale. Tihendamine tuleb teha mururulliga. Kasvupinnas ei tohi sisaldada kive vms. osakesi suurusega üle 20 mm. Muru külvinorm on 20...30 g/m².

Pärast tihenemist peab taastatud ala jääma ümbritseva maapinnaga ühele tasemele.

Taastatud või rajatud haljasalade eest peab Töövõtja hoolitsema kuni esimese niiteni (s.h kastma, väetama, eemaldama umbrohu ja teostama esimese niite).

Muruseemnesegu võimalik koostis:

- karjamaa raihein, 15%
- võsundiline punane aruhein, 25%
- puhmikuline punane aruhein, 20%
- aasnumikas, 40%.

Taastamistöõde käigus tuleb järsud kraavikaldad, teetammi nõlvad vms suure kaldega pinnad pinnase erosiooni vältimiseks mätastada. Mätaste taimestik peab olema sarnane murule. Töövõtja peab tagama, et ehitus- ja taastamistöõd ei halvenda kraavide hüdraulilisi omadusi ega nende väljanägemist.

Mullatööde puhul tuleb mõõtmise, liinide, kallakute, laiuse ja tasasuse puhul kinni pidada tööde ohutusnõuetest.

3.18. Joogiveepuhasti/puurkaevu tehnohoone

Hoone peaks olema võimalusel sarnane Tellijale varem rajatud hoonetega. Aluseks võetav näidisobjekt valitakse koostöös Tellijaga.

Hoone suurus tuleb dimensioneerida arvestusega, et sinna mahuksid kõik tehnoloogilised seadmed ning neid oleks võimalik hooldada ja vajadusel asendada. Asenduse juures tuleb arvestada asjaoluga, et ühe seadme asendamiseks ei pea teisi ehitise tehnoloogilisi osi demonteerima, näiteks ühe filtri välja vahetamisel ei pea teisi kõrval olevaid seadmeid demonteerima ja seega katkestama joogiveepuhasti tööd.

Hoones on üldjuhul üks ruum. Mõõtmete määramisel peab arvestama tingimusega, et tehnohoones peab olema piisavalt ruumi seadmete ekspluateerimiseks (vastavalt seadme tarnija ettekirjutusele, aga mitte vähem kui 0,8 m ümber seadme). Kõik paigaldatavad seadmed peavad mahtuma sisse planeeritavast ukse vabaavast.

Hoonete minimaalsed mõõdud:

- TÜÜP 1 – netopind $A > 6$ m², ruumi puhaskõrgus $H > 2,6$ m.
- TÜÜP 2 – netopind $A > 32$ m², ruumi puhaskõrgus $H > 3,0$ m.
- TÜÜP 3 – netopind $A > 25$ m², ruumi puhaskõrgus $H > 3,8$ m.
- TÜÜP 4 – netopind $A > 45$ m², ruumi puhaskõrgus $H > 3,8$ m.

3.18.1. Piirdekonstruktsioonide soojusjuhtivused

Alljärgnevalt on toodud piirdekonstruktsioonide maksimaalsed soojusjuhtivused:

- Põrand pinnasel – 0,35 W/m²*K
- Sokkel – 0,35 W/m²*K
- Välissein – 0,30 W/m²*K
- Katus – 0,20 W/m²*K

3.18.2. Keskkonnaklassid

Hoone sisene keskkonnaklass C3.

Mahutisisene keskkonnaklass C5.

3.18.3. Ehituskonstruktsioonid

Täpne vundamendi lahendus valitakse vastavalt geoloogilistele tingimustele.

Vundamendi rajamiseks sobivad järgmised materjalid:

- Õõnesbetoonplokk;
- Raudbetoon.

Välisseina konstruktsioonide rajamiseks sobivad järgmised materjalid:

- Kergkruusaplokk;
- Poorbetoonplokk;
- Õõnesbetoonplokk;
- Raudbetoon.

Vahelae/katuslae/katuse konstruktsioonide rajamiseks sobivad järgmised materjalid:

- Raudbetoon;
- Puit;
- Teras.

3.18.4. Välisviimistlus

Teenindushoone välisviimistlus peab olema selline, et sobituks ümbritseva keskkonnaga. Samuti peab arvestama projekteerimistingimustes ja/või detailplaneeringutes ning üldplaneeringus toodud arhitektuuri nõuetega. Fassaadid peaksid olema heledates toonides.

Kui muid tingimusi pole, siis sobivad välisseina viimistlemiseks järgmised materjalid:

- Profiiplekk;
- Kivipuru fassaadiplaat;
- Puitvoodrilaud;
- Krohv.

Kui muid tingimusi pole, siis katusele sobivad järgmised materjalid:

- Profiiplekk;
- Katusemembran PVC või SBS;
- Katusekivi.

Hoone sokkel peab fassaadist eristuma ning olema tagasiastega.

Hoone ümber peab olema minimaalselt 0,5 meetri laiune pandus kõnniteeplaatidest või monoliitsest raudbetoonist.

Täpsemad arhitektuurinõuded kehtestatakse vajadusel Tellija Eritingimustes.

3.18.5. Siseviimistlus

Siseviimistlus peab olema kergesti puhastatav. Kasutama peab heledaid toone.

Põrand peab olema kaldega restkaevu suunas. Põrand kaetakse isetasanduva EPO-mass (2mm) toon RAL 7038 + värvihelves (must/valge) + mattlakk. Epoksiidkattetele tehakse ülespööre seinale (~7 cm). Ülespööre peab olme teostatud põrandakatmisest eraldi, et betoonpõranda mahukahanemisel ei tekiks pragu seina ja ülespöördi vahel, vaid põranda ja ülespöördi vahel. Tekkiv mahukahanemise pragu tuleb täita hiljem silikooniga.

Seinad viimistletakse vastavalt konstruktsiooni tüübile. Puhta vuugiga laotud plokkseina võib katta ainult veekindla värviga, kuid kui piirde niiskustehnilise toimimise seisukohast on vajalik aurutõkke siis tuleb plokkseinad seestpoolt aurutõkke eesmärgil krohvida ning katta veekindla värviga. Raudbetoonist seinad krohvatakse, pahteldatakse ja värvitakse.

Laed viimistletakse vastavalt konstruktsiooni tüübile. Talad (puit või teras) kaetakse tsementkiudplaadiga ja värvitakse. Betoonlaed krohvatakse, pahteldatakse ja värvitakse.

3.18.6. Uksed

Kui arhitektuursed nõuded puuduvad siis tuleb välisustena kasutada metalluksi. Tuginedes Tellija pikaajalisele kogemusele peavad uksed olema valmistatud roostevabast terasest AISI 304 vältimaks eksploatatsiooni käigus tekkivate mehaaniliste vigastuste korrodeerumist. Uksed tuleb katta polüester pulbervärviga. Värvitoon kooskõlastada Tellijaga. Lämpakud roostevabast terasest (AISI 304). Välisuste soojusjuhtivusarv $U \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3.18.7. Aknad

Hoonele üldjuhul aknaid rajama ei pea, kuid arhitektuursetel kaalutluselt võib mõnes kohas olla vajalik hoonele akende lisamine.

Kui aknad rajatakse ning arhitektuursed nõuded akendele puuduvad, siis võib akendena kasutada PVC profiilidega plastaknaid. Akende soojusjuhtivusarv $U \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

3.18.8. Küte ja ventilatsioon

Teenindushoone ruumides tuleb aastaringselt tagada temperatuur $+10^\circ\text{C}$.

Hoone kütmine lahendatakse üldjuhul õhk-õhk tüüpi soojuspumbaga, millele lisatakse toimepidevuse tagamiseks termostaadiga elektriradiaatorid.

Hoonele on ette nähtud loomulik ventilatsioon.

Sobiva õhuniiskuse hoidmiseks (vältimaks niiskuse kondenseerumist pindadel ja konstruktsioonide niiskuskahjustusi) tuleb hoonesse paigaldada õhukuivati. Kuivatusseade peab hoidma niiskustaset vahemikus 40...50 %. Kuivatusseadme poolt eraldatud kondensaad juhitakse kanalisatsiooni.

Hoone sisekliima parameetrid (temperatuur ja suhteline õhuniiskus) peavad olema visuaalselt nähtavad kohapeal ja läbi kaugjälgimissüsteemi (SCADA).

3.18.9. Vesi ja kanalisatsioon

Kätepesuks paigaldatakse valamud koos segistiga. Sooja vesi tagatakse elektriboileriga (10 l). Põrandale sattuv vesi juhitakse vesilukuga restkaevu $\varnothing 400$.

3.19. Elekter, automaatika ja nõrkvool

Elektri ja automaatika nõuded vt. täpsemalt ptk 8 Elekter, automaatika ja nõrkvool.

Uute elektriliitumispunktide rajamine ning vajadusel ka olemasolevate suurendamine on Töövõtja ülesanne. Liitumispunktide rajamise ja/või suurendamisega seotud kulud tasub Töövõtja. Töövõtja taotleb elektrivõrguettevõttest liitumistingimused ning korraldab kõik vajalikud toimingud ning allkirjastab liitumislepingu.

Joogiveepuhastid tuleb varustada automaatjuhtimissüsteemiga selliselt, et operaatori pidev kohalolu poleks vajalik.

Kõik joogiveepuhastid tuleb ühendada AS Emajõe Veevärk kasutatava ühise kaugjälgimissüsteemiga (SCADA). Kaugjälgimissüsteemiga ühendamisel tuleb jälgida AS Emajõe Veevärgis hetkel kehtivat SCADA standardit.

4. NÕUDED MATERJALIDELE JA SEADMETELE

4.1. Tehnoloogiline torustik

Torustiku rajamisel tuleb lähtuda järgmistest tingimustest:

- survetorustik – torud läbimõõduga kuni DN150 tuleb rajada materjalist PVC-U või AISI 304, suuremad kui DN150 tuleb rajada materjalist AISI 304;
- isevoolne torustik (joogiveega kokku puutuv) – torud läbimõõduga kuni DN250 (sh DN250) tuleb rajada materjalist PVC-U või AISI 304, suuremad kui DN250 tuleb rajada materjalist AISI 304;
- isevoolne torustik (joogiveega mitte kokku puutuv) – torud läbimõõduga kuni DN250 (sh DN250) tuleb rajada materjalist PP, PVC, PVC-U, PE või AISI 304, suuremad kui DN250 tuleb rajada materjalist AISI 304;
- hoonesisene tarbevee veetorustik – torud läbimõõduga kuni DN32 (sh DN32) tuleb rajada materjalist AISI 304 või Alupex (latt-toru), suuremad kui DN32 tuleb rajada materjalist AISI 304;
- II-astme pumpade imikollektor – rajada materjalist AISI 304.

Kõik toruühendused seadmetega tuleb teostada selliselt, et nende monteerimist/demonteerimist oleks võimalik teostada lihtsalt ja mitmeid kordi. Ühenduste puhul tuleb kasutada äärikühendusi või kontramutreid. Hoonesisene torustik tuleb ehitada selliselt, et torulõike oleks võimalik osade kaupa lahti võtta. Lahtivõetava toruosa maksimaalne pikkus võib olla kuni 2,0 m.

Hoonesised torukandurid ja kinnistusvahendid valmistatakse roostevabast terasest AISI 304. Maa- ja veealused torukandurid ja kinnistusvahendid valmistatakse roostevabast terasest AISI 304.

Torustiku ehitamisel lähtuda sellest, et kui on valitud üks materjal või värv, siis kasutatakse seda lahenduses tervikuna läbivalt. Torustiku ehitamisel ei tohi olla üksikuid torulõikusid, mis on erinevat värvi või erinevast materjalist.

4.2. Nõuded filterpaakidele

Töörõhk: 0 – 6 bar

Filterpaagi jaoks sobilikud materjalid:

- Galvaniseeritud teras;
- Epoksiidkattega teras;
- Komposiitmaterjal;
- Roostevaba teras.

Ühes joogiveepuhastis asuvad filterpaagid peavad olema samast materjalist.

Filtripaakidel peavad olema täiteava (filtripaagi ülaosas) ning tühjendus- ja montaažiava (paagi silindrilise osa küljel (va komposiitmaterjalist paakide korral). Samuti peab filtripaak olema varustatud keermetatud otsikuga gaaside eraldusventiili paigaldamiseks (gaaside eraldusventiili nõuded ptk 4.10.11)

Filterpaakide tehnilised andmed peavad olema toodud mahuti korpuse külge kinnitatud sildil.

Filtrite ühendustorustikud peavad olema ühendatud äärikühendustega või kontramutritega, vältida tuleb erinevate metallide kokkupuutepindade tekkimist.

Filtrimaterjalina tuleb kasutada joogiveepuhastuses lubatud vastavat sertifikaati omavat filterliiva ja kruusa. Täpne filterliiva ja kruusa tüüp määratakse ära põhjavee/toorvee uuringute tulemusel.

Kasutava filtermaterjali info tuleb kinnitada filterpaagi külge või selle lähedusse. Samuti peab see info olema Tellijale üle antavas ehitusdokumentatsioonis. See hõlbustab hilisemat filtermaterjali tellimist ja vahetamist.

4.3. Kompressorid

Tehnilised nõuded:

- Müratase <70 db;
- Õhupaagi maht >100 l;
- Jõudlus >200 l/min;
- Õlivaba;
- Õhuvõtt on varustatud filtriga (filtriklass ISO ePM2,5) - koos õhuga ei tohi vette kanduda osakesi, mis võiksid halvendada vee kvaliteeti;
- Varustatud toruarmatuuriga:
 - PLC poolt juhitud magnetklapp aereerimiseks;
 - Rõhuregulaator;
 - Rotameeter õhukoguse jälgimiseks ja reguleerimiseks;
 - Tagasilöögiklapp;
 - Sulgventiil;
 - Õhupaak on varustatud automaatse vee-eraldusklapiga, vee-eraldus on voolikuga suunatud kanalisatsiooni.

Peab olema välistatud õhu või vee tagasilikumine kompressorisse, kui õhuvool katkeb või esineb elektrikatkestus.

Kompressoril peab olema vibratsioonisummuti. Kõik pöörlevad osad peavad olema dünaamiliselt tasakaalustatud nii, et seadme vibratsioonitase on ühtlane töötamise vältel igal kiirusel ning vastab piirmääradele. Torud, klapid jt. masinatega ühendatud seadmed või süsteemi kuuluvad seadmed tuleb kinnitada ja toetada vastavalt, viies nii võimaliku põhjustatava lisavibratsiooni miinimumini. Manomeeter peab olema kinnitatud surveanuma külge.

Kompressor peab olema ühendatud SCADA-ga. Kompressori rõhk peab analoogväärtusena olema edastatud SCADA'.

4.4. Joogiveemahutid

Mahutite materjalid peavad olema Terviseameti poolt heaks kiidetud joogivee käitluses kasutamiseks.

4.4.1. Üldist

Mahuti sisetorustik

Kogu mahuti sisetorustik on installeeritud tehases ja valmistatud PE-st.

Mahutid peavad olema varustatud järgmiste torustikega:

- Täitetorustik;
- Imitorustik - imitorustik peab olema horisontaalne või tõusuga II-astme pumpade suunas vältimaks õhukorkide jäämist imitorustikku;
- Tühjendustorustik;
- Ülevoolutorustik – ülevoolutorustiku ots peab olema varustatud lehriga ning seda peab olema võimalik näha visuaalselt teenindusavast.

Andurid

Mahutitesse paigaldatakse järgmised andurid:

- Veetasemeandur (puurkaevu pumba juhtimine);
- Veetasemelüliti (alumine – II-astme pumpade kuivkäivituse kaitse);
- Veetasemelüliti (ülemine – puurkaevu pumba väljalülitamine).

Veetasemeanduri rikke korral peab olema võimalik puurkaevu pumba tööd juhtida veetaseme lülitiga.

4.4.2. Sisemahutid

Mahuti valmistakse plastikust (nt IBC). Mahuti paigaldatakse betoonalusele ning mahutile paigaldatakse mahuti nivoo visualiseerimiseks läbipaistev nivootoru. Nivootoru ülemisse otsa tuleb paigaldada filter

(filtriklass ISO ePM2,5) – või juhtida toru hermeetiliselt mahutisse. Mahuti peab olema varustatud teenindusluugiga, mille kaudu on võimalik mahutit hooldada. Mahutile paigaldatakse filtriga (filtriklass ISO ePM2,5) ventilatsioon - õhuvõtt ruumist ja heitõhu ärajuhtimine hoonesse või hoonest välja.

4.4.3. Välismahutid

Üldist

Joogiveemahutite korpus valmistatakse HDPE-st. Joogiveemahutid valmistatakse tehases ning tarnitakse kohale ühes tükis. Mahuti minimaalne siseläbimõõt ID \geq 2000 mm. Mahutid paigaldatakse pumplahoone kõrvale muldesse. Mahutite teenindamiseks rajatakse killustikkattega sujuv kaldtee (laius 1,2 m; tõus ~30%) teeninduspüstikute juurde pääsemiseks.

Redel

Mahuti on varustatud redeliga (AISI 304). Redeli astmed on valmistatud nelikanttorust 30x30 mm, astmevahega 300 mm. Redeli astmed peavad olema libisemise vältimiseks vastava pinnatöötlustega, kusjuures vastav lahendus peab olema saavutatud redelipulga kuju ja pinnatöötlustega, mitte pealekleebitud karedapinnaliste ribadega vms. Teeninduspüstiku kõrvale paigaldatakse teleskoopne käepide mahutisse sisenemiseks.

Teeninduspüstik

Joogiveemahutile rajatakse teeninduspüstik (min mõõtmed 1000x1000 mm), mis ulatub 300 mm ümbritsevast maapinnast kõrgemale. Mahuti teeninduspüstik tuleb soojustada (min 50 mm XPS).

Mahutid peavad olema varustatud nõuetekohase ventilatsiooni ja õhufiltriga (F7 klass) tolmu ja mikroorganismide eraldamiseks. Õhufilter tuleb varustada klambritega suletava PE plastist korpusega. Õhufilter peab asetsema luugi all ning seda peab olema võimalik teenindada mahutisse sisenemata. Lisaks paigaldatakse õhutorustikule (mahutist väljapoole) putukavõrk. Mahutite õhuvahetus peab toimuma loomuliku ventilatsiooni teel lähtudes veetaseme muutumisest. Mahutite teenindusava seinast tuuakse välja plastist (PE) õhutustorud.

Teeninduspüstiku külge paigaldatakse luuk. Luuk peab olema soojustatud (min 50 mm XPS) ning varustatud vähemalt kahe lukustuselemendiga ning lukuaasadega tabaluku kinnitamiseks. Lukud peavad olema sarjastatud ja Tellijaga kooskõlastatud. Luugi lahtioleku ajal peab olema välistatud luugi sulgumine tuule mõjul. Luugid peavad olema avatud olekus fiksaatoritega (vähemalt kaks ehk mõlemalt poolt). Luuk ei tohi avaneda sellele poole, kus paikneb redel. Luuk peab olema hermeetiline – see tähendab, et luugi vahelt ei tohi sisse minna nii tahkeid kui ka vedelaid osakesi. Luuk peab olema varustatud tihenditega (tihendi materjal EDPM). Põhiluugi all peab olema läbipaistev vaheluuk, mille eesmärgiks on vältida võõrkehade sattumist mahutisse mahuti visuaalse vaatluse ajal.

Luugist peab olema võimalik teenindada reservuaari õhufiltrit.

Paigaldamine

Mahutid tuleb paigaldada 1...1,5% kaldega imitoru läbiviigu suunas. Mahuti tuleb paigaldada vastavalt mahuti tootja paigaldusjuhendile. Mahuti ümbruse tagasitõitematerjali osas juhendada samuti mahuti tootja paigaldusjuhendist. Mahutid tuleb fikseerida vältimaks nende liikumist (sh üleslükkejõu toimel). Mahuti fikseerimiseks kasutatavad kinnitusrihmad (sh paigaldussamm) ja nende pingutid peavad sobima tootja paigaldusjuhendis toodule või/ja projekteerija poolt kinnitatud näitajatele (tõmbetugevus, kontaktpinna suurus jms) ning maa-aluseks paigalduseks. Mahutite kasutusiga (sh rihmad ja pingutid) vähemalt 40 aastat.

Mahutite ümber mulde rajamisel võib kasutada selleks sobivat täitepinnast. Pinnase sobivus mulde rajamiseks otsustatakse koostöös Tellija ja Omanikujärelevalvega.

4.5. Puurkaevu pumbad

Alljärgnevalt on toodud tehnilised nõuded puurkaevu pumbad pumpadele:

- Töökeskkond: Pumbatava vedeliku temperatuur kuni 40°C ;
- Mootori nimipinge: 400 V;
- Pumba elektri- ja andurikaablite pikkus: Peab ulatuma ühes tükis elektrikilpi või turvalülitini;
- Paigaldusviis: Märtpaigaldus;

- Pumbatav vedelik: Joogivesi;
- Pumba korpuse materjal: AISI 304 või parem;
- Tööratta materjal: AISI 316;
- Mootori juhtimine: Sagedusmuunduriga;
- Mootorikorpuse kaitseaste: IP68;
- Mootori isolatsiooniklass: B;
- Sagedusmuunduri kaitseaste: IP55.

4.6. Survetõste (II-astme) pumbad

Alljärgnevalt on toodud tehnilised nõuded II-astme pumpadele:

- Töökeskkond: Pumbatava vedeliku temperatuur kuni 40°C;
- Mootori nimipinge: 400 V;
- Pumba elektri- ja andurikaablite pikkus: Peab ulatuma ühes tükis elektrikilpi või turvalülitini;
- Mootori võimsusreserv: Minimaalselt 30% kogu pumba töögraafiku ulatuses;
- Paigaldusviis: Kuivpaigaldus, horisontaalne või vertikaalne;
- Pumbatav vedelik: Joogivesi;
- Pumba korpuse materjal: metall;
- Tööratta materjal: AISI 304 või parem;
- Mootori juhtimine: Sagedusmuunduriga;
- Mootorikorpuse kaitseaste: IP55;
- Mootori isolatsiooniklass: F;
- Sagedusmuunduri kaitseaste: IP55;

4.7. NaOCl doseerimissüsteem

Nõuded dosaatorpumbale (NaOCl):

- peab sobima (NaOCl) pumpamiseks;
- pumba tüüp - elektromagnet membraanpump (*solenoid-diaphragm dosing pump*);
- juhitud vooluhulgamõõduri järgi;
- varustada pulsatsioonisummutiga;
- varustatud ülerõhuklapiga;
- varustatud vasturõhuklapiga;
- varustatud tagasilöögiklapiga.

4.8. Ultraviolet sterilisaator

UV sterilisaatorit tarnitakse koos komplektsete juhtimiskilpidega, millest saadavad signaalid ja häired juhitakse joogiveepuhasti peakilbis olevasse kontrollerrisse. Paigaldatav UV seade peab vastama järgnevatele nõuetele:

- Seadme korpus roostevaba teras AISI 304, kontaktkamber varustatud äärikühendustega;
- Töörõhk min 10 bar;
- Kasutatakse kõrgsurve UV-lampe, lambi eluiga min 9000 töötundi;
- Sisse ehitatud kvartstorude automaatse puhastamise funktsioon;
- Seadme komplektis automaatikakilp;
- Seadmed peavad olema varustatud UV-kiirguse ja temperatuuri anduriga (mA väljund automaatikakilpi) ning töötundide arvestiga;
- Nähakse ette häirekontakt automaatikakilpi;
- Seadme ümber nähakse ette piisav ruum lampide ja kvartstorude vahetamiseks (kui ei ole Tellijaga kokku lepitud teisiti, siis minimaalselt 0,8 m vaba ala);
- Seade peab olema sisse- ja väljalülitatav operaatoripaneelilt ja SCADA-st;
- Seade peab olema varustatud termoreleega, mis UV-seadme etteantud piirist kõrgema temperatuuri korral välja lülitab ja edastab sellekohase info SCADAse;
- Seadme sisse- ja väljalülitumine peab olema seotud veearvestit läbiva vooluhulgaga ehk teisisõnu peab seade lülituma välja pärast etteantud viibeaga, mil arvestilt pole saadud impulssi ja sisse lülituma koheselt kui arvestilt on impulss saadud.

- võimaldama tagastada seadme veateateid ja alarme;
- omama lüliti seadme hädaseiskamiseks;
- käivitama seadme perifeeriast tuleva käivituskäsu korral (potentsiaalivaba releekontakti vahendusel) ning seiskama seadme peale järeljahutuse viidet käivituskäsu kadumisel;
- käivitama seadet juhtpaneelilt antava käivituskäsu korral;
- omama vähemalt 5 vabalt programmeeritavat releeväljundit seadme vea- ja olekuteadete edastamiseks (nt seade töötab, seadme rike, madal kütusetase, üldrike jms);
- juhtpaneelil peab olema kütteelement kondensaadi tekke ära hoidmiseks.

Generaatori korpus

- Korpuse tüüp kinnine;
- Korpus peab olema ilmastikukindel ja müra summutav nii, et 1 meetri kauguselt mõõdetuna ei ületa töötava seadme müratase 82dB(A);
- Korpus peab olema valmistatud enne värvimist elektriliselt seest- ja väljastpoolt tsingitud ja polüester pulbervärviga korrosiooni eest kaitsmiseks värvitud terasprofiilist;
- Korpusel peab olema heitgaaside mürasummuti -29dB(A).
- Seadme teenindamiseks peavad korpusel olema piisava suurusega lukustatavad uksed. Kõik uksed peavad olema lukustatavad sama võtmega. Kõigil ustel peavad olema vibratsiooni- ja ilmastikukindlad avamisandurid, millede signaal on võimalik ühendada vee-ettevõtte olemasolevasse PLC-sse, edastada vee-ettevõtte juhtimiskeskusesse ning visualiseerida automaatjuhtimise SCADA-s alarina;
- Korpuse välisseinal peab olema seadme hädaseiskamise lüliti.

Generaatori RLA kilp

- Tehnohoone seinale tuleb paigaldada RLA kilp (nimivool sama või suurem kui generaatoril);
- Kilp peab töötama automaatselt, kuid võimaldama ka käsitsi lülitusi;
- RLA kilp peab elektrikatkestuse korral andma käivituskäsu generaatoriseadmele ning välistama generaatori pinge kokku lülitamise võrgupingega;
- Generaatoriseade peab saavutama võime täisvõimsusel tarbijaid toita hiljemalt 5 minutit pärast elektrikatkestuse algust. Võimsuslülitena tuleb kasutada mootorajamiga võimsus- või pöördlülitid.

Normid / standardid

Hangitav generaator peab omama vastavat tüübikinnitust Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrusele (EL) 2016/1628, mis käsitleb väljaspool teid kasutatavate liikur-masinate sisepõlemismootorite gaasiliste saasteainete ja tahkete osakeste heite piirnorme ja tüübikinnitusega seotud nõudeid: ISO 3046, DIN 6271 ja BS 5514 mootorite puhul; UTE NF C 51.111, VDE 0530, BS 4999, Nema MG 21 ja IEC 34.1. Seade tervikuna peab vastama standardile ISO 8528.

4.10. Toruarmatuur

4.10.1. Üldnõuded

Torustikuga ühendatavad seadmed peavad survekindluse, materjali ja pinnakäsitlemise poolest vastama projektis toodud torustikule esitatud nõuetele ja täitma üldiseid materjalinõudeid. Erilist tähelepanu peab tarvikute valikul pöörama sellele, et materjalide ühenduspunktides ei tekiks korrosiooni või muid vigastusi.

Sulgsiibrid peavad olema tihedad, töökindlad ning hästi kaitstud korrosiooni eest. Siibrid peavad sulguma päripäeva. Siibrite spindlid peavad olema roostevabast terasest. Siibrite ühenduse surveklass peab olema vähemalt PN10. Äärikud peavad vastama vastava surveklassi nõuetele (avade arv, suurus, ääriku paksus jne).

Siibri käsiratta konstruktsioon ja diameeter peab olema valitud nii, et seda suudaks töökäigus keerata üks inimene (pidev operatsioonivõimsus ei ületaks 200 N ning ajutiselt 500 N).

Siibrite paiknemiskohtades tuleb jälgida järgnevat:

- hoolduse teostamise võimalus;
- piisava ruumi olemasolu siibri hooldamiseks ja demonteerimiseks.

4.10.2. Pöördklapid

Minimaalsed nõuded:

- Kasutusvaldkond - Joogivesi
- Korpus – Kõrgtugev malm, GJS-400-15, kaetud epoksiidkattega vastavalt standardile DIN 30677-2;
- Klapp - Roostevaba teras (\leq DN250); kõrgtugev malm ($>$ DN250);
- Sisekate - EPDM
- Spindel ja tihvt - Roostevaba teras
- Surveklass – vastavalt paigalduse asukohale.

4.10.3. Nugasiibrid

Minimaalsed nõuded:

- Kasutusvaldkond - Joogivesi
- Korpus – Kõrgtugev malm, GJS-400-15, kaetud epoksiidkattega vastavalt standardile DIN 30677-2;
- Siibri plaat - roostevaba terasest AISI 316;
- Spindel - roostevabast teras AISI 316;
- Surveklass – vastavalt paigalduse asukohale.

4.10.4. Kummikiilsiid

Kiilsiid peavad vastama järgnevatele miinimum nõuetele:

- Kasutusvaldkond - Joogivesi
- Korpus – Kõrgtugev malm, GJS-400-15, kaetud epoksiidkattega vastavalt standardile DIN 30677-2;
- Kiil - Kõrgtugev malm kaetud vulkaniseeritud materjaliga EPDM;
- Spindel - roostevabast terasest AISI420;
- Õlirõngad - EPDM;
- O-rõngad - NBR;
- Siibrer peab olema varustatud kiilu juhikuga, mis takistab kiilu kaldumist säilitades jõu spindlil ning vähendades jõumomenti;
- Surveklass – vastavalt paigalduse asukohale.

4.10.5. Spindlipikendused

Spindlipikendused peavad olema sama tootja oma sulgseadmega, mille külge see ühendatakse.

Lisaks arvestada alljärgnevaga:

- spindlipikenduse kate (kaitsetoru) peab olema korrosioonikindel, hermeetiline ning eemaldatava korgiga. Katte ülaosa peab olema veekindel;
- vöülühendused peavad olema tehtud malmist GGG;
- maa-aluste lahenduste juures kasutada teleskoop-tüüpi spindlipikendusi;
- maakraani spindlipikendus peab olema valmistatud roostevabast terasest (X20Cr13);
- ühendushülss sulgarmatuuri spindliga ühendamiseks ja kinnitusspindel on roostevabast terasest.
- Surveklass – vastavalt paigalduse asukohale.

4.10.6. Kuulkraanid

- Kasutusvaldkond - Joogivesi
- Korpus - Messing või PVC-U
- Pall - Messing või PVC-U
- O-rõngad – NBR.

4.10.7. Tagasiöögiklapid

- Materjal: Messing, malm, PVC-U

4.10.8. Proovivõtukraanid

Proovivõtukraanidena tuleb kasutada nn „väljaviske“ kuulkraani, mille küljes on voolurahustina töötav tila.

4.10.9. Siibrite ajamid

Ajameid kasutatakse suure diameetriga siibrite sulgemiseks või kohtades, kus siiber peab sulguma automaatselt. Ajamite liigutamine peab toimuma elektriliselt. Pneumaatilised liigutatavad ajamid pole lubatud.

Siibrite ajamid peavad olema standardselt varustatud järgmiselt:

- Manuaaljuhtimisseadmega (võimalus töötada sellega käsitsi);
- seadistatavate lõpulülititega;
- signaaltuledega (peab olema võimalik visuaalselt tuvastada kas on avatud või suletud asendis).

4.10.10. Manomeetrid

Nõuded manomeetritele:

- Rõhuvahemik valida loogiliselt vastavalt mõõdetava rõhu järgi. Üldjuhul survepoole peal 0...10 bar ja imipoole peal -1...0 bar;
- Täidetud glütseriiniga;
- Varustatud kuulkraaniga.

4.10.11. Õhueraldajad/gaasieraldusventiil

Nõuded õhueraldus/gaasieraldusventiilile:

- Mõõt: DN50;
- Õhueraldusvõime $Q > 230 \text{ m}^3/\text{h}$ rõhul 0,35 bar;
- Varustatud sulgventiiliga.

4.11. Veearvestid

Kõik paigaldatavad veearvestid peavad olema kaugloetavad.

Nõuded veearvestitele:

- Tüüp: Ultraheli;
- Tootja: Kamstrup või samaväärne;
- Peavad ühilduma AS Emajõe Veevärk lugemis- ja jälgimissüsteemidega.

5. EHITUSTÖÖDE ÜLDISED NÕUDED

5.1. Pinnasetööd

5.1.1. Üldist

Pinnasetööd teostamisel järgida MaaRYL 2010 toodud nõudeid. Pinnasetööde tegemisel tuleb järgida kõiki asjassepuutuvaid ohutusnõudeid. Kõik kaevikud tuleb enne järgnevate tööde alustamist Omanikujärelevalvele ette näidata.

