

**TELