

Sisukord

1. Kehtivate jooniste / dokumentide loetelu	3
2. Üldandmed	4
2.1. Projekteerimistöö piiritus.....	4
2.2. Alusdokumendid.....	4
2.3. Normdokumendid.....	5
2.4. Süsteemide tööiga.....	5
3. Olemasolev olukord.....	6
4. Hoone veevarustus	
4.1. Hoone veevarustus.Külm vesi	7
4.1.1. KV torustiku materjalid	7
4.1.2. KV torustiku armatuur	7
4.1.3. KV torustiku toruliitmikud ja ühendused	8
4.1.4. KV torustiku toetus ja kinnitused	9
4.1.5. KV torustiku isoleerimine	10
4.2. Hoone veevarustus. Soe vesi	12
4.2.1. SV ja SVR torustiku materjalid	13
4.2.2. SV ja SVR torustiku armatuur	13
4.2.3. SV ja SVR torustiku toruliitmikud ja ühendused	14
4.2.4. SV ja SVR torustiku toetus ja kinnitused	15
4.2.5. SV ja SVR torustiku isoleerimine	16
4.3. Tarbevee kulunormatiiv	
4.3.1. Külma vee kulunormatiiv.....	18
4.3.2. Sooja vee kulunormatiiv	18
4.4. Soojuskoormus soojale veele	19
5. Kanalisatsioon	20
5.1. PK torustiku materjalid	20
5.2. PK torustiku toruliitmikud ja ühendused	20
5.3. PK torustiku toetus ja kinnitused	23
5.4. PK torustiku isoleerimine	25
5.5. Kanalisatsioonituulutus	25
6. Paigaldusnõuded	
6.1. Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid.....	27
6.2. Ehitamisaegsed markeeringud	27

6.3. Torustiku markeeringud	27
6.4. Survekatsetused ja läbipesu	
6.4.1. KV, SV ja SVR torustike survekatsetused.....	28
6.4.2. KV, SV ja SVR torustike läbipesemine	28
6.5. Hoone veevarustuse ohutusnõuded ja töökindlus	29
6.5.1. Ohutus	29
6.5.2. Hoone veevarustuse töökindlus	29
6.5.2.1. Torustiku ja seadmete lõhkemine	29
6.5.2.2. Kaitse elektrilöögi vastu	29
6.5.2.3. Põletused	29
6.5.2.4. Korrosioonikindlus	30
6.5.2.5. Lekete avastamise hõlbustamine	30
6.5.2.6. Veevärgi kasutuselevõtt	30
6.5.2.7. Veevärgi hooldus	31
6.5.3. Saastumisoht	
6.5.3.1. Joogivee kvaliteedi tagamine	31
6.5.3.2. Veevarustussüsteemi puhastamine	31
6.5.3.3. Nõuded materjalidele	31
6.5.3.4. Kasutamata veevarustussüsteemid	31
6.5.3.5. Tervistkahjustavate ainete liikumine	32
6.5.3.6. Abivahendid	32
7. Tulekaitse	33
8. Kvaliteedi ja kontrollnõuded ehitajale	35
8.1. Ehitusettevõtja üldised kohustused.....	35
8.2. Projekti kvaliteedi nõuded.....	35
8.3. Täiendavate muudatustööde pakkumised.....	36
8.4. Ametivõimude kontrollid.....	36
8.5. Ehitamisaegsed dokumendid	
8.5.1. Dokumentide kopeerimise kulud.....	37
8.5.2. Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine.....	37
8.6. Üleandmisdokumendid	
8.6.1. Üldist	38
8.6.2. Teostusjoonised.....	38
8.6.3. Protokollid ja aktsepteerimistõendid.....	38

8.6.4. Kaetud tööde aktid.....	38
Lisa 1: KV süsteemi materjalide spetsifikatsioon.....	39
Lisa 2: SV süsteemi materjalide spetsifikatsioon.....	40
Lisa 3: SVR süsteemi materjalide spetsifikatsioon.....	41
Lisa 4: PK süsteemi materjalide spetsifikatsioon.....	42

1. Kehtivate jooniste / dokumentide loetelu

Joonise nr.	Nimetus	Kuupäev	Muudatuse tähis	Muudatuse kuupäev
-	Seletuskiri	20.12.2016	-	-
-	Keldrikorruse plaan	20.12.2016	-	-
-	Esimese korruse plaan	20.12.2016	-	-
-	Teise korruse plaan	20.12.2016	-	-
-	Kolmanda korruse plaan	20.12.2016	-	-

2. Üldandmed

Käesoleva rekonstrueerimisprojekti hoone veevarustus ja kanalisatsiooni osa eesmärgiks on korterelamu, aadressiga Pargi tn 55a, Jõhvi linn, Ida-Viru maakond rekonstrueerimisprojekti veevarustus ja kanalisatsiooni osa projekti koostamine, vastavuses Tellija lähteülesandele, kehtivatele ehitusnormidele ning standarditele ja Majandus- ja taristuministri määruses nr. 23 „Korterelamutele rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused”, esitatud nõuetele.

2.1. Projekteerimistöö piiritus

Töövõtumahtu kuuluvad kõik joonistel toodud tööd. Töövõtupakkumises peab töövõtja arvestama kõikide projektis toodud tööde tegemiseks vajalike materjalide, ka materjalide loetelus puuduvate abimaterjalide ja seadmete maksumuse ja paigaldamise kulud. Projektis toodud seadmeid võib asendada teiste samasuguste tehniliste näitajate ja samaväärsete seadmetega.

Projekti muudatused kooskõlastada projekteerijaga.

Kõik ehitustöödeks vajalikud tööjoonised ja ametiisikute poolt nõutavad kooskõlastusjoonised koostab töövõtja oma kuludega.

2.2. Alusdokumendid

Projekti aluseks on OÜ Tergum-i poolt koostatud Pargi tn. 55A Jõhvi linn korterelamu rekonstrueerimise arhitektuurne põhiprojekt nr EPRT352-AR/2016, OÜ Tergum-i poolt koostatud Pargi tn. 55A Jõhvi linn korterelamu küttesüsteemi rekonstrueerimise põhiprojekt nr EPRT352-KV/2016, tellija lähteülesanne ning korterelamute rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused (MTM määrus nr. 23 „Korterelamutele rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused”)

2.3. Normdokumendid

Projekti koostamisel on lähtutud järgmistest normdokumentidest:

- EVS 811:2012 „Hoone Ehitusprojekt”
- EVS 865-2:2014 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2: Põhiprojekti seletuskiri”
- EVS-EN 12831:2003 „Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid.”
- EVS 835:2014 „Hoone veevärk”
- ET-1 1001-0193 „Veetarbimisnormid”
- EVS 846:2013 „Hoone kanalisatsioon”
- EVS 860-5:2011 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine”
- EVS-EN 14154-4:2014 „Veearvestid. Osa 4”
- MTM määrus nr 97 27.07.2015 „Nõuded ehitusprojektile”;
- MTM määrus nr. 23 20.03.2015 „Korterelamutele rekonstrueerimise toetuse andmise tingimused”

2.4. Süsteemide tööiga

Vee- ja kanalisatsioonisüsteemi erinevate elementide tööiga on 15-50 aastat.

Süsteemi elementide tööea määrab tootja.

3. Olemasolev olukord

Külm vesi saadakse linnavõrgust. Tarnija on OÜ Jõhvi Veemajandus.

Külma vee magistraaltorustik ja püstikud ehitusaegsed, amortiseerunud. Torustiku isolatsioon puudulik.

Soe vesi saadakse osaliselt kaugkütteteenuse osutajalt (hoone keldrikorrusel soojussõlmes paikneva plaatsoojusvaheti abil), osaliselt individuaalsete elektriboilerite abil.

Sooja vee magistraaltorustik ja püstikud ehitusaegsed, amortiseerunud, osaliselt demonteeritud. Torustiku isolatsioon puudulik.

Olmekanalisatsioon juhitakse linnavõrku.

Hoonesisene torustik ehitusaegsetest malmtorudest ning amortiseerunud.

4. Hoone veevarustus

4.1. Hoone veevarustus. Külma vesi

Olemasolevad, hoone keldrikorrusel paiknevad ehitusaegsed külma vee (KV) magistraalid demonteeritakse ja paigaldatakse uued KV horisontaalsed magistraalid.

Monteeritakse uued KV magistraalidest hargnevad KV püstikud.

Magistraalitorustike eeldatav eluiga 50 aastat.

4.1.1. KV torustiku materjalid

Hoone KV süsteem ehitada mõistlikult madala materjalikuluga ning nii, et vett saaks kasutada säästlikult.

Kõik materjalid, seadmed ja muud elemendid, mida kasutatakse hoone KV süsteemi ehitamisel ja paigaldamisel peavad vastama standardile EVS 835:2014 ja muude kehtivate normdokumentide nõuetele.

Materjalide ja seadmete valikul tuleb jälgida vee omadusi ja süsteemi otstarvet.

Magistraalide monteerimiseks kasutada PPR või muid plastik joogiveetorusid mis vastavad PN10 nõuetele.

Püstikute monteerimiseks kasutada alu-PEX kihtsein-plasttorusid.

4.1.2. KV torustiku armatuur

Kõik püstikud varustada sulgarmatuuriga. (Vt. Joonis 1/4)

Korteripõhised tarbimispunktid varustada sulgarmatuuriga ja veearvestiga.

Veearvesti paigaldatakse vee-ettevõtja ja tootja paigaldusjuhiste kohaselt.

Veemõõdusõlme paigaldatakse voolusuunas :

- sulgarmatuur, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- veearvesti
- tagasilöögiklapp, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- sulgarmatuur, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- mudapüüdur või filter

(Vt. Joonised 2/4 kuni 4/4 „Korteri veemõõdusõlme VMS ühendusskeem”)

Kõik paigaldatavad kuulkraanid peavad olema täisavaga.

Veearvesti paigaldada selliselt, et selle näitu oleks kerge lugeda, et seda oleks hõlbus vahetada ning et see oleks kaitstud väliste mehhaaniliste mõjutuste eest.

Arvesti paigaldamisel peavad paigaldustingimused olema sellised, et veearvesti jääks kogu tootja määratletud tööea vältel oma töötingimuste piiridesse.

Veearvesti valikul järgida standardis EVS-EN 14154 käsitletud nõudeid veearvestile, sertifitseerimisele, paigaldus- ja kasutustingimustele.

4.1.3. KV torustiku toruliitmikud ja ühendused

KV torusüsteemi PPR torud ja liitmikud võib ühendada kas keevitusega või mehaaniliselt.

Keevisühenduse korral on võimalik kasutada nii polükeevitust, elektrikeevitust või pökk-keevitust. Kõigi kolme meetodi puhul peab kindlalt järgima vastava valitud torusüsteemi tootja tööjuhiseid ning kasutama kontrollitud parameetritega usaldusväärseid tööriistu.

Mehaanilise ühenduse puhul kasutada torude ja liitmike ühendamiseks vastavaid kombineeritud plastik-metall liitmikke. Ühendamisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja tööjuhiseid ning kasutama kontrollitud parameetritega usaldusväärseid tööriistu.

Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või vastavate liitmike kasutamise teel. Painutamisel kasutada valitud torusüsteemi tootja poolt lubatud töövõtteid ning jälgida minimaalseid lubatud painderaadiusi.

KV torusüsteemi alu-PEX kihtsein-plasttorud ühendatakse vastavale toru läbimõõdule ette nähtud press- või keermesliitmikega.

Pressühendused teostatakse pressliitmiku hülsi kokkuvajutamisega vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija poolt paigaldusjuhisteis ettenähtud pressi abil. Kasutusel on alumiiniumist hülssidega plastliitmikud ning tinutatud messingliitmikud.

Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või liitmike kasutamise teel.

Toru painutamine toimub käsitsi, painutusvedru või -abinõuga.

Painutamisel tuleb jälgida vastava valitud torusüsteemi tootja poolt lubatud minimaalseid painderaadiusi.

Torude hargnemised teostada vastavalt valitud torusüsteemi tootja/tarnija poolt ettenähtud liitmikega.

4.1.4. KV torustiku toetus ja kinnitused.

KV süsteemi torustike kinnitamisel hoone detailide külge, tuleb torud kinnitada nii, et kajustada ei saaks hoone konstruktsioonid ega torud.

KV torustik keldrikorrusel paigaldada kanduritel keldri seintele ja lae alla.

Polüpropuleen PN10 torud tuleb kinnitada ehitise konstruktsioonelementide külge kasutades plastist või kummigatihendiga metallist toruklambreid ja kinnitusi, mis peavad vastu veega täidetud torustiku ja isolatsiooni raskusele. Fikseeritud tugede paiknemine oleneb torude kompensatsioonielementide paigutusest ja on tingimata vajalik hargnemiskohtades. Vahemaad klambrite vahel sõltub torus voolava aine temperatuurist ja toru välisläbimõõdust. Lubatavad maksimaalsed vahekaugused horisontaalsete torude jaoks on toodud tabelis 1.

Tabel 1: Vahekaugused klambrite vahel (sentimeetrites) horisontaalsete polüpropuleen PN10 torude korral.

Välisdiam. Ø (mm)	Voolava vee temperatuur (°C)					
	20	30	40	50	60	80
16	75	70	70	65	65	55
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	170	165	160	155	150	145
110	190	185	180	175	160	155

Alu-PEX kihtsein plastorude kinnitamiseks kasutatakse vastavaid kinnitusklambreid. Kinnitused peavad vastu pidama torude, ventiilide, torudes oleva vedeliku, torude isolatsioonimaterjalide ja võimalike väliste koormuste raskusele.

Kinnitused hoiavad ära ka toru võimaliku vibreerimise hüdrauliliste löökide korral. Metallklambritel peavad olema sisenurgad ümardatud, klambri ja toru vahel peab olema kummitihend.

Komposiitorudele sobivad samad kinnitusklambriid mis vask- ja metall torudele.

Unipipe torude maksimaalne kinnituspunktide vahe on 1,2–2,85 m, olenevalt toru mõõdust.

Eri mõõtu torude kinnituspunktide vahekaugused on toodud tabelis 2.

Pinnapealse paigalduse korral on 16 mm toru kinnituspunktide vahe 500 mm, ja 20 mm toru puhul 800 mm. Painutatud põlved ja liitmikud kinnitatakse mõlemalt poolt 300 mm vahega.

Tabel 2: Vahekaugused klambrite vahel (meetrites) horisontaalsete ja vertikaalsete alu-PEX kihtsein plasttorude korral.

Välisdiam. Ø (mm)	Suurim klambrite vahemik (m)	
	Horisontaalne	Vertikaalne
16	1,20	1,55
20	1,30	1,70
25	1,50	1,95
32	1,60	2,10
40	1,70	2,20
50	2,00	2,60
63	2,20	2,85

KV torustike kinnituste ja toestuste teostamisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija paigaldusjuhiseid.

4.1.5. KV torustiku isoleerimine

Hoone KV süsteem ehitada nii, et kondensatsioonivesi ei kahjustaks hoonet või sisseseadet.

Kondensaadi tekkimise takistamiseks, tuleb KV süsteem isoleerida.

KV torustiku isoleerimisel järgida, et isolatsioonitöödega ei alustataks enne, kui on saadud heakskiit torustike, armatuuri ning seadmete montaažile.

Ennem isolatsioonitööde teostamist tuleb veenduda, et:

- torude kandurid on paigaldatud nii, et kinnitusklambrid jääksid isolatsiooni sisse ning kanduri kõrgus ületab isolatsiooni paksust vähemalt 25 mm võrra.
- Isoleeritavad torud asetsevad nii, et:
 - a. torude omavaheline minimaalne vahekaugus on paigaldatava isolatsiooni paksus + 50 mm või sellest suurem;
 - b. torude minimaalne kaugus tarinditest (sein või lagi) on paigaldatava isolatsiooni paksus + 40 mm või sellest suurem.

- armatuuri ja seadmete ühenduste pikkused ületavad isolatsiooni paksust vähemalt 200 mm võrra, et võimaldada äärikühenduste avamist ilma armatuuri ja seadmete isolatsiooni vigastamata.
- Isoleeritavad pinnad peavad olema puhtad, kuivad ja tasased, et paigaldatav isolatsioon oleks efektiivne.

Ennem isolatsiooni katmist tarindiga kontrollida:

- kasutatud materjalide vastavust: isolatsioonimaterjali kvaliteet ja vastavus nõuetele peab olema tõendatud ning vajadusel olema ka tüübi heakskiiduga.
 - Isolatsiooni paksust: isoleeritud torustike läbiviigud tarinditest peavad olema isoleeritud. Isolatsiooni paksust võib vähendada 50 % juhul, kui tegemist ei ole tuletõkkesektsiooniga.
 - Kinnitusi: isolatsioon peab olema katkematu ja korrektselt lõpetatud.
 - Katteid ja viimistlust: isolatsiooni katted peavad olema katkematud ja kinnitatud tootja nõuete kohaselt. Horisontaalsete torude isoleerimisel tuleb torukoorikud paigaldada nii, et isolatsiooni pikiliited jääksid allapoole.
- Nähtavale jääva isolatsiooni korral kontrollida ka paigalduse välimust.

KV torustik isoleerida kondenseerumise vastu PE isolatsioonikoorikuga.

Paigaldatava isolatsioonikihi paksus vt. „Tabel 3” kuid mitte vähem kui 9 mm.

Tabel 3: KV torustiku PE isolatsiooni minimaalne paksus.

Torude paigaldus	Isolatsiooni paksus kui $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Lahtine paigaldus kütmata ruumides (näiteks keldris)	4 mm
Lahtine paigaldus köetud ruumides	9 mm
Torud installatsioonikanalis ilma kuumavee torujuhtme paralleelse paigalduseta	4 mm
Torud installatsioonikanalis kuumavee torude paralleelse paigaldusega	13 mm
Torud krohvi all eraldi paigaldatud rennis	4 mm
Torud krohvi all paigaldatud rennis paralleelselt kuumaveetoruga	13 mm
Kinni betoneeritud tord	4 mm

KV torusüsteemi isoleerimisel järgida vastava valitud torusüsteemi (kas PPR või alu-PEX) tootja/tarnija paigaldusjuhiseid või vastava isolatsioonimaterjali tootja/tarnija arvutustusi ja soovitusi.

Isolatsioonitööd teostada vastavalt standardile EVS 860-5:2011 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine”

4.2. Hoone veevarustus. Soe vesi

Hoone soojaveevarustussüsteem koosneb veesoojendist, ühendustorudest koos toruarmetuuri ja liitmikega ja süsteemi ohutuks tööks valikest seadmetest.

Sooja vee jaotussüsteem tuleb välja ehitada ringlussüsteemina, s.o tarbimata vesi suunatakse tagasi sooja tarbevee soojusvahetisse. Sooja vee sundringluseks on ettenähtud ringlustorustik ja ringluspump.

Sadestuste, korrosiooni ja energiakulu vähendamiseks pole sooja vee temperatuuri soovitatav hoida kehtvalt üle 55 °C.

Isikliku hügieeni seadmetest tuleva sooja vee temperatuur ei tohi ületada 65 °C. Minimaalne sooja vee temperatuur tarbijani jõudmisel ei tohi olla kehtvalt alla 50 °C. Kui veevõtuseade on maksimaalselt avatud, peab vajaliku temperatuuriga vesi jõudma veevõtupunkti vähemalt 30 sekundiga.

Sooja vee ettevalmistamise süsteem välja ehitada kinnisena, mis tähendab sooja vee ettevalmistamist hoone soojussõlmes, kuumutades selles aleviku veevõrgust tulevat külma vett vajaliku temperatuurini 55 °C.

Tegelik tarbimiseks vajalik temperatuur (duši all või vannis käimiseks kasutatakse tavaliselt vett temperatuuriga 30...40 °C) saadakse, segades sobivas vahekorras külma vett veega, mille temperatuur on 50...55 °C.

Sooja vee tsentraalne ettevalmistamise süsteem: vt. käesoleva projekti KVV osa seletuskiri ja KVV osa joonist 6 „Soojussõlme skeem”

Olemasolevad, hoone keldrikorrusel paiknevad ehitusaegsed sooja vee (SV) magistraalid ning sooja vee ringluse (SVR) torustikud demonteeritakse ja paigaldatakse uued SV horisontaalsed magistraalid ning SVR torustik.

Monteeritakse uued SV magistraalidest hargnevad SV püstikud. Magistraaltorustike eeldatav eluiga 50 aastat.

4.2.1. SV ja SVR torustiku materjalid

Hoone SV ja SVR süsteem ehitada mõistlikult madala materjalikuluga ning nii, et vett saaks kasutada säästlikult.

Kõik materjalid, seadmed ja muud elemendid, mida kasutatakse hoone SV ja SVR süsteemi ehitamisel ja paigaldamisel peavad vastama standardile EVS 835:2014 ja muude kehtivate normdokumentide nõuetele.

Materjalide ja seadmete valikul tuleb jälgida vee omadusi ja süsteemi otstarvet.

Magistraalide monteerimiseks kasutada PPR või muid plastik joogiveetorusid mis vastavad PN20 nõuetele.

Püstikute monteerimiseks kasutada alu-PEX kihtsein-plasttorusid.

4.2.2. SV ja SVR torustiku armatuur

SV püstikud varustada sulgarmatuuriga ja tühjendusventiilidega. SVR püstikud reguleer- ja tühjendusventiilidega (Vt. Joonis „Keldrikorruse plaan”)

Korteripõhised tarbimispunktid varustada sulgarmatuuriga ja veearvestiga.

Veearvesti paigaldatakse vee-ettevõtja ja tootja paigaldusjuhiste kohaselt.

Veemõõdusõlme paigaldatakse voolusuunas :

- sulgarmatuur, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- veearvesti
- tagasilöögiklapp, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- sulgarmatuur, mis peab olema toruga samas mõõdus.
- mudapüüdur või filter

(Vt. joonised „Esimese korruse plaan” kuni „Kolmanda korruse plaan „ „Korteri veemõõdusõlme VMS ühendusskeem”)

Kõik paigaldatavad kuulkraanid peavad olema täisavaga.

Veearvesti paigaldada selliselt, et selle näitu oleks kerge lugeda, et seda oleks hõlbus vahetada ning et see oleks kaitstud väliste mehhaaniliste mõjutuste eest.

Arvesti paigaldamisel peavad paigaldustingimused olema sellised, et veearvesti jääks kogu tootja määratletud tööea vältel oma töötingimuste piiridesse.

Veearvesti valikul järgida standardis EVS-EN 14154 käsitletud nõudeid veearvestile, sertifitseerimisele, paigaldus- ja kasutustingimustele.

Kõikide korterite vannitoad (pesuruumid) varustatakse roostevabast torust kätertikuivatitega ehk siugtorudega.

(Näiteks : käterätikuivati roostevaba 1" 600 x 500 mm, M kujuline)

Käterätikuivati siugtoru ühendatakse SVR torusüsteemiga. (Vt. joonised „Esimese korruse plaan” kuni „Kolmanda korruse plaan „ „Käterätikuivati ühendusskeem”) Vältimaks pesemisruumide ülekuumenemist suveperiooditi, peavad käterätikuivatid olema varustatud termostaatventiilidega.

Käterätikuivati ühenduste ja toestuste teostamisel järgida vastava valitud käterätikuivati tootja/tarnija paigaldusjuhiseid ja standardi EVS 835:2014 „Hoone veevõrk” nõudeid.

4.2.3. SV ja SVR torustiku toruliitmikud ja ühendused

SV ja SVR torusüsteemi PPR torud ja liitmikud võib ühendada kas keevitusega või mehaaniliselt.

Keevisühenduse korral on võimalik kasutada nii polükeevitust, elektri keevitust või põkk-keevitust. Kõigi kolme meetodi puhul peab kindlalt järgima vastava valitud torusüsteemi tootja tööjuhiseid ning kasutama kontrollitud parameetritega usaldusväärseid tööriistu.

Mehaanilise ühenduse puhul kasutada torude ja liitmike ühendamiseks vastavaid kombineeritud plastik-metall liitmikke. Ühendamisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja tööjuhiseid ning kasutama kontrollitud parameetritega usaldusväärseid tööriistu.

Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või vastavate liitmike kasutamise teel. Painutamisel kasutada valitud torusüsteemi tootja poolt lubatud töövõtteid ning jälgida minimaalseid lubatud painderaadiusi.

SV ja SVR torusüsteemi alu-PEX kihtsein-plasttorud ühendatakse vastavale toru läbimõõdule ette nähtud press- või keermesliitmikega.

Pressühendused teostatakse pressliitmiku hülsi kokkuvajutamisega vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija poolt paigaldusjuhisteis ettenähtud pressi abil. Kasutusel on alumiiniumist hülssidega plastliitmikud ning tinutatud messingliitmikud.

Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või liitmike kasutamise teel.

Toru painutamine toimub käsitsi, painutusvedru või -abinõuga.

Painutamisel tuleb jälgida vastava valitud torusüsteemi tootja poolt lubatud minimaalseid painderaadiusi.

Torude hargnemised teostada vastavalt valitud torusüsteemi tootja/tarnija poolt ettenähtud liitmikega.

4.2.4. SV ja SVR torustiku toetus ja kinnitused.

SV ja SVR süsteemi torustike kinnitamisel hoone detailide külge, tuleb torud kinnitada nii, et kajastada ei saaks hoone konstruktsioonid ega torud.

SV ja SVR torustik keldrikorrusel paigaldada kanduritel keldri seintele ja lae alla.

Polüpropuleen PN20 torud tuleb kinnitada ehitise konstruktsioonelementide külge kasutades plastist või kummigatihendiga metallist toruklambreid ja kinnitusi, mis peavad vastu veega täidetud torustiku ja isolatsiooni raskusele. Fikseeritud tugede paiknemine oleneb torude kompensatsioonelementide paigutusest ja on tingimata vajalik hargnemiskohtades. Vahemaad klambrite vahel sõltub torus voolava aine temperatuurist ja toru välisläbimõõdust. Lubatavad maksimaalsed vahekaugused horisontaalsete torude jaoks on toodud tabelis 4.

Tabel 4: Vahekaugused klambrite vahel (sentimeetrites) horisontaalsete polüpropuleen PN20 torude korral.

Välisdiameeter Ø (mm)	Voolava vee temperatuur (°C)					
	20	30	40	50	60	80
16	75	70	70	65	65	55
20	80	75	70	70	65	60
25	85	85	85	80	75	70
32	100	95	95	90	85	75
40	110	110	105	100	95	85
50	125	120	115	110	105	90
63	140	135	130	125	120	105
75	155	150	145	135	130	115
90	170	165	160	155	150	145
110	190	185	180	175	160	155

Alu-PEX kihtsein plastorude kinnitamiseks kasutatakse vastavaid kinnitusklambreid.

Kinnitused peavad vastu pidama torude, ventiilide, torudes oleva vedeliku, torude

isolatsioonimaterjalide ja võimalike väliste koormuste raskusele.

Kinnitused hoiavad ära ka toru võimaliku vibreerimise hüdrauliliste löökide korral.

Metallklambritel peavad olema sisenurgad ümardatud, klambri ja toru vahel peab olema kummitihend.

Komposiitorudele sobivad samad kinnitusklambrid mis vask- ja metall torudele.

Unipipe torude maksimaalne kinnituspunktide vahe on 1,2–2,85 m, olenevalt toru mõõdust.

Eri mõõtu torude kinnituspunktide vahekaugused on toodud tabelis 5.

Pinnapealse paigalduse korral on 16 mm toru kinnituspunktide vahe 500 mm, ja 20 mm toru puhul 800 mm. Painutatud põlved ja liitmikud kinnitatakse mõlemalt poolt 300 mm vahega.

Tabel 5: Vahekaugused klambrite vahel (meetrites) horisontaalsete ja vertikaalsete alu-PEX kihtsein plasttorude korral.

Välisdiam. Ø (mm)	Suurim klambrite vahemik (m)	
	Horisontaalne	Vertikaalne
16	1,20	1,55
20	1,30	1,70
25	1,50	1,95
32	1,60	2,10
40	1,70	2,20
50	2,00	2,60
63	2,20	2,85

SV ja SVR torustike kinnituste ja toestuste teostamisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija paigaldusjuhiseid.

4.2.5. SV ja SVR torustiku isoleerimine

SV ja SVR torustiku isoleerimisel järgida, et isolatsioonitöödega ei alustataks ennem, kui on saadud heakskiit torustike, armatuuri ning seadmete montaažile.

Ennem isolatsioonitööde teostamist tuleb veenduda, et:

- torude kandurid on paigaldatud nii, et kinnitusklambrid jääksid isolatsiooni sisse ning kanduri kõrgus ületab isolatsiooni paksust vähemalt 25 mm võrra.

- Isoleeritavad torud asetsevad nii, et:
 - a. torude omavaheline minimaalne vahekaugus on paigaldatava isolatsiooni paksus + 50 mm või sellest suurem;
 - b. torude minimaalne kaugus tarinditest (sein või lagi) on paigaldatava isolatsiooni paksus + 40 mm või sellest suurem.
- armatuuri ja seadmete ühendosade pikkused ületavad isolatsiooni paksust vähemalt 200 mm võrra, et võimaldada äärikühenduste avamist ilma armatuuri ja seadmete isolatsiooni vigastamata.
- Isoleeritavad pinnad peavad olema puhtad, kuivad ja tasased, et paigaldatav isolatsioon oleks efektiivne.

Ennem isolatsiooni katmist tarindiga kontrollida:

- kasutatud materjalide vastavust: isolatsioonimaterjali kvaliteet ja vastavus nõuetele peab olema tõendatud ning vajadusel olema ka tüübi heakskiiduga.
 - Isolatsiooni paksust: isoleeritud torustike läbiviigud tarinditest peavad olema isoleeritud. Isolatsiooni paksust võib vähendada 50 % juhul, kui tegemist ei ole tuletõkkesektsiooniga.
 - Kinnitusi: isolatsioon peab olema katkematu ja korrektselt lõpetatud.
 - Katteid ja viimistlust: isolatsiooni katted peavad olema katkematud ja kinnitatud tootja nõuete kohaselt. Horisontaalsete torude isoleerimisel tuleb torukoorikud paigaldada nii, et isolatsiooni pikiliited jääksid allapoole.
- Nähtavale jääva isolatsiooni korral kontrollida ka paigalduse välimust.

SV ja SVR torustik isoleerida alu-foolumkattega mineraalvillast koorikutega mille tuletundlikkuse klass on vähemalt A2-s1,d0.

SV ja SVR torusüsteemi isoleerimisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija paigaldusjuhiseid või vastava isolatsioonimaterjali tootja/tarnija arvutustusi ja soovitusi.

Tabel 6: SV ja SVR torustiku isolatsiooni minimaalne paksus.

Seeria		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Toru välisläbimõõt (mm)	Isolatsiooni paksus (mm)										
	≥20	20	20	40	40	60	60	80	100	*	*
	20-50	20	40	40	60	60	80	100	120	160	180
	51-100	40	40	60	60	80	100	120	160	180	220
	101-200	40	60	60	80	100	120	160	180	220	240

- soe tarbevesi, magistraaltorustik seeria 42–44
- soe tarbevesi, püstik seeria 42–44
- sooja vee ringlus, magistraaltorustik seeria 42–43
- sooja vee ringlus, püstik seeria 42–43
- küte, magistraaltorustik seeria 41–43
- küte, püstik seeria 40–43

Isolatsioonitööd teostada vastavalt standardile EVS 860-5:2011 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine”

4.3. Tarbevee kulunormatiiv

4.3.1. Külma vee kulunormatiiv

Elamu on 24 korteriline.

Arvestatud on 1 vannisegistiga (normvooluhulk NV-0,3 l/s) , valamusegistiga (normvooluhulk NV-0,2 l/s) , köögisegistiga (NV-0,2 l/s), loputuspaagiga klosetipotiga (normvooluhulk NV-0,1 l/s) ja pesumasinaga (NV-0,2 l/s) ühes korteris.

Kogu külma vee normvooluhulkade summa korteris on seega 1 l/s ja kogu elamus 24 l/s (vastavalt EVS 835: 2014 -le)

Lähtudes normvooluhulkadest on arvutusvooluhulk:

$$Q_a = Q_{ni} + \Theta(\Sigma Q_n - Q_{ni}) + A\sqrt{\Theta Q_k} \times \sqrt{\Sigma Q_n - Q_{ni}}$$

$$Q_a = 1,29 \text{ l/s} + 0,015(24 \text{ l/s} - 1,29 \text{ l/s}) + 3,1\sqrt{0,015 \times 0,3 \text{ l/s} \times \sqrt{24 \text{ l/s} - 1,29 \text{ l/s}}} = 2,63 \text{ l/s}$$

4.3.2. Sooja vee kulunormatiiv

Arvestatud on 1 vannisegistiga (normvooluhulk NV-0,3 l/s), valamusegistiga (normvooluhulk NV-0,2 l/s) ja köögisegistiga (NV-0,2 l/s) ühes korteris.

Kogu sooja vee normvooluhulkade summa korteris on seega 0,7 l/s ja kogu elamus 16,8 l/s (vastavalt EVS 835: 2014 tabelile 6.3 17 l/s)

Lähtudes normvooluhulkadest on arvutusvooluhulk:

$$Q_a = Q_{ni} + \Theta(\sum Q_n - Q_{ni}) + A\sqrt{\Theta Q_k} \times \sqrt{\sum Q_n - Q_{ni}}$$

$$Q_a = 1,05 \text{ l/s} + 0,015(17 \text{ l/s} - 1,05 \text{ l/s}) + 3,1\sqrt{0,015 \times 0,2 \text{ l/s} \times \sqrt{17 \text{ l/s} - 1,05 \text{ l/s}}} = \mathbf{1,97 \text{ l/s}}$$

4.4. Soojuskoormus soojale veele

Vastavalt käesoleva projekti soojusvarustuse (KVV) osale on arvutuslik soojuslik võimsus soojale veele: $\approx 76 \text{ kW}$

Soojusvõrgu arvutuslikud parameetrid on:

$$T_1/T_2 = 70/55^\circ\text{C}; \Delta P = 0,5 \text{ bar}$$

Hoone süsteemide arvutuslikud parameetrid on:

$$\text{soe vesi } t_1/t_2 = 60/55^\circ\text{C}; t_3/t_4 = 5/25^\circ\text{C}$$

5. Kanalisatsioon

Olemasolevad, ehitusaegsed malmtorudest kanalisatsioonipüstikud (PK) demonteeritakse ja monteeritakse uued PK püstikutorud.

PK torustike eeldatav eluiga 50 aastat.

5.1. PK torustiku materjalid

PK süsteem on terviksüsteem, millesse kuuluvad torud, liitmikud, termokahanevad muhvid ja tihendid.

PK süsteem monteerida PVC NAL täisseinalistest kanalisatsioonitorudest ja liitmikest.

PVC NAL täisseinalistee kanalisatsioonitorude eeliseks on:

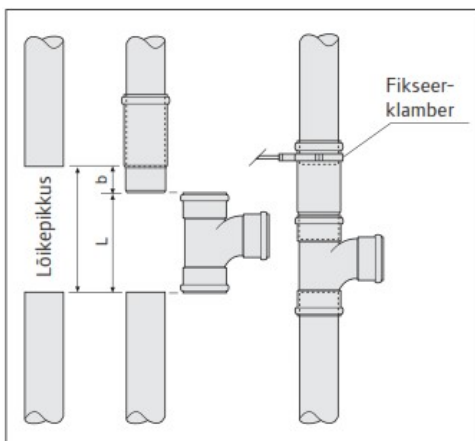
- Hea kuuma ja külma taluvus
- Lihtne paigaldadavus ka kitsastes oludes.
- Materjali lõigatavus tavalise käsisaega.
- Paigaldus võtab vähe aega.
- Talub hästi mitmesuguseid kemikaale.
- Sööbekindel, materjali pind jääb siledaks.
- Ühenduskohad on täpsed, läbivool laminaarne.

5.2. PK torustiku toruliitmikud ja ühendused

PK torustiku toruühendused tehakse eeskätt torude ja liitmike ühendusmuhvidega, millesse on juba eelpaigaldatud kummitihend.

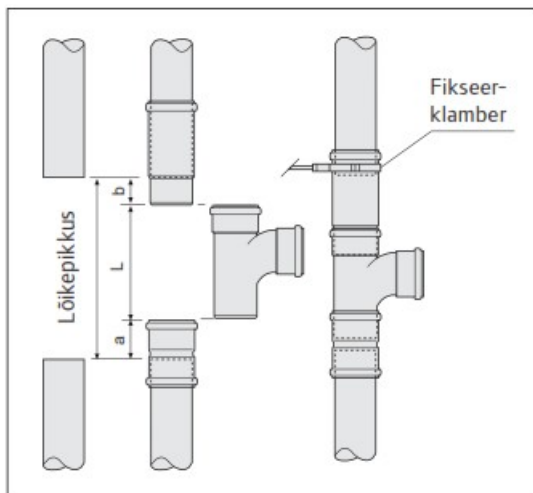
Hargnemiskohta olemasolevale kanalisatsioonile on kõige lihtsam teha vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija kanalisatsioonisüsteemi kompensatsioonimuhvi abil.

Joonised 5.1. ja 5.2.



Joonis 5.1.

Hargnemiskoht, mis on tehtud muhvkolmiku ja kompensatsioonimuhvi abil.



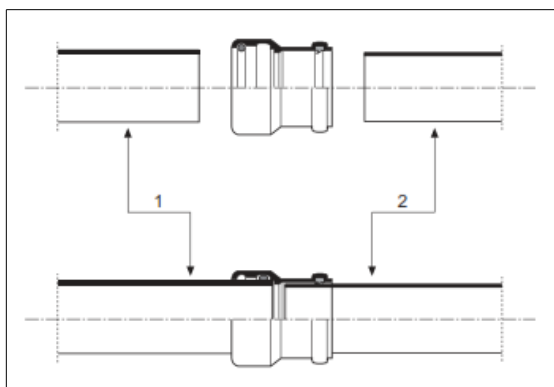
Joonis 5.2.

Hargnemiskoht, mis on tehtud kolmiku, kaksikmuhvi ja kompensatsioonimuhvi abil.

PK torustiku ühendamisel olemasolevate malmist kanalisatsioonitorudega (kanalisatsioonipüstakute suubumispunktid hoone keldrikorrusel) kasutada kas:

- muhviga jätkuliitmikku;
- taldrik- ja o-rõngastihendit;
- monteeritavat muhvi.

Kahe erinevast materjalist kanalisatsiooni omavahelisel liitmisel on oluline, et nende ühenduskoht oleks tihe, osad puhtad ja ühenduskohas ei tekiks voolu takistavat astet.



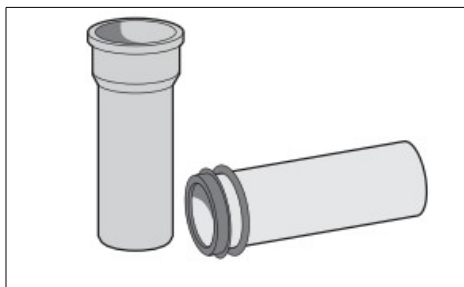
Joonis 5.3.

Malmist kanalisatsioonitoru ja PVC kanalisatsioonitoru ühendamine ühendusliitmikuga, milles on mõlema toru jaoks kummitihend (75/70 ja 110/100 läbimõõduga torudele)

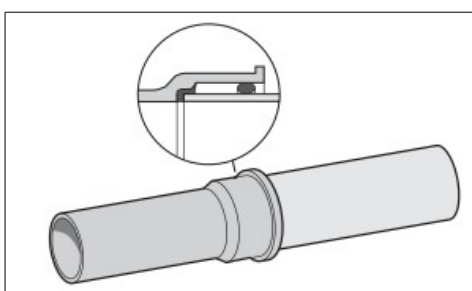
1. Malmist kanalisatsioonitoru (liugainet ei kasutata), 2. PVC kanalisatsioonitoru

- Malmkanalisatsioon lükatakse liitmiku põhja ning tihend asetub ettenähtud viisil muhvi sisemisse soonde. - PVC kanalisatsioonitoru lükatakse liitmiku kuni paigaldustähiseni.

Joonis 5.4. PVC toru ühendamine malmkanalisatsiooni muhviga o-rõnga ja taldriktihendi abil



a) O-rõngastihend lükatakse PVC toru peale, otsast u 15 mm kaugusele ja taldriktihend vajutatakse PVC toru otsa.



b) PVC toru lükatakse koos tihenditega malmmuhvi põhja. Mõlemale poole ühenduskohta paigaldatakse kinnituspunktina toimivad fikseerklambri, et ühenduskohas ei toimiks soojusliikumist.

PVC torude hargnemis- ja ühenduskohti tehes tuleb arvestada torude soojuspaisumisega. Kompensatsioonimuhv lukustatakse õigele kohale kinnituspunktina toimiva fikseerklambri abil.

Kõik PK süsteemi kanalisatsioonipüstikud varustada puhastusluukidega. Puhastusluugid paigaldatakse kanalisatsioonipüstiku alumisse otsa, enne kanalisatsioonipüstakute suubumispunkte hoone keldrikorrusel.

Vee maksimaalsest paisutustasemest allpool asuvad gaasitihedad ja avatavad puhastusluugid peavad hoone sees olema survekindlad.

Puhastusluukide paigaldamisel järgida, et:

- puhastusluugi ees või peal oleks piisavalt ruumi toru kontrollimiseks ja puhastamiseks;
- puhastusluuk ei jääks konstruktsioonide, torude vms. taha, vaid oleks kergesti ligipääsetav;
- kanalisatsioonitoru kontrollimine ja puhastamine vastaks hügieeninõuetele ning ei kahjustaks tervist.

Ventilatsiooniagregaatide kondensiaadi äravoolutrapp: vt. käesoleva projekti kütte- ja ventilatsiooniosa. Joonis KVV – 05

Trapp ühendatakse kanalisatsiooniga sobiva põlve või muhvpõlve abil, et trapp oleks otse ja õiges kohas.

PK torustiku toruliitmikud ja ühendused teostada vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija paigaldusjuhiste järgi.

5.3. PK torustiku toetus ja kinnitused.

PK süsteemi kanalisatsioonitoru kandurite vahekaugused on toodud tabelis 16.

Kui korruse kõrgus on 3 m ja rohkem, tuleb kanalisatsioonipüstikule paigaldada iga korruse vahele lisakandur, mis hoiab ära kanalisatsiooni vibreerimise ja vibratsiooni kandumise konstruktsioonidele.

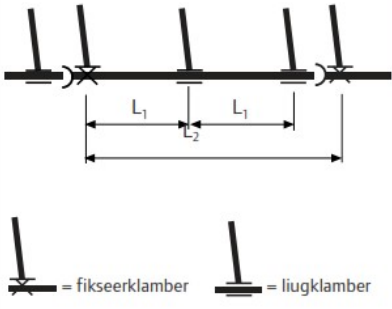
Kanalisatsiooni vibreerimine võib kanda kanalisatsioonis tekkiva müra eluruumidesse.

Kanalisatsioonitoru kanduritena võib kasutada ainult plastist kanalisatsioonitorudele mõeldud tehases toodetud kandureid, mis ümbritsevad toru tervikuna.

Konksude vms kasutamine on keelatud.

Kandurid peavad ühtlasi olema sobiva kalde tagamiseks sujuvalt reguleeritavad. Täpsed juhised kandurite paigaldamiseks ja soovitatavad kanduritüübid on toodud paigaldusjuhistes.

Tabel 7: Kanalisatsioonitorude kandurite ja kinnituspunktide vahekaugused hoones

	Kandurite suurim lubatud vahekaugus m			
	Horisontaalne kanalisatsioon		Kanaliseerimispuustik	
	L ₁	L ₂	L ₁	L ₂
32	0,5	2,0	1,0	2,0
50	0,5	2,0	1,5	2,0
75	1,0	3,0	2,0	3,0
110	1,0	3,0	2,0	3,0
160	2,0	3,0	2,6	3,0

NB! Kanalisatsioonipüstikule paigaldatakse kandur iga korruse vahele, kui korruse

kõrgus on = 3,0 m. Lisakandur kinnitatakse vahelae külge juhul, kui vahelaes pole tulesektsoone eraldavat betoonikihti, mis ühtlasi toimiks kanalisatsiooni kinnituspunktina.

Kanalisatsioonipüstiku kandurid paigaldatakse igale korrusele (nt valatud vahelagi). Kanalisatsioonipüstiku põhjapoogna või põlve betoonist kaitsekihtasendab vastava koha kandurit. Kandurid tuleb kinnitada piisavalt massiivse konstruktsiooni külge, näiteks betoonist vaheseina või vahelakke. Kui kandurit ei ole võimalik otse massiivsesse konstruktsiooni kinnitada, paigaldatakse šahti tugevasti betoonist vahelae külge kinnitatud vastupidav terastala ning kandurid kinnitatakse selle külge.

Kandurite paigaldamisel tuleb eeskätt kasutada süsteemset kandurite paigaldamist, kus kütte- ja tarbeveetorudel ning kanalisatsioonitorudel on ühine kandurilatt.

Kandurid peavad taluma torude, vedeliku (enamasti vee), isolatsiooni ja võimalike väliste koormuste raskust ning soojusliikumise, voolava vedeliku ja söövitavate ainete mõju.

Kandurid tuleb konstruktsioonide külge kinnitada kandurite tootja antud juhiste alusel. Kanalisatsiooni kandurite kinnitamisel tuleb arvestada isolatsiooni jaoks vajaliku ruumiga.

5.4. PK torustiku isoleerimine

PK torustik isoleerida kondenseerumise vastu PE isolatsioonikoorikuga.

Tabel 8: Kanalisatsioonitorude isolatsiooni paksus ja paigaldamise vahekaugused, mille puhul on arvestatud isolatsioonile vajaliku ruumiga

s = isolatsiooni paksus

a = isolatsiooniga kaetavate torude vahekaugus

b = isolatsiooniga kaetava toru ja konstruktsiooni vahekaugus

Toru läbimõõt (d_u) mm	Seeria 21			Seeria 22			Seeria 23			Seeria 24			Seeria 25		
	s mm	a mm	b mm	s mm	a mm	b mm	s mm	a mm	b mm	s mm	a mm	b mm	s mm	a mm	b mm
10... 49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100
50... 89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120
90...169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140
170...324	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170
325...714	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190

PK torusüsteemi isoleerimisel järgida vastava valitud torusüsteemi tootja/tarnija paigaldusjuhiseid või vastava isolatsioonimaterjali tootja/tarnija arvutustusi ja soovitusi.

Isolatsioonitööd teostada vastavalt standardile EVS 860-5:2011 „Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine” järgides standardiga EVS 842:2003 kehtestatud akustilisi nõudeid.

5.5. Kanalisatsioonituulutus

Tagamaks isevoolse kanalisatsioonisüsteemi tuulutust paigaldatakse igale kanalisatsioonipüstikule välisõhuga otsekokkupuutes olev, hoone katusest välja ulatuv tuulutustoru.

Tuulutustoru paigaldatakse samade juhiste alusel ja samade kanduritega nagu reoveekanalisatsioon.

Tuulutustoru paigaldatakse kogu ulatuses tõusvana.

Külmades ruumides (pööningul, katusel jne) paigaldada tuulutustorule soojusisolatsioon.

Tuulutustoru lõigatakse parajaks komplektis oleva täpsema paigaldusjuhise järgi.

Tuulutustoru aurutõkke läbiviik hoolikalt tihendada, et niiskust sisaldav siseõhk ei saaks kondenseeruda külma toru pinnale ja tekitada niiskuskahjustusi.

Läbiviigud tihendada olenevalt konstruktsioonist kas ventilatsiooniteibi või elastse tihendusmassiga.

Kanalisatsioonituulutuse paiknemine hoone pööningul ja katusel on näidatud käesoleva projekti üld- ja arhitektuurilise osa joonistel AR – 05 „Pööningu plaan” ja AR – 06 „Katuse plaan”

6. Paigaldusnõuded

6.1. Torustikud ning sulg- ja reguleerarmatuurid

Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud meetodiga. Kui liidetakse erinevat läbimõõtu torusid, teha ühendused kasutades tsentrilisi toruliitmikke või vastavaid üleminekukolmikuid.

Suletud süsteemide (KV, SV ja SVR) torustiku montaažil vältida tarbetuid õhukotte, kuhu õhk võib koguneda.

Torustiku sulgemiseks kasutatavad ventiilid peavad olema kuulventiilid. Sulgemiseks kasutatava kuulventiili läbimõõt peab olema võrdne toru läbimõõduga.

Peale torustiku väljaehitust teostada süsteemi läbipesu.

6.2. Ehitamisaegsed markeeringud

Kõik voolusuuna kleebistega varustatavad torustikud markeerida vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha otstarve ja teenindamisala. Markeering teha näiteks viltpliatsiga (vees lahustumatu värv) torustiku külge hästi kleepuvale lindile.

Töövõtja peab hoolitsema, et ajutine markeering säilib, kuni voolusuuna kleebised on paigaldatud ja selle eest, et pärast seda eemaldatakse ajutised markeeringud ning kõik muud ajutised märged.

6.3. Torustiku markeeringud

Torustiku markeerida vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamistotstarvet või teenindamisala, näiteks:

- külm vesi (KV)
- soe vesi (SV) jne.

Kleebiseid kinnitada torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinaläbistuskohdade mõlemal pool, torustikuriiulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

6.4. Survekatsetused ja läbipesu

6.4.1 KV, SV ja SVR torustike survekatsetused

Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Peidetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostada enne peitmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetava võrgu osa;
- katsetussurve;
- kinnitaja allkiri.

Surveproov viiakse läbi alljärgnevalt:

- a. Hoidke süsteemis 2 tunni jooksul 1,5-kordset töö rõhku (soovitav võtta katsetuse rõhuks 6 bar).
- b. Järgneva 30 minuti jooksul ei tohi rõhk langeda rohkem kui 0,6 bar.
- c. Järgneva kahe 120 minuti jooksul ei tohi rõhk langeda rohkem kui 0,2 bar.
- d. Liitekohti tuleb kontrollida visuaalselt kogu surveproovi vältel.
- e. Peale tulemuse fikseerimist vähendada rõhk võrgu surveni.

Ennem surveproovi teostamist eemaldada süsteemist väiksema rõhutamise seadmed, et vältida nende kahjustamist.

Surveproov teostada külma veega.

6.4.2. KV, SV ja SVR torustike läbipesemine

Töövõtja koostab plaani paigaldatud KV, SV ja SVR magistraalide ja jaotusvõrgu torustike läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostada tellija esindaja kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud.

Pärast pesemist puhastada võrkude kõik mudafiltrid.

Võrgud pesta läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemisel kasutada tsirkulatsiooniveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, siis vajalikud läbipesemisühendused kuuluvad töövõttu. Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide võrgu harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise teostamisel sulgventiilidega osadeks.

6.5. Hoone veevarustuse ohutusnõuded ja töökindlus

6.5.1. Ohutus

Hoone veevärk tuleb ehitada nii, et:

- see ei seaks ohtu inimesi ja koduloomi ega põhjustaks neile ebameeldivusi;
- see ei ohustaks vallasvara ega hoone osi, paigaldatud seadmeid ja teisi seadiseid hoones ja maaomandil;
- see ei ohustaks ühisveevärki ja selle kliente;
- täidetakse tuleohutuse nõudeid;
- välditaks külmakahjustusi.

6.5.2. Hoone veevarustuse töökindlus

6.5.2.1. Torustiku ja seadmete lõhkemine

Hoone veevärk tuleb ehitada nii, et purunemine oleks välistatud ega tekiks ebasoodsat rõhku ja rõhutõusu.

Rõhku suurendav süsteem peab olema varustatud kergesti loetavate manomeetritega.

Veevarustussüsteem peab olema valmistatud sellistest materjalidest ja lülidest, mis peavad vastu ka kõige suuremale süsteemirõhule ehk vähemalt 1000 kPa.

Ennem ekspluatatsiooni andmist tuleb veevärki katsetada proovirõhule, mis on 1,5-kordne maksimaalne töö rõhk. Vee soojendamine peab toimuma ilma ebasoodsa rõhu tekketa nii, et veetemperatuur ei ületaks normaalse töö juures 95°C

6.5.2.2. Kaitse elektrilöögi vastu

Hoone veevärk tuleb ehitada nii, et oleks välistatud elektrilöögi saamise oht kokkupuutel torustikuga või teiste veevärgi osadega. Veemõõdusõlmed tuleb elektriliselt sillata ja maandada vastavalt elektriohutusnõueteile.

6.5.2.3. Põletused

Hoone veevärk tuleb ehitada nii, et veevõtul ei esineks põletuse riski.

Veevarustussüsteemi isoleerimata pindade temperatuur ei tohi ületada korterites 65°C ning kesketes veesoojendusruumides 90°C

6.5.2.4. Korrosioonikindlus

Hoone veevõrk tuleb ehitada nii, et keskkonnategurid ei saaks seda kahjustada. Veevõrk peab olema tehtud materjalidest, mis on piisavalt korrosioonikindlad.

Asukoha tõttu mittevahetatavate torude ja seadmete kvaliteet peab neile tagama sama pika kasutusaja kui on hoonel või selle osal, kus need torud ja seadmed paiknevad. Materjalid ja ühendused peavad olemavalitud, arvestades vee tegelikku kvaliteeti, ning vastama paigaldusmeetodile.

6.5.2.5. Lekete avastamise hõlbustamine

Veevarustuse torud ja liitmikud peavad olema paigaldatud selliselt, et lekked oleksid kiiresti avastatavad ning torustik oleks kergesti ligipääsetav ja parandatav. Märgades ruumides tuleb läbiviike vältida.

6.5.2.6. Veevärgi kasutuselevõtt

Pärast hoone veevärgi ehitust ning enne selle kasutuselevõttu tuleb teha järgmised protseduurid:

- 1) Surveproov. Ennem ekspluatatsiooni andmist tuleb veevärki katsetada proovirõhule, mis on 1,5- kordne maksimaalne tööõhk süsteemis. Vee soojendamine peab toimuma ilma ebasoodsa rõhu tekketa nii, et veetemperatuur ei ületaks normaalse töö juures 95°C (vt. käesoleva seletuskirja punkt 6.4. „ Surveproov ja läbipesu”)
- 2) Läbipesu. Veevarustussüsteem tuleb enne kasutusele võtmist läbi pesta. Läbipesuga eemaldatakse torustike võimali kreostus. Süsteem pestakse läbi võimalikult ruttu pärast ehitamist, esmase täitmise ja surveprooviga seoses.
Läbipesu sooritatakse joogiveega kas kogu süsteemis või osade kaupa. Külma- ja soojaveetorustid pestakse eraldi. Läbipesu ajaks eemaldatakse segistite sõelad. Veevõtuarmatuur avatakse täielikult. Igas veevõtupunktis lastakse vett vähemalt 2 minutit joosta, seejärel suletakse need avamisele vastupidises järjestuses. Läbipesu pikkus peab minimaalselt kestma 15 sekundit toru iga meetri kohta. Vee voolukiirus peab olema suurem kui 0,5 m/s.
(vt. käesoleva seletuskirja punkt 6.4. „ Surveproov ja läbipesu”)
- 3) Desintfitseerimine. Juhul kui pn põhjust arvata, et süsteem võib olla kokku puutunud haigustetekiitajatega või muude kahjulike ainetega, tuleb süsteem enne

kasutusele võtmist desinfitseerida kooskõlas vastava ametkonna juhistega.

4) Rõhukatsetused. Süsteemi rõhkusid ja liitmikke pidavust tuleb enne kasutusele võtmist kontrollida. Kontrollida tuleb rõhukadu veearvestites.

5) Soojaveesüsteemi seadistus. Ennem süsteemi kasutuselevõttu tuleb sooja vee temperatuur seadistada nii, et see ei ületaks veevõtuseadme juures 55°C

6.5.2.7. Veevärgi hooldus

Hoone veevarustussüsteemi filtrite, sulgeseadmete, pumpade jms. hooldust tuleb teha vastavalt standardile EVS 807

6.5.3. Saastamisoht

6.5.3.1. Joogivee kvaliteedi tagamine

Veevärki ei tohi ühendada seadmeid, mis muudavad vee mikrobioloogilist või keemilist kvaliteeti.

Ühisveevärgiga ühendatud hoone veevärgil ei tohi olla ühendust teise veevärgiga, mis saab toite teisest veeallikast.

6.5.3.2. Veevarustussüsteemi puhastamine

Ennem veevarustussüsteemi või selle osa kasutusele võtmist ja ka pärast remonti, tuleb süsteem joogiveega läbi uhtuda. Kui võib oletada, et veevarustussüsteemi on sattunud tõvestavaid baktereid või tervisele ohtlikke aineid, tuleb kasutada erimeetmeid, et tagada veevarustussüsteemi puhtus. Erimeetmed kooskõlastatakse asjakohase ametkonnaga.

6.5.3.3. Nõuded materjalidele

Hoone veevärk tuleb ehitada materjalidest, mis ei erita vette või kekkonda ohtlikus koguses tervistkahjustavaid aineid. Nõue kehtib süsteemi kõigile materjalidele, näiteks torudele, liitmikele, ümbristele jm.

6.5.3.4. Kasutamata veevarustussüsteemid

Veevarustussüsteemi osad, mida enam ei kasutata, tuleb kasutusel olevast veevärgist lahti ühendada.

Veevarustussüsteemi osi, millel eeldatavasti esineb pikemaid kui üheaastasi töökatkestusi või mis on sesoonselt kasutatavad, peab olema võimalik lahti võtta ja

veest tühjendada. Öeldu ei kehti tuletõrje veevarustussüsteemide kohta. Ajutiselt kasutamata süsteemiosade tühjendamine peab toimuma ilma veevarustussüsteemi saastamise riskita.

6.5.3.5. Tervistkahjustavate ainete liikumine

Kui joogiveevarustussüsteemid võivad kokku puutuda tervistkahjustavate ainetega, tuleb veevarustussüsteem ehitada nii, et oht tervisele oleks välistatud.

Joogiveetorud ja -mahutid, mis võivad kokku puutuda veevõrgu rõhust kõrgema rõhu all olevate vedelike või gaasidega, peavad olema valmistatud sellisel viisil või sellisest materjalist, et vedelike või gaaside sattumine joogivette ka korrosiooni tõttu oleks välistatud.

Tühjendusseadmed tuleb ehitada ja paigaldada nii, et saasteained ei satuks veevarustussüsteemi.

6.5.3.6. Abivahendid

Kõik veevarustussüsteemi ehitusel kasutatavad abivahendid, näiteks jahutusained, määrded ja räbustid, mis võivad torustikku kahjustada või vee kvaliteeti halvendada, peavad olema kergesti eemaldatavad ja kõrvaldatus ennem, kui süsteem käiku antakse.

7. Tulekaitse

KV, SV ja SVR torustike konstruksioonidest läbiminekuks teostada hülssstorudega kaitstult.

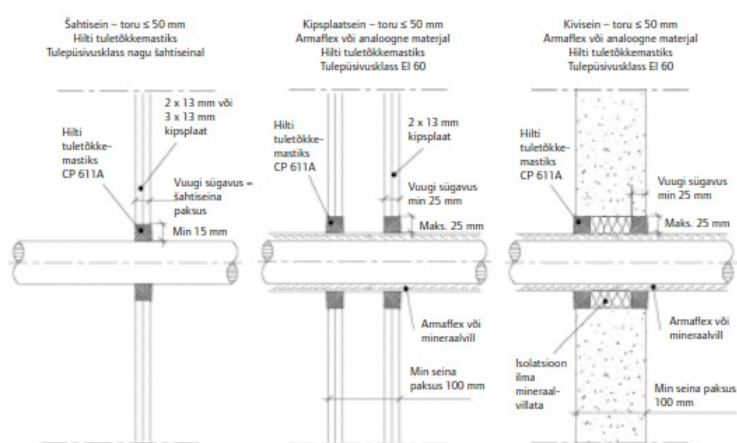
Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tulekindlust.

Läbiviigud tuletõkkeseintest isoleeritakse tuletõkkemastiksi, mineraalvilla või tuletõkkemansetiga. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist, tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

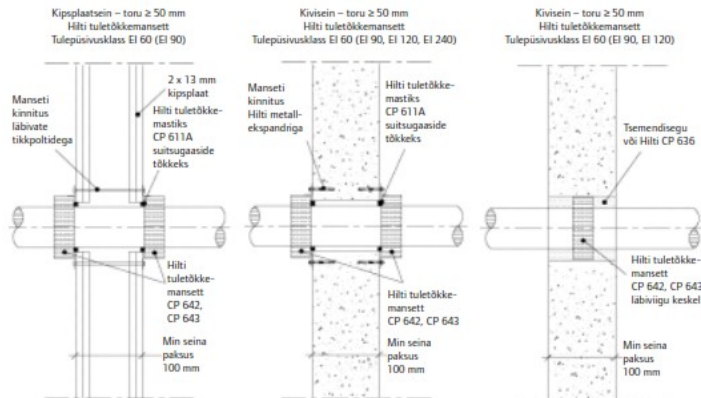
PK torustiku, tuletõkkeseksisioone eraldavate konstruksioonide läbiviikude juures kasutada tüübikinnitusega tuletõkkemansette.

Tuletõkkemansettide paigaldamisel järgida vastava valitud kanalisatsioonitoru tootja/tarnija paigaldusjuhendeid ja -eeskirju ning ka vastava valitud tuletõkkemanseti tootja paigaldusjuhendeid ja -eeskirju.

Joonis 7.1. Seinaläbiviigu näited tuletõkkemastiksi kasutamise korral.



Joonis 7.2. Seinaläbiviigu näited tuletõkkemansettide kasutamise korral.



8. Kvaliteedi ja kontrollnõuded ehitajale

Veevarustus ja kanalisatsiooniprojektis kasutatakse järgmisi nimetusi:

Töövõtja all mõeldakse tellija lepingupartnerit, kes teostab veevarustus ja kanalisatsiooniprojekti (VK projekti).

Muude töövõtjate kohta kasutatakse eesliitega täpsustatud nimetust (ehitustöövõtja, elektritööde töövõtja jne).

Tellijal all mõeldakse peale töövõtja lepingupartneri ka tellija esindajana toimivat VK süsteemiprojekterijat ja/või paigaldamistööde kuraatorit.

Nimetatud asjatundjate ülesanded ja volitused ehitustööde teostamise ajal teatatakse töövõtjale eraldi.

Töövõttu kuulub kõik käesolevas köites toodud hanked, tööd, asjaajamised ja muud toimingud ning teised tellija poolt esitatud toimingud.

Töövõtu hulka kuuluvad kõik, VK projektis toodud seadmed ja materjalid, täielikult valmis, kohale paigutatuna ja kasutamiskorda reguleerituna.

8.1. Ehitusettevõtja üldised kohustused

Juhul, kui lepingus või töövõtuprogrammis ei ole spetsiaalselt esitatud mingeid keelavaid või piiravaid määrusi, järgitakse käesolevas punktis välja toodud nõudeid.

Juhul, kui töövõtja soovib projektis toodud materjale vahetada teiste samaväärsete materjalide vastu, peab ta selle kooskõlastama objekti omaniku järelevalve ametnikuga.

8.2. Projekti kvaliteedi nõuded

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded, nagu seadused, määrused, ministriumide otsused samuti tuletõrje-, töökaitse- ja politseiametkondade suunised ja määrused.

Eriküsimused peab töövõtja kooskõlastama tellija ja ametivõimudega.

Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, tellijale ja santehniliiste tööde järelvalvajale.

Juhul kui töövõtja kasutab seletuskirjas ja joonistes määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt karakteristikutelt vastama töövõtu-dokumentides määratud seadmetele ja materjalide. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik tellija ja järelvalvaja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab vaid töövõtja.

Juhul kui materjali ei ole määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali lähtudes eri seadmetele esitatud nõuetest võttes arvesse näit. transporditavat ainet ja keskkonna tingimusi. Valikut tehes tuleb pöörata tähelepanu eriti teineteisega ühendatud eri materjalide vahelise korrosiooni vältimisele.

Töövõtja on kohustatud kontrollima ehitusplatsil kõik ehitustarindite, seadmete, jm. töövõtuga seonduvad mõõdud.

Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni nii põhjalikult läbi vaatama, et nendes esinevad võimalikud vastuolud saaks lahendada enne tööde teostamise algust.

Kui vastuolud on sellised, mida töövõtja oleks pidanud märkama ja tellijale teatama, ja see põhjustab tööde hilinemise või liigsed kulutused, vastutab selle eest töövõtja.

8.3. Täiendavate muudatustööde pakkumised

Tellijale osutatud täiendavad ja muutustööde pakkumised tuleb liigitada järgmiselt:

- muutus- ja võrdlusdokumentide numbrid ja kuupäevad
- muutustega seotud, dokumentidele vastavad hulgaarvestused ning muutus- ja võrdlusdokumentide osas
- iga dokumendi kohta liigitatud, hulgaarvestusel põhinev täiendava töö ja/või hüvitusarvestus
- muutustöö pakkumise lõppsumma.

Muutus- ja täiendava töö pakkumine peab sisaldama kõik muutustega seotud kulutused.

8.4. Ametivõimude kontrollid

Töövõtja on kohustatud omal algatusel hoolitsema, et ametivõimude ülevaatused oleksid teostatud õigeaegselt ja kandma nendega seotud kulutused.

Tellijale tuleb reserveerida võimalus osaleda ülevaatusel.

8.5. Ehitamisaegsed dokumendid

8.5.1. Dokumentide kopeerimise kulud

Töövõtja saab töövõtuga seotud veevarustuse ja kanalisatsiooniprojekteeija poolt koostatud projekteerimisdokumentidest 1 komplekti koopiaid digitaalselt.

Töövõtja tasub võimalike täiendavate koopiate eest, kõikide tema poolt koostatud dokumentide kopeerimise eest erinevatele osapooltele ning ülekandmisdokumentide kopeerimise eest.

8.5.2. Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine

Töövõtja on kohustatud koostama omal kulul vastavalt kokkulepitud ajakavale. ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt nõutud spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel toimetatavate dokumentide hulka.

8.6. Üleandmisdokumendid

8.6.1 Üldist

Dokumentide rühmitamine toimikutesse, nende sisukorrad, toimikute tüüp ning küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega, tuleb eelnevalt kinnitada tellija juures.

8.6.2 Teostusjoonised

Töövõtja koostab ja loovutab tellijale peale ehitustööde lõppu teostusjoonised.

8.6.3. Protokollid ja aktsepteerimistõendid

Järgmisi dokumente antakse üle paigutatuna toimikutesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid nagu surveanumate katsetunnistused, keskkütte tarnija kasutamislõad jne;
- survekatsetuse protokollid vastavalt punktile "Survekatsetused" (punkt 6.4);
- protokollid torustike läbipesemise seepoolse puhastuse kohta

8.6.4. Kaetud tööde aktid

Üleandmisdokumentide hulka kuuluvad kaetud tööde aktid.

Töövõtjad teatavad tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

Lisa 1: KV süsteemi materjalide spetsifikatsioon

Jrk.	Nimetus	Art.	Mõõtühik	Kogus
1	Toru 50 x 4,6	PPR	jm.	16.6
2	Toru 40 x 3,7	PPR	jm.	3,6
3	Toru 32 x 2,9	PPR	jm.	34
4	Toru 25 x 2,8	PPR	jm.	34
5	Toru 25 x 2,5	Alu-PEX	jm.	105
6	Kolmik 50-50-32	PPR	tk	1
7	Kolmik 50-40-50	PPR	tk	1
8	Kolmik 50-25-50	PPR	tk	3
9	Kolmik 32-25-32	PPR	tk	9
10	Põlv 32-25	PPR	tk	2
11	Põlv 25-25	PPR	tk	4
12	Muhv 25 – DN 20	PPR – Alu-PEX	tk	14
13	Kuulkraan DN 15	Alu-PEX	tk	98
14	Kolmik DN 20-20-20	Alu-PEX	tk	28
15	Põlv DN 20-20	Alu-PEX	tk	14
16	Veemõõtja DN 15	Alu-PEX	komplekt	42

Lisa 2: SV süsteemi materjalide spetsifikatsioon

Jrk.	Nimetus	Art.	Mõõtühik	Kogus
1	Toru 40 x 4,5	PPR	jm.	13,8
2	Toru 32 x 3,6	PPR	jm.	34
3	Toru 25 x 2,5	Alu-PEX	jm.	105
4	Muhv 32 - 40	PPR	tk	2
5	Põlv 25 - 32	PPR	tk	2
6	Põlv 25 - 25	PPR	tk	4
7	Kolmik 40 - 40 - 40	PPR	tk	1
8	Kolmik 40 - 25 - 40	PPR	tk	2
9	Kolmik 32 – 25 - 32	PPR	tk	10
10	Muhv 25 – DN 20	PPR – Alu-PEX	tk	14
11	Kuulkraan DN 15	Alu-PEX	tk	98
12	Kolmik DN 20-20-20	Alu-PEX	tk	28
13	Põlv DN 20-20	Alu-PEX	tk	14
14	Veemõõtja DN 15	Alu-PEX	komplekt	42

Lisa 3: SVR süsteemi materjalide spetsifikatsioon

Jrk.	Nimetus	Art.	Mõõtühik	Kogus
1	Toru 20 x 2,8	PPR	jm.	82
2	Toru 25 x 2,5	Alu-PEX	jm.	105
3	Põlv 20 - 20	PPR	tk	6
4	Kolmik 20-20-20	PPR	tk	13
5	Kuulkraan DN 12	Alu-PEX	tk	14
6	Muhv 20-DN 12	PPR – Alu-PEX	tk	14
7	Põlv DN 12-12	Alu-PEX	tk	42
8	Kolmik DN 12-15-12	Alu-PEX	tk	42
9	Käterätikuivati 1" 600 x 500 mm	-	komplekt	24

Lisa 4: PK süsteemi materjalide spetsifikatsioon

Jrk.	Nimetus	Art.	Mõõtühik	Kogus
1	Muhvitoru Ø 110	PVC NAL	jm.	226
2	Muhviga jätkuliitmik Ø 110 malmile	PVC NAL	tk	16
3	Ø 110 kolmik 88,5°	PVC NAL	tk	80
4	Tuulutustoru	PVC NAL	komplekt	16
5	Puhastusluuk	PVC NAL	komplekt	16