5.1.2. Vundamendisüvendite kaevamine

Vundamendialuse loodusliku pinnase struktuuri ei tohi kaevetööde käigus kahjustada. Selle tagamiseks tuleb viimane 200 mm kaevata käsitsi või täpseks tööks sobiva tehnikaga. Vundamenditaldmikud (v.a. vastavalt soojustatud plaatvundamentide puhul) peavad ulatuma allapoole külmumispiiri.

5.1.3. Alus

Vundamentide, reservuaaride põhjaplaatide ja põrandate alus tuleb teha killustikust või materjalist, mis on Omanikujärelevalvega eelnevalt kooskõlastatud. Alus tuleb tihendada vastavalt kehtivatele standarditele.

5.1.4. Tagasitäide ümber konstruktsioonide

Tagasitäide tuleb tihendada kihtide kaupa, kihtide paksus määratakse vastavalt pinnase liigile, tihendamiseadmele ja ilmastikutingimustele. Tihendamine teostatakse vastavalt kehtivatele standarditele. Tihendusaste (Proctori tihedus) peab olema vähemalt 99% hoonesisesel täitel, 95% väljaspool hoonet.

Väljakaevatud materjali võib tagasitäiteks kasutada ainult Omanikujärelevalve loal.

5.2. Betoonitööd

Betoonitööde teostamisel järgida järgmisi juhiseid:

- EVS-EN 13670:2010 Betoonkonstruktsioonide ehitamine;
- Eesti Betooniühingu BÜ1: Ehitisse paigaldatava betoonisegu vastavus nõuetele, 2015
- Eesti Betooniühingu BÜ2: Betoon ja raudbetoon, Spetsifitseerimine, tehnoloogia, kvaliteet, vastavushindamine, 2017
- Eesti Betooniühingu BÜ4: Betoon ja raudbetoon, betooni pinnad, 2014
- Eesti Betooniühingu BÜ6: Talvised betoonitööd, 2014
- Eesti Betooniühingu BÜ7: Betoonpõrandad, 2018
- Eesti Betooniühingu BÜ8: Betooni pumpamine, 2018
- Tarindi RYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande ja piirtarindid.

5.2.1. Betooni valmistamine ja transport

Valmisbetooni tuleb transportida seadmetega, mille kasutamine väldib betooni kihistumist ning koostisainete kadu ja tagab nõutava töödeldavuse säilimise. Iga betoonisaadetise saatedokumendid peavad sisaldama standardis nõutud informatsiooni.

5.2.2. Betoneerimisele eelnev inspekteerimine

Töövõtja peab Omanikujärelevalvele esitama teate oma kavatsuse kohta alustada betoneerimistöid (minimaalselt 1 tööpäev ette teatamisega). Betoneerimine ei tohi alata enne armatuuri ja raketise

inspekterimist Omanikujärelevalve poolt. Raketis ja armatuur peavad olema korralikult kinnitatud ja puhtad. Kõik üleliigsed distantsklotsid, raketiseosad ning muu praht peab olema kõrvaldatud. Pärast raketise ja armatuuri heakskiitmist koostab Töövõtja kaetud tööde akti ning Omanikujärelevalve allkirjastab selle.

5.2.3. Betoneerimine

Betoneerimistööd tuleb läbi viia sel moel, et naaberkonstruktsioonid jäävad kahjustamata ning puhtaks. Betoonipriitsmed tuleb muudelt konstruktsioonidelt koheselt eemaldada.

5.2.4. Betoneerimine ebasoodsates ilmastikutingimustes

Betoneerimistöid ei tohi viia läbi ilmastikutingimustes, mis mõjutavad paigaldatava betooni kvaliteeti (paduvihm jne). Töövõtja peab ette valmistama sobivad abinõud paigaldatud betooni kaitsmiseks ootamatute ilmapuutuste vastu. Ümbritseva keskkonna temperatuuril alla 2°C tohib betoneerimistöid teha ainult sel juhul, kui on täidetud järgmised tingimused:

- betooni temperatuur peab olema paigaldamise ajal vähemalt 5°C;
- betooni temperatuur ei tohi langeda allapoole 5°C kuni betooni tugevuse 5 MPa saavutamiseni. Betooni tugevust tuleb tõestada samades tingimustes säilitatavate katsekehade abil;
- enne betooni paigaldamist tuleb aluspind, armatuur, sissebetoneeritavad elemendid ja raketis puhastada jääst ja lumest ning tagada, et nende temperatuur ületab 0°C.

Töövõtja peab esitama Omanikujärelevalvele kontrollimiseks talvise betoneerimise plaani. Selles plaanis tuleb kirjeldada betooni soojendamise meetodeid, soojustuse kasutamist, betooni temperatuuri kontrolli ja muid detaile. Töövõtja peab betooni temperatuuri jälgimiseks omal kulul hankima ja paigaldama termomeetrid. Termomeetrite arv ja asukohad määratakse Omanikujärelevalve poolt. Liigset soojendamist ja suurt temperatuuride erinevust betoonis tuleb vältida. Külmakahjustustega betoonkonstruktsioonid lammutatakse ja asendatakse Töövõtja kulul.

5.2.5. Töö- ja deformatsioonivuukide tegemine

Pind, mille vastu valatakse uus kiht betooni, tuleb karestada ja puhastada, tagamaks hea nakke saavutamist vuugis. Vuugi betoneerimiseks ettevalmistamise käigus tuleb jämetäitematerjal välja puhastada seda kahjustamata. Kõik vettpidavate konstruktsioonide töö- ja deformatsioonivuugid tuleb varustada vuugilintidega, mis paigaldatakse betoonplaadi ristlõike keskele. Sõltuvalt vuugilindi tüübist tuleb see korralikult kinnitada betooni ja/või armatuuri külge, vältimaks selle nihkumist betoneerimistöde käigus. Vuugilindi jätkud ja T-liited tuleb teha nende liidete veekindlust tagaval moel.

5.2.6. Betoonpõrandad

Seintest, seadmefundamentidest jm põrandaga lõikuvatest konstruktsioonidest tuleb põrand eraldada 5 mm laiuse vuugiga, mis täidetakse hiljem silikoonmastiksiga. Veeäravooluga (trappidega) ruumides peab põranda kalle trappide poole olema vähemalt 0,005.

5.2.7. Betooni parandamine

Poorne või muude defektidega konstruktsiooni osa tuleb Töövõtja kulul lammutada ja asendada. Asendatava osa ulatuse määrab Omanikujärelevalve. Betooni ülekrohvimine või muul viisil parandamine ei ole lubatud ilma Omanikujärelevalve kooskõlastuseta. Raketise fiksaatoritest jäävad avad tuleb täita tsementmördiga ümbritseva pinnaga ühetasa. Veekindlates konstruktsioonides tuleb kasutada mahus paisuvat mörti või spetsiaalseid raketiseavade sulgemise korke.

5.2.8. Armatuurterase lõikamine, painutamine ja kinnitamine

Armatuuri lõikamine ja painutamine viiakse läbi kuumutamata. Painutuse siseraadius peab olema suurem või võrdne armatuurvarda 4-kordse diameetriga, kui armatuurterase valmistaja ei ole ette näinud suuremat painutusraadiust. Painutatud vardaid ei tohi sirgestada või uuesti painutada.

Armatuurvardad kinnitatakse üksteise külge ning varustatakse vastavate fiksaatoritega armatuuri nihkumise vältimiseks betoneerimise ajal. Armatuurvardad tuleb omavahel ühendada sidumistraadiga. Keevitamist ei tohi kasutada. Nõutava kaitsekihi saavutamiseks tuleb kasutada plastmassist distantselemente. Distantselementide maksimaalne vahekaugus on 600 mm. Distantselemente ei tohi naelutada raketise külge.

5.2.9. Raketis

Betoonkonstruktsiooni projektikohaste mõõtmete, asukoha ja pinnakvaliteedi tagamiseks peab raketis olema sobivast materjalist, jäik ning tihe. Viimistluseta nähtavale jäävate betoonpindade (s.h. reservuaaride sisepindade) raketise erinevate osade valmistamist erineva tekstuuriga materjalidest (näiteks lauad ja vineer) tuleb vältida. Lahtirakestamist hõlbustav aine peab olema betooni jaoks sobiv ja see tuleb kanda raketisele ühtlaselt. Ainete ei tohi sattuda armatuurile ega muudele sissebetoneeritavatele elementidele. Kasutada tohib ainult selliseid raketise fiksaatoreid, millest ei jää betooni pindmisesse kihti (kuni 50 mm sügavuseni) alaliselt mingeid osi. Raketist ei tohi eemaldada enne, kui betoon on saavutanud piisava tugevuse kõikide konstruktsioonile mõjuvate koormuste kandmiseks ning konstruktsiooni vigastuste vältimiseks lahtirakestamise käigus.

5.3. Müüritööd

Müüritööde tegemisel tuleb järgida TarindiRYL 2010. Müüritis tuleb armeerida vastavalt müüritisematerjalide tootja juhiste ja tööprojektile. Armatuurvarraste otstes tuleb jätta ülekate, tagamaks konstruktsiooni ühtlast tugevust. Nurkades tuleb armatuurvarraste otsad painutada 90° nurga all, et saavutada ülekattega jätk naaberseina armatuuriga.

5.4. Metallitööd

Metallitööde tegemisel tuleb järgida TarindiRYL 2010.

5.4.1. Metallkonstruktsioonide valmistamine, transport ja ladustamine

Teraskonstruktsioonide elementide lõikamine, painutamine, töötlemine, koostamine ja keevitamine peavad toimuma vastavalt kehtivatele asjakohaste standardite nõuetele.

Teraskonstruktsioone ja nende elemente tuleb kaitsta kahjustuste eest transpordil ja ladustamisel. Kahjustatud metallkonstruktsioonid ja -elemendid vaadatakse enne paigaldamist Omanikujärelevalve poolt üle ning vastavalt tema otsusele kas parandatakse või kuulutatakse kõlbmatuks ja eemaldatakse ehitusplatsilt.

5.4.2. Metallkonstruktsioonid

Teraselementide valmistus- ja paigaldustolerantsid vastavalt kehtivatele asjakohaste standardite nõuetele.

Teraskonstruktsioonide korrosioonikaitse – kuumtsinkimine. Kuumtsinkimine peab toimuma vastavalt ISO 1461 ja EVS-EN ISO 14713-1:2010 toodud juhiste. Kui ei ole teisiti määratud, peab keskmine tsingikihi paksus olema vähemalt 50 µm.

Kuumtsingitavate teraskonstruktsioonide tööjooniste projekteerimisel ja valmistamisel tuleb ette näha tsinkimiseks vajalikud avad. Korraliku katte saavutamiseks tuleb vältida kitsaid avasid ja pilusid ning katkendkevisõmbusi.

5.4.3. Roostevabast terasest elemendid

Roostevabast terasest profiile, elemente ja konstruktsioone tuleb kaitsta oksiidikihi mehaaniliste ja muude kahjustuste eest valmistamisel, transpordil ja ladustamisel. Roostevaba terast tohib töödelda ainult samast materjalist tööriistadega ning seda tuleb säilitada muudest metallmaterjalidest eraldi. Roostevabast terasest toodete tõstmisel tuleb vältida roostevaba terase ja tõstetrosside kokkupuudet.

Roostevabast ja happekindlast roostevabast terasest konstruktsioonide ja torustike keevitamisel on oluline kasutada põhimetalliga kokkusobivaid keevitusmaterjale. Kasutatav keevitusmeetod vastavalt ISO4063 G või W, kaitsegaasina kasutada argooni.

5.4.4. Nõuded keevisõmbluse kvaliteedile

Kõik keevisõmblused tuleb teostada vastavalt EN 25817 keevitusklassile C (intermediate).

5.5. Puidutööd

Puitkarkassi valmistustolerantsid peavad vastama TarindiRYL 2010 toodud nõetele.

Puidu otsest kontakti kivi-, betoon- ja teraskonstruktsioonidega tuleb vältida, kasutades hüdroisolatsioonimaterjale.

Puitkonstruktsioonide ühendusdetailid peavad olema tsingitud või valmistatud roostevabast terasest. Sügavimmutatud puidust konstruktsioonide ühendusdetailid peavad olema valmistatud roostevabast terasest.

5.6. Katuse- ja fassaaditööd

Tuleb järgida Tarindi RYL 2010.

5.6.1. Soojustuse ja tuuletõkke paigaldamine

Soojustus peab naaberkonstruktsioonidega liituma tihedalt ning täitma ühtlaselt kogu soojusmaterjalile ettenähtud ruumi.

Tuuletõkkeplaadid tuleb kinnitada tsingitud naeltega või klambritega. Tuuletõkkeplaatide vuugid ja liitumiskohad muude konstruktsioonidega tuleb tihendada.

5.6.2. Sokli katmine tsementkiudplaatidega

Plaadid kinnitatakse aluskonstruktsiooni külge roostevabade kruvidega. Aluskonstruktsiooni elementide ja kruvide vahekaugused vastavalt valmistaja juhistele. Plaatide pinda tuleb kaitsta kahjustuste eest transpordil, ladustamisel, paigaldusel ja muude ehitustööde teostamisel paigaldatud seinale lähedal. Kahjustatud pinnaga plaadid asendatakse või parandatakse Töövõtja kulul. Pinna parandamine on lubatud ainult sel juhul, kui Omanikujärelevalve on selle heaks kiitnud.

5.6.3. Välisseinte katmine profiilplekiga

Plekitahvlid kinnitatakse aluskonstruktsiooni külge sobivate kruvidega. Kruvipead peavad olema plekiga sama värvi. Kruvide samm vastavalt valmistaja juhistele. Nurgaelemendid, akende servaelemendid ja muud lisaelemendid peavad olema tüüpsed, profiiliga kokkusobivad ja korralikult paigaldatud, vältimaks vee sattumist katte taha. Profiilplekitahvlite ja lisatarvikute kahjustamist tuleb vältida. Kahjustatud elemendid asendatakse või parandatakse Töövõtja kulul. Üldjuhul tuleb kahjustatud elemendid asendada, parandamine (näiteks värvimine) on lubatud ainult Omanikujärelevalve heakskiidul.

5.7. Viimistlustööd

Järgida Sisetööde RYL 2013 ja Maalritööde RYL 2012.

5.8. Seadmete ja tehnoloogiliste torustike paigaldamine

Torustikul paiknevaid seadmeid peab olema võimalik hooldada või asendada selliselt, et toruühendusi oleks võimalik korduvalt lahti ühendada (nt kasutada äärikühendusi või kontramutreid) ilma rajatavat torustikku rikkumata.

Torude toed tuleb paigutada nii, et need ei takistataks torustiku soojuspaisumist. Torustike liikumisel tekkivad jõud ei tohi seadmeid koormata. Tugede ja toru vahele pannakse kummiriba.

Veetorud tuleb paigaldada selliselt, et ei tekiks õhukorke. Õhutorud tuleb paigaldada selliselt, et ei tekiks veekorke.

Toestus peab olema tehtud selliselt, et siibrite ja klappide demontaaži saaks teostada ilma tugede eemaldamiseta.

Maksimaalsed torukinnituste vahelised kaugused:

DN [mm]	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Kaugus [m]	2.5	2.7	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.5

Töövõtja hoolitseb selle eest, et torustikku ei jääks rämpsu, näit. ehitusjätmeid jmt.

5.8.1. Torustike keevitustööde nõuded ja keevitajate atesteerimine

Enne keevitustööde alustamist peab Töövõtja keevitajad standardile EN 287-1:1992 vastavalt atesteerima. Aktsepteeritavate vigade piirid peavad olema paigas vastavalt standardile SFS-EN 25817. Vastavad kehtivad sertifikaadid tõestavad, et keevitajad on võimelised erinevaid keevitustöid teostama järgnevalt:

Kohapealsed torude keevitustööd:

- materjaligrupid W 3 ja W 11;
- $D_u = 25$ mm ja suuremate torude keevitamine;
- materjali paksus $3 < t < 12$ mm;
- torude keevituskohad;
- põkk-keevitusel: PG, H-L045;
- nurk-keevitusel: PG;
- keevitamine täitega ja ilma;
- elektroodkatmine klass B (baaskatmine);
- kui kasutatakse inertseid keevitusgaase, ka kompetentsus individuaalsete gaaside kasutamisel.

Struktuurkeevitus:

- materjaligrupp W 2;
- $D_u = 150$ mm ja suuremate torude keevitus;
- materjali paksus $t = 3$ mm ja suurem;
- keevituskohad vastavalt eelnevalt kirjeldatule;
- keevitus ilma täite ja õõnestuseta, ühepoolne keevitus;
- elektroodkatmine klass B.

Atesteeritud testid peavad olema kontrollitud ja kinnitatud nii visuaalselt kui ka radiograafiliselt. Radiograafilist testi peab läbi viima vastavalt standarditele ISO 17636:2003. Radiograafiline test tuleb läbi viia 10% keevisõmblustest, mille näitab ette Omanikujärelevalve. Juhul kui 10% avastatakse testi tulemusel, et keevisõmbluste kvaliteet ei vasta nõutule, tuleb avastatud vead parandada ja teostada kontroll 100% õmblustest. Võimalikud seal avastatud vead parandada ja teostada kõigile parandatud liidetele radiograafiline test 100%.

Elektroodid peavad olema sobivad baasmetallile. Keevitusõmblus ei tohi olla õhem kui baasmetall. Roostevaba terase puhul tuleb kasutada ainult samast materjalist töövahendeid. Kõik nurkkeevitatud roostevabast terasest õmblused tuleb peitsida ja puhastada. Keevitussoon peab vastama standardile ISO 6761:1981. Õmbluste puhastamisel ei tohi roostevabast terasest torusid kinni hoida terasvillast või kergterasest töövahenditega. Lihvimiseks on sobilikud sünteetilisest vaigust või kummist kettad ja paberid. Lihvimiskohad tuleb peitsida ja neutraliseerida happeliste peitsimisvedelike või –pastadega.

5.9. Kütte- ja ventilatsioonitööd

Järgida Hoone Tehnosüsteemide RYL 2002 I ja II osa.

6. KATSETUSED JA KONTROLLTOIMINGUD

6.1. Üldist

Katsetuste ja testide eesmärk on demonstreerida seadmete, masinate, süsteemide ja protsesside funktsioneerimist vastavalt Lepingule, projektile ja Tellija Tingimustele (sh Tellija Üldtingimused ja Tellija Eritingimused).

Kõik katsetused, kontrolltoimingud ja inspekteerimised, mida on kirjeldatud käesolevas dokumendis ja/või on nõutud riiklike või kohalike õigusaktidega, tuleb läbi viia Töövõtja kulul Omanikujärelevalve ja asjassepuutuvate ametiasutuste osavõtul. Töövõtja peab Omanikujärelevalvet teavitama piisavalt varakult oma kavatsusest katset või kontrolltoimingut läbi viia (vähemalt kaks nädalat ette, kui ei ole Omanikujärelevalvega kokku lepitud teisiti). Juhul, kui katse või kontrolltoiming ei lõpe edukalt, on ka taaskatsetamine kuni nõutavate tulemuste saavutamiseni Töövõtja kohustus ning toimub Töövõtja kulul.

6.2. Seadmete ja torustike tähistused katsetustel

Seadmed, torustikud, lülitus-kontrollkilbid peavad enne katsetusi olema tähistatud eestikeelsete siltidega. Töövõtja tagab kõigi vajalike materjalide ja tähistuste olemasolu.

Elementide positsiooninumbrid tehnoloogilisel skeemil peavad vastama paigaldatud elementide positsiooninumbritele:

- Iga seade, mootor ja mõõteriist peab olema tähistatud oma positsiooninumbriaga;
- Iga torustiku tähis peab näitama seal vedeliku otstarvet ja suunda;
- Olemas peab olema joogiveepuhasti tehnoloogiline skeem (peab paiknema joogiveepuhasti seinal);
- Olemas peab olema joogiveepuhasti hooldus- ja opereerimisjuhend.

6.3. Käituskatsed

Käituskatsed peab Töövõtja teostama enne Tööde üleandmise-vastuvõtmise lõppakti taotlemist. Katsed tuleb läbi viia normaalsetes töötingimustes ja pideva määratud aja jooksul, va survesüsteemide testid, mis tuleb läbi viia vähemalt 10 bar töö rõhuga ja/või vastavalt Omanikujärelevalve poolt etteantud väärtusega. Kõik testimisel kasutatavad instrumendid peavad olema kalibreeritud ja nende täpsust tuleb vajaduse korral tõestada.

Töövõtja peab enne testide alustamist Tellijalt kooskõlastuse saama. Iga tööde valmis osa peab töötingimustes olema terviklahendusena testitud, et kindlustada iga komponendi korrektne funktsioneerimine terve süsteemiga kooskõlas.

6.4. Mehaanilised katsed

Teostatakse järgnevad katsed:

- kontrollitakse kõikide klappide ja siibrite nõuetekohast funktsioneerimist ning veepidavust;
- kõikidel pumpadel testitakse jõudlust ja tõstekõrgust;
- kontrollitakse kõikide torustike ja liidete veepidavust;
- survesüsteemide ja –mahutite stabiilsust ja veepidavust kontrollitakse testrõhul.

Kõik teised osad tuleb kontrollida vastavalt Omanikujärelevalve juhistele.

6.5. Kütte ja ventilatsioonisüsteemide katsetamine

Lisaks eelnimetatule tuleb kontrollida/katsetada kõiki kütte- ja ventilatsioonisüsteeme. Järgides katsetustel, et iga osa peab töötingimustes olema terviklahendusena testitud, et kindlustada iga komponendi korrektne funktsioneerimine terve süsteemiga kooskõlas.

6.6. Generaatori katsetamine

Kontrollitakse generaatori automaatset tööleminekut. Katset teostatakse selliselt, et elektri liitumispunkti lülitatakse peakaitse välja. Katse loetakse õnnestunuks, kui pärast peakaitse väljalülitamist käivitub generaator automaatselt ning jätkub joogiveepuhasti ja II-astme pumpla tavapärase töö.

6.7. II-astme pumpade katsetamine

Kontrollitakse II-astme pumpade nõuetekohast toimimist (sh. stabiilse rõhu hoidmist II-astme pumpla väljundil, sagedusmuundurite ja teiste automaatikaseadmete töötamist) järgnevas olukordades:

- Tavaolukord;
- Tuletõrje veevajaduse olukord;
- Öine (madal tarbimine) olukord.

Stabiilseks rõhu hoidmiseks loetakse, kui rõhk on stabiilne vähemalt 1 minuti pikkuse vaatlustsükli jooksul kõikides eespool toodud olukordades. Stabiilseks olukorraks loetakse lubatud kõikumist +/-0,03 bar etteantud rõhust.

6.8. Tehasetestide sertifikaadid

Tehasetestide sertifikaadid (vastavussertifikaadid) peavad sisaldama järgnevat:

- mehaaniliste testide sertifikaadid ja struktuurteraste ning sulamite keemilised alalüüsid;
- vastupidavustestid;
- elektrimootorite isolatsioonitestid, käitamistestid, kuumustestid jne. Kuumustestid peavad kestma pidevalt vähemalt 8 tundi;
- kontrollseadmete ja lülitusseadmestiku isolatsioonitestid, käitamistestid, kõrgpingetestid, võimsustestid, kus võimalik;
- pumpade testid jõudluse ja efektiivsuse määratlemiseks;
- kõikide seadmete testid, mida tehakse valmistajatehase protseduuride või standardites nõutud protseduuride kohaselt;
- teised Omanikujärelevalve poolse nõudmisel tehtavad testid.

6.9. Joogiveepuhasti käivituse ja häälestamise periood

Protsessi lõplik häälestamine viiakse Töövõtja poolt läbi peale kõigi ehitustööde lõpetamist, sealhulgas automaatjuhtimissüsteemi valmimist. Kõik kulutused, sh elektrikulud, kulutused joogiveepuhasti valvele, kinnistule juurdepääsu hoolduskulud (näit. lumelükkamised), kulutused proovide võtmisele ja analüüsimisele jms kulud kannab protsessi käivituse ja häälestamise perioodil Töövõtja. Protsessi tehnoloogiline häälestamine kestab kuni stabiilsete, normikohaste joogivee tulemuste saavutamiseni. Käivitus- ja häälestamise perioodi võimalikust pikenenemisest ning selle põhjustest informeerib Töövõtja Omanikujärelevalvet ja Tellijat kirjalikult.

Töövõtja viib protsessi käivitamise ja häälestamise käigus läbi Tellija personali väljaõppe tööolukorras. Vajalik on juhtida tähelepanu võimalike avariisituatsioonide tekkimisele ning puuduste kiire kõrvaldamise meetodikale, võimalusel alternatiivsüsteemide käivitamisele jms. Väljaõppe aluseks on kasutus- ja hooldusjuhend.

6.10. Joogiveepuhasti nõuetekohase toimimise tõendamine

Joogiveepuhasti toimimise tõendamiseks peab Töövõtja pärast häälestusperioodi lõppu võtma joogiveepuhastist vähemalt neli proovi - kaks puurkaevu veest ja kaks võrku minevast veest. Puurkaevu ja võrku mineva vee proovid tuleb võtta samaaegselt. Proovid võetakse vähemalt 1-nädalase intervalliga. Proovid tuleb võtta atesteeritud proovivõtja poolt ning analüüsida akrediteeritud laboris. Proovid võetakse Tellija esindaja juuresolekul.

Võetud proovides tuleb analüüsida järgmisi näitajaid:

- Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad:
 - o Kolooniade arv 22°C;
 - o Escherichia coli;
 - o Coli-laadsed bakterid;
 - o Enterokokid.
- Indikaatorid
 - o Alumiinium;
 - o Ammoonium;
 - o Elektrijuhtivus;
 - o Kloriid;
 - o Mangaan;
 - o Naatrium;
 - o Oksüdeeritavus (PHT);
 - o Raud;
 - o Sulfaat;
 - o Hägusus;
 - o Maitse;
 - o Lõhn;
 - o Värvus;
 - o pH.

Kui võetud kahe järjestiku võrku mineva vee analüüsid vastavad seadusandluses toodud kvaliteedinäitajatele (ei ületa neid) loetakse joogiveepuhasti toimimine nõuetekohaseks. Kui üks võrku mineva vee proovidest ei vasta nõuetele, alustatakse kahe järjestikuse puurkaevu ja võrku mineva vee proovi (intervall vähemalt 1 nädal) võtmist uuesti. Vajadusel on Omanikujärelevalvel või Tellijal õigus nõuda lisaanalüüside tegemist.

6.11. Proovide võtmine garantiiperioodil

Pärast joogiveepuhasti toimimise nõuetekohaseks lugemist ja joogiveepuhasti üleandmist ehk garantiiperioodil korraldab veeproovide võtmise ja analüüsimise Tellija, kasutades selleks atesteeritud proovivõtjat ja akrediteeritud laborit. Proovi võtmise ja analüüsimisega seotud kulud kannab Tellija.

7. TELLIJAJÄRVA JA JUHENDMATERJAL

Töövõtja koostab joogiveepuhasti valmistamise järgselt Tellijale lähtuvalt joogiveepuhasti lõplikust konfiguratsioonist ja seadmete valikust seadmete hooldusjuhendid.

7.1. Koolitus

Töövõtja peab läbi viima Tellija personalile koolituse, mis puudutab kõikide töövõtulepingu käigus paigaldatud tehnoloogiate opereerimist, seadmete hooldust ja remonti. Koolitus tuleb läbi viia Tellija personalile ja kellele Töövõtja ise soovib.

Töövõtja peab välja panema väga heal tasemel ja pikaajaliste praktiliste kogemustega koolitajad ja instruktorid, kes suudavad lihtsalt omi teadmisi edasi anda protsessi ja seadmete opereerimise, hoolduse ja remondi kohta.

Töövõtja koolitusprogramm peab sisaldama koolitusmetoodikat, ajakava, nimekirja koolitatavatest ja soovitud oskuste ja teadmiste kohta, mida koolitavad peaks eelnevalt teadma ehk nende taset ning iga koolitusprogrammi osa kirjeldust. Kui vaja tuleb koolitust korraldada valmistajatehases, seadmete paigaldamise käigus, esialgsel käivitamisel ja testkatsetuste käigus. Täielik instrueerimine tuleb läbi viia kasutus- ja hooldusjuhendite ning käsiraamatute kasutamise kohta.

7.2. Kasutus- ja hooldusjuhendid

Töövõtja peab koostama või tellima valmistajatehases kõikide seadmete, mehhanismide, tööriistade, protsesside, katsemeetodite ja aparatuuri kohta kasutus- ja hooldusjuhendid ning käsiraamatud.

Need juhendid ja käsiraamatud peavad olema koostatud eesti keeles ja sellise detailsusega, et Tellija personalil ei teki mingit raskust nende järgi käivitada ja juhtida protsesse, hooldada ja remontida seadmeid, teha katsetusi, mõõtmisi ning seadistusi. Juhendid ja käsiraamatud peavad sisaldama kõiki vajalikke tabeleid ja illustratsioone.

7.3. Juhendite ja käsiraamatute sisu

Juhendid peavad olema koostatud heal asjatundlikul tasemel, järgima sisu loogilist ülesehitust, sisaldama arusaadavaid viiteid nii objektidele kui ka joonistele ja peavad sisaldama vähemalt järgmist:

- juhendi või käsiraamatu kasutusjuhendit ja lühendite seletust;
- kõikide süsteemide kirjeldust ja omavahelisi seoseid ning protsesside plokkiskeeme;
- tavalise töö- ja juhtimisrežiimi kirjeldust;
- jõuvoolu ja nõrkvoolusüsteemide ning automaatikasüsteemide kirjeldust;
- mehhaanikasüsteemide kirjeldust;
- seadmete nimekirja;
- graafikuid;
- tootjate ja esindajate kontaktandmeid ning aadresse;
- toodete nimekirju koos identifitseerimiskoodidega.

Järgmiste tegevuste kirjeldusi:

- paigaldamine, katsetamine ja vastuvõtmine koos vajaliku metoodikaga;
- käivitamine, seiskamine, töörežiimid ja nende valik;
- häired, esialgsete olukordade taastamine, kontrolliprotseduurid;
- hoolduse sisu ja välpe (päevane, nädalane või vastavalt töötundidele jne) ning märkusi selle kohta, millist hooldust või remonti võib teha ainult esindaja või valmistajatehas ise;
- andmed kulumaterjalide kohta;
- vigade avastamise metoodika;
- eritööriistade kasutamise juhised.

Illustreeriv materjal:

- teostus- ja montaažijoonised;
- seadmete endi joonised;
- diagrammid ja voluringid;
- varuosade tellimisjuhised, osade nimekirjad koos identifitseerimiskoodidega;
- katsetuste tulemused;
- garantiitingimused.

7.4. Juhendite ja käsiraamatute formaat

Juhendid ja käsiraamatud peavad olema koostatud kasutajasõbralikult ja arusaadavas keeles ning vajadusel koos lisaselgituste- ning illustratsioonidega. Need peavad olema köidetud ja valmistatud sellisest materjalist, mis tagab nende pikaajalise intensiivse kasutuse.

Kõik Töövõtja poolt tehtavad ja tellitavad juhendid ja käsiraamatud peavad esilehel kandma projekti numbrit. Need juhendid tuleb anda ka PDF formaadis Tellijale. Juhendite ja käsiraamatute paberversioonid tuleb üle anda samuti kolmes eksemplaris, millest üks paigaldatakse joogiveepuhasti hoonesse.

8. ELEKTER, AUTOMAATIKA JA NÕRKVOOL

Elektritööd peavad olema tehtud vastavalt Eestis kehtivatele eeskirjadele ja normidele. Töövõtja peab olema registreeritud elekritööde ettevõtjana Majandustegevuse Registris (MTR).

Elektritööde tegemisel tuleb jälgida kõigis projektiosades toodud üldnõudeid, tööde selgitusi või kirjeldusi ja erinevates projektiosades toodud projektide jooniseid.

8.1. Elekritööde ulatus

Elektritööde hulka kuuluvad, kuid ei piirdu ainult nendega, järgmised tööd:

- elektrivarustussüsteemide ja nende komponentide, näiteks kaabelliinid, juhtimiskilbid jne projekteerimine vastavalt Eestis kehtivatele ja kohalike elektri-ettevõtete poolt kehtestatud nõuetele, reeglitele ja määrustele alates liitumiskilbist;
- ülalnimetatud seadmete tarnimine, paigaldus, katsetamine ja kasutuselevõtt;
- kilpide ja elektriseadmete vaheliste kaabliteede ja -redelite tarnimine ja paigaldus;
- rekonstrueeritavatel objektidel vanade juhtimiskilpide (mitte liitumiskilpide) ning kõlbmatute elektriseadmete demontaaž ja utiliseerimine;
- sisevalgustuse ja territooriumi välisvalgustuse süsteemide, pistikute, ühenduskarpide, ohutuslülitite jne tarnimine ja paigaldus;
- kõikide rakenduste jaoks kaablite tarnimine ja paigaldus, vajadusel koos kaablitorudega;
- maandussüsteemi projekteerimine, tarnimine ja paigaldus;
- tarnitud ja paigaldatud süsteemide testimine, koolitus ja kasutusjuhendite koostamine.

Kõik elektritööd peavad olema teostatud selliselt, et oleks tagatud seadmete häireteta funktsioneerimine ning peavad sisaldama kõiki töömaterjale, abiseadeldisi, lülitusvahendeid, valgusteid, kaableid, tööjõudu jt vahendeid vaatamata sellele, kas need on eraldi töövõtulepingus välja toodud või mitte. Töövõtjalt eeldatakse, et ta on oma pakkumuses ära märkinud kõigi vajaminevate materjalide hinnad nii, et tööd oleks sooritatud kuni täieliku töövalmiduseni.

Kaabelliinid automaatikaseadmetest elektri jõu- ja tehnoloogiaseadmeteni ning nende ühendamine juhtimisaparaatidega kuulub elekritööde mahtu.

Igal objektil olev automaatikakilp peab võimaldama piisava vaba ruumi tulevikus täiendavate automaatikaseadmete lisamiseks. Tellijaga eelnevalt kooskõlastada piisava vaba ruumi suurus.

Töövõtja peab teostama ka süsteemi käsitlemise koolituse teenindavale personalile. Kõigile süsteemidele annab Töövõtja kaheaastase garantii.

Ehitatud elektripaigaldisele tuleb teostada kontrollmõõtmised ning kasutuseelne audit.

8.2. Kilbid

Kilbid peavad olema valmistatud tehases ja vastama standardi EVS-EN 61439-3:2012 seeria nõuetele. Kilbid peavad olema varustatud kilbi valmistaja nimesildiga. Kui kilbi kesta ja sisu valmistajad on erinevad, siis peavad olema kilbile kantud mõlema valmistaja andmed (nimesildid)

Elektrikilbil peakaitsemega üle 35 A peab olema tehniline dokumentatsioon ja vastavusdeklaratsioon ning teostatud vajalikud tüüpksed. Alla 35 A peakaitse puhul peab samuti olema tehniline dokumentatsioon ja vastavusdeklaratsioon, kuid tehniline dokumentatsioon võib koosneda ainult koostisosade vastavusdeklaratsioonidest.

Tellija näeb ette sisepaigaldusega kilbid, kaitseklassiga IP34. Kilbis peab olema vähemalt 20% varu ruumi edaspidisteks laiendusteks. Enne juhtimiskilbi tellimist tuleb tootjal teha joonised nii kilbi sisust kui välisküljest ja saata need Töövõtja kaudu Omanikujärelevalvele kinnitamiseks. Seadmete asukoht tuleb kooskõlastada Omanikujärelevalvega enne valmistamist. Juhtkilbid peavad olema keskkonnale ohutud, suletavad, ukse avamisastmega IP20, peavad omama ligipääsu esiküljest ning ukсед peavad olema lukustatavad. Galvaniseeritud terasest lülituspaneelid peavad olema värvitud.

Kilbi sisendil peab olema pinge- ja faasikontrollirelee, voltmeeter ja voltmeetri ümberlüüti ning ampermeeter.

Kilpi paigaldatavad 1 ja 3 faasilised automaatkaitse lülid peavad kaitsma väljuvaid liine ülekoormuse ja lühisvoolu eest. Elektrimootorite kaitseks kasutada mootorikaitselüliteid. Sujuvkäivitite ja sagedusmuundurite kasutamisel arvestada erinõudeid.

Mootorite töötundide arvestamiseks peavad olema tunnilugejad. Lisaks automaatsele juhtimisele peab juhtkilpide kaudu olema tehnoloogilisi seadmeid võimalik juhtida ka käsitsi. Üleminek automaatselt käsitsi juhtimisele ja vastupidi on teostatav uksele (esipaneelil) paikneva lüliti (juhtvõtme) A-0-K kaudu. Pistikupesade liinid peavad olema kaitstud rikkevoolu kaitsega 30 mA. Kõik vajalikud abikontaktid, releekontaktid, juht- ja signaalahelad tuleb väljutada klemmliistule. Peale kõikide ühenduste tegemist markeerida kilbid, seadmed ja kaablid.

Kõik lülid, kaitsmed (sh sulavkaitses) ja muud seadmed varustada plastikust siltidega musta kirjaga valgel taustal ning tuleb sildistada vastavalt põhimõtteskeemidel olevatele kirjete seadme nimega. Väljundkaablid varustada vastava markeeringuga. Igal kilbil peab olema silt kilbi nimega. Kilbi pealüliti juures peab olema silt „Pealüliti“. Moodulstruktuuriga kilbi iga mooduli uksele peab olema silt mooduli seadmete grupi koondtähistega ja seadme nimega.

Kõik kilbi uksele olevad seadmed sildistada vastavalt põhimõtteskeemidel olevatele kirjete seadme nimega. Juhtvõtme sildil kajastada juhitava seadme koondtäht ja seadme nimi. Mõõteriista juurde paigaldada silt, millele kantakse seadme koondtäht ja seadme nimi vastavalt põhimõtteskeemidele. Signaallampide värv määrata projektis, sama värvi signaallampe ja nuppe on võimalik ühildada, kui nende funktsioon on samalaadne (nt nupp-käima ja signaallamp-töötab). Signaallampide valgusallikana kasutada valgusdioode. Kilpi peab mahtuma ka kogu automaatika aparatuur ja vajadusel ka arvesti võimendid-*display*'d. Kilbis peab olema ruumi perspektiivsete päiksepaneelide juhtseadmete lisamiseks tulevikus.

Kilpi paigaldatavad automaatikaseadmed tuleb eelnevalt kooskõlastada Omanikujärelevalvega ja need tuleb toimetada kilbi valmistajale. Sarnastel objektidel kasutada sarnaseid lahendusi (programmeeritav kontroll (PLC) koos toitebloki, laiendusmoodulite ja programmiga peavad olema identsed). Juhtimiskilbid tuleb projekteerida vastavat litsentsi omava ettevõtte või isiku poolt ning seejärel valmistada vastavalt joonistele ja tarnida objektile täies kompleksuses. Juhtimiskilbis paiknev automaatika aparatuur paigaldada kilpi valmistamise ajal.

Juhtimiskilpi monteerida vastavalt koostatavale projektile valmistajatehases kogu pumpla või puhasti elektripaigaldise ja automaatika juhtimis- ning kaitseaparatuur. Lisaks näha kilpi ette rikkevoolukaitsesega varustatud pistikupesad käsitööriistadele.

Uksed peavad avanema min 135° ulatuses. Pumpade kaablite ühendamiseks tuleb paigaldada klemmliistud kilbi alumisse osasse. Elektrienergia arvestus toimub liitumiskilbis. Kuigi arvestus toimub liitumiskilbis, tuleb juhtimiskilpidesse jätta koht võimaliku kahetariifse arvesti paigaldamiseks.

Juhtimiskilp paigaldada siseruumides seinale nii, et kilbi ülemine serv jääks soovitatavalt kuni 1,8 m kõrgusele. Kilbi ustele paigaldada vajalikud lülid ja signaallambid ning automaatika juhtpaneel. Kilp valmistada mitmeosalise moodulkilbina. Automaatika juhtpaneel ja PLC-kontroller paigaldada samasse kilbi moodulisse. Pumpade või muude seadmete juhtimiseks on kilbi uksele A-0-K lülid, millega saab seadmeid lülitada vastavalt automaat- või käsirežiimile. Käsirežiim on ette nähtud seadme otseseks käivitamiseks.

Töövõtja peab arvesse võtma kõik tööd ja seadmed, mis on vajalikud kilpide ja seadmete paigalduseks ning andma tööde lõppedes Tellijale üle testitud ja häälestatud objekti koos asjakohase dokumentatsiooniga. Materjalide valikul kasutada kvaliteedisertifikaadiga materjale. Materjalid peavad olema uued, kvaliteetsed ja vastama normidele ning nõuetele.

8.3. Kaabelliinid

Töövõtja paigaldab uued toiteliinid alates liitumiskilbist. Uute pumplate toiteliinid tuleb rajada maakaabliga alates liitumiskilbist.

Maakaablid tuleb projekteerida ja paigaldada vastavalt EVS-HD 60364. Kõikide rekonstrueeritavate ja uute seadmete paigaldamisel tuleb kasutada uusi toite- ja juhtimiskaableid ning juhtmeid. Kõik hoonete elektritarvitite toiteliinid tuleb projekteerida vaskkaablitega. Hoonesisene kaabeldus tuleb teostada

kaabliredelitel või rennides ja seintel pinnapealselt. *Sandwich* paneelidest seinte ja lagede puhul on keelatud kaablite pinnapealne paigaldus. Jõuseadmete ja pistikupesade võrgu toiteliinidena kasutada PVC isolatsiooniga kaableid, näiteks PPJ, soone ristlõike puhul kuni 16 mm². Väliingimustesse jäävad kaablid peavad olema vastupidavad meie kliimaoludele. Nõrk- ja tugevvoolukaablid tuleb paigaldada kaabliredeli vastaskülgedele, et nende vahele jääks min 100 mm.

Kaablipaigaldused tuleb teostada vastavalt Eesti standarditele ja alljärgnevalt: kaabliteed peavad olema valmistatud tsingitud terasest või alumiiniumist ning olema kas redelhitusega või varustatud õhutamisavaustega. Kaablirennid ja redelid tuleb fikseerida tehases valmistatud kinnitusdetailidega. Kinnituskohtade vahekauguse kindlaksmääramisel tuleb järgida valmistajatehase juhtnõore, lähtudes põhimõttest, et läbipaine ei tohi olla suurem kui 1/200 silde pikkusest. Kaablid tuleb paigutada redelitele korralikult, et vältida asjatuid ristumisi. Nendes kohtades, kus kaabliredelid või kaablirennid ei ole rakendatavad, tuleb kasutada kaablite pindpaigaldust. Kõik kaablid, mis paiknevad vertikaalselt 1,5 m viimistletud põrandapinnast ülalpool, kus kahjustuste oht on kõige suurem, tuleb katta metallkaitsega. Pindpaigaldatud kaablid tuleb kinnitada vähemalt iga 20 cm järel spetsiaalsete klambritega. Kui rööbiti kulgevaid kaablimpe on kolm või rohkem, tuleb kasutada plastkattega või tsingitud terasest köidiseid. Kimburühmade kinnitusklambrid peavad olema plasttüüblite ja tsingitud terasest kruvidega.

Maakaablid tuleb paigaldada ligikaudu 0,7 m sügavustesse kaablikraavidesse. Kaablid tuleb sängitada liivpinnasesse või kivideta pinnasesse. Kaablid tuleb asetada siledale kraavipõhjale ja katta ligikaudu 200 mm paksuse liivakihi. Kaablite kohale tuleb 30 cm sügavusele paigaldada kilest hoiatuslint. Teede ja hoonete all on vaja kaableid kaitsta polüvinüülkloriidist paigaldustorudega, mis on asetatud vähemalt 1 m teepinnast madalamale. Elektrimootorite jõuahelatesse paigaldada turvalülid. Turvalüliteid ei paigaldata kui lülitus- ja juhtimiseadmed paiknevad vahetult mootori läheduses. Turvalüliti ja mootori (või seadme vahele) tuleb paigaldada painduv kaabel.

8.4. Valgustus ja pistikupesad

Kõikidele rajatavatele ehitistele paigaldatakse valgustus ja pistikupesad. Projekteerimisel ja paigaldamisel tuleb järgida valgustuse standardeid EVS-EN 12464-1, EVS-EN 50127, EVS EN 1838-2000 ja elektriehitamise eeskirju. Kõik kasutatavad ehitustooted peavad olema CE-tähistusega.

Valgustid peavad oma valgustehniliste näitajate, kaitseklassi ja kaitseastme, konstruktsiooni ning muude tehniliste näitajate poolest vastama projekti ja normdokumentatsiooni nõuetele ning omama asjakohaseid heakskiidutunnistusi ja vastavussertifikaate.

Valgustid tuleb valida oma valikul, oluline on, et tagatud oleks piisav valgustugevus ning energiasäästlikkus.

Välisvalgustus paigaldatakse joogiveepuhasti välisseinte külge. Välisvalgustid on varustatud liikumisanduri ja hämaralülitiga.

Valgustusseadmed peavad olema sisse- ja välja lülitatavad lülitite või surunuppude ja kontaktorite vahendusel. Valgustus peab olema igas ruumis eraldi sisse- ja väljalülitatav. Lülitid ja surunupud peavad paiknema selliste ruumide uste lähedal, mille valgustusseadmeid nende abil juhitakse.

Pingelangus siseruumide valgustite toitejuhtmetes ei tohi olla suurem kui 4%. Avariivalgustus peab vastama Eesti standarditele. Avariivalgustus tuleb paigaldada sellistesse tööpiirkondadesse, kus töövalguse kustumine võib kahjustada tööprotsessi.

Evakuatsioonivalgustus tuleb paigaldada sellistesse kohtadesse nagu trepid, koridorid jne vastavalt Eesti standarditele. Minimaalne valgustugevus peab siiski igal juhul olema 0,5 Lx.

Kõikides ruumides, kus on seadmete juhtimiskilp, peab olema kilbi vahetus läheduses vähemalt üks akutoitega valgusti 1-tunnise toimeajaga. Valgustus töötab akutoitel ainult siis, kui on pingekatkestus ja valgustuslülitid on sisse lülitatud.

Valgustus paigaldatakse nii, et seda oleks võimalik hooldada ilma eriseadmeteta.

Igas tehnohoone ruumis peab olema vähemalt üks ühefaasiline 1x16A, 250 VAC pritsmekindlad (IP44) ja üks kolmeefaasiline 3x16A maanduskontaktiga niiskuskindel min IP34 (sisepaigaldusel) pistikupesa. Pistikupesad peavad olema kaitstud ka 30mA rikkevoolukaitsega. Pistikupesad paigaldada vajalikku töösooni seinale ja kilpi.

8.4.1. Maandus, potentsiaaliühtlustus ja piksekaitse

Kõikidele töömahtudes toodud ehitistele rajada uued maandussüsteemid. Olemasolevaid maanduskontuure võib kasutada ainult juhul, kui nad on heas seisukorras ning maanduskontuuri takistus on kontrollmõõtmisel piisav. Objektide peamaanduslatid tuleb paigaldada pumplate elektrikiilpide alla. Peamaanduslatiga ühendada kõik normaalselt pingevabad pingeahtid osad. Ühendused tuleb teostada selliselt, mis võimaldaksid vajadusel testida maanduspaigaldise eri osi. Kõik elektriseadmete isoleerimata juhtivad osad tuleb eraldi maandada kaabli PE soone abil. Piksekaitse süsteemid tuleb teostada vastavalt Eestis kehtivatele nõuetele ja standarditele. Kõik elektrikiilbid varustada liigpingepiirikutega, mis paigaldatakse sisendliinile. Kui kasutatakse N-juhti, peab ka see olema varustatud liigpingepiirikuga. Liigpingepiiriku klass valida sõltuvalt elektrivõrgu struktuurist. Automaatseadmete toitelatistik peab olema varustatud C-klassi liigpingepiirikutega; D-klassi liigpingepiirikuid kasutada juhul, kui seda nõuavad seadmete spetsifikatsioonid. Kõik automaatika ahelad, mis ulatuvad rohkem kui 15 m hoonest väljapoole samuti raadioantenni ahelad peavad olema varustatud liigpingepiirikutega programmeeritava kontrolleri poolses otsas. Kui teise otsa paigaldatud seadmed ei ole välguliigpinge eest kaitstud, tuleb liigpingepiirikuid kasutada välisahelate mõlemas otsas.

8.5. Automaatikasüsteemid

Kõik joogiveepuhastid tuleb ühendada AS Emajõe Veevõrk kasutatava ühise kaugseire süsteemiga (SCADA). Kaugseire süsteemiga ühendamisel tuleb jälgida AS-i Emajõe Veevõrk hetkel kehtivat SCADA standardit. AS Emajõe Veevõrk edastab iga objekti kohta seadmete loetelu deklaratsiooni, kus on märgitud kõik seadmed/andurid, mis ette nähtud.

Objekti häirete edastamine toimub läbi SCADA keskuse. Kontrolleri ja sideseadmete toide peab olema lahendatud läbi katkematu toiteallika (UPS), toiteallikas peab tagama elektrikatkestuse korral juhtimiseseadmete töö 30 min vältel.

8.5.1. Programmeeritav kontrolleri (PLC)

Tööd juhtiva programmeeritava kontrolleri (PLC) operatsioonipaneelilt (paneeli suurus $\geq 7''$) saab jälgida kõiki mõõdetavaid suurusi nagu pumpade töövool, veerõhk ja kulu (m^3) väljundil, sagedusmuunduri sagedus, veerõhk pumba väljundil, filtri töörežiim jne. PLC kaudu peab olema võimalik muuta parameetreid nagu pumpade etteande rõhk, mahutite täitmise start/stop nivoo, pumpade min-max sagedus, alarmide väärtused jne. PLC peab olema lihtsalt ja vabalt programmeeritav seade, millel on on-line süsteemi konfiguratsioon, reaalaaja kell ning mälu, mis säilitab andmeid peale toiteallika katkemist (vähemalt 14 päeva). Kõik andmed tuleb salvestada PLC-sse reaalaajas. Totaalse pingekatkestuse korral ja peale selle taastumist alustab PLC tööd algkäivitusega. PLC-le kirjutatud programm ja lukustatud programmiosade paroolid tuleb pärast tööde teostamist Tellijale edastada.

Nõuded automaatikakilpides kasutatavatele PLC-dele on järgmised:

- PLC koos laiendusmoodulitega (kontroller peab olema laiendatav) peab omama piisaval arvul sisendeid ja väljundeid (kuni 8000 signaali), et tagada süsteemi töö ning omama vähemalt 10% digitaalsete sisendite ja väljundite reservi. Sisendite ja väljundite hulka peab saama laiendada vähemalt 20%, liites juurde lisamooduleid;
- PLC komplekti peab kuuluma väline andmekandja PLC programmi säilitamiseks ja vajadusel programmi sisestamiseks;
- PLC peab olema võimeline edastama keskusesse kogu sisendite ja väljundite informatsiooni nii läbi GPRS modemi kui interneti;
- PLC peab olema varustatud 24 VDC hooldevaba kondensaator UPS-iga, millest piisab varutoiteks, et edastada voolukatkestuse info keskusesse.

PLC peab edastama joogiveepuhasti töö kohta järgmist informatsiooni:

- kõikide peamiste seadmete (pumbad, filtrid, kompressorid jms) töötundide arvestus (kumulatiivne);
- kõikide peamiste seadmete lülituskordade arv (kumulatiivne);
- energiakulu arvestus (kumulatiivne);
- veekulu arvestus (kumulatiivne) – puurkaevust ja veevõrku suunatav;

- rõhu (surve) kontroll – veevõrgus ja veepuhastussüsteemis;
- veetaseme nivood reservuaarides;
- filtripesu toimumine;
- õhutemperatuur ruumis;
- “vesi põrandal” andur;
- ehitise staatus – valve all või ei;
- käivitusavarii signaal – juhul, kui PLC on seadme käivitanud, aga see ei rakendu;
- häire signaalid – mootori rike, madal nivoo, ülevool kanalisse, rõhulang, sissetung ehitise, elektrikatkestus vm oluline häire (nt sujuvkäiviti või sagedusmuunduri rike, puhastusseadme rike jne).
- Kõikide mootorite sagedusmuundurite sagedus.

PLC-l peab olema võimalus edastada andmeid:

- viivitamatult, nt häired;
- määratud intervalli tagant, nt kulumõõtja näidud;
- pärast päringut keskusest, nt elektriarvesti näit.

Tuleb koostada eestikeelne programmeeritava loogika kasutusjuhend ja detailne kirjeldus koosseisus: sissejuhatus ja töö üldine põhimõte, algkäivitus, alarmide nimekirj, sisestatud töö parameetrid ja registrid, andmete kogumine ja säilitamine.

Sideseadmete ühtlustamise ja nende andmete andmebaasi kandmiseks tuleb Töövõtjal sideseade tarnida Tellija sideseadmete haldajalt (Atemix Tööstusautomaatika OÜ). Side jaoks vajaliku 4G andmesidekaardi tarnib Tellija.

PLC-s ja SCADA-s peavad anduritel olema järgmised funktsioonid:

- Analoogandurid (nivoo, rõhk, vooluhulgaarvesti hetkekulu jne):
 - Anduri olemasolu - Aktiveerimine ja deaktiveerimine;
 - Reset – anduri diagnostika/veateadete nullimine;
 - Anduri staatus – Pinge OK, Signaal alla 4mA; Signaal üle 20mA; HH;H;L;LL;
 - Anduri seaded – Veateated (sees/väljas); Auto reset (sees/väljas); Simulatsioon (sees/väljas); Simulatsiooni näit (kirjutatav väärtus);
 - Signaali skaleerimine – Kõrge (kirjutatav väärtus, 27648); Madal (kirjutatav väärtus, 0); Kõrge väärtus (kirjutatav väärtus mõõteühikuna); Madal väärtus (kirjutatav väärtus mõõteühikuna);
 - Alarmi seaded – HH väärtus, HH viide; H väärtus, H viide; L väärtus, L viide, LL väärtus, LL viide.
- Diskreetsed andurid (faasikontroll, liigpingepiirik, UPS, uks, luuk jne):
 - Reset – anduri diagnostika/veateate nullimine;
 - Anduri olemasolu – aktiveerimine ja deaktiveerimine;
 - Anduri staatus – OK, Häire;
 - Anduri seaded – Inverteeri (sees/väljas); Auto reset (sees/väljas); Simulatsioon (sees/väljas); Simulatsiooni näit (deaktiveeritud/aktiveeritud/alarm/hoiatus); Alarmi viide (kirjutatav väärtus); Auto reset viide (kirjutatav väärtus).

Kõikide andurite seadesuurused ja piirväärtused peavad olema seadistavad kohapeal operaatorpaneeli kaudu ja üle SCADA;

8.6. Turvahäiresüsteem

Turvahäire- ja tulekahjuhäiresüsteemid lahendatakse võimalusel joogiveepuhasti kontrolleri PLC baasil. Juhul kui PLC baasil ei võimalik või mõistlik turvahäiresüsteemi lahendada, siis lahendatakse see eraldi valvekeskuse baasil. Nii turva kui tulekahju häired edastada operaatorile läbi SCADA

Turvahäiresüsteemi abil kontrollitakse kõiki uksi ja luuke. Automaatsüsteemi signaalid: „turvahäire“, „tulekahjuhäire“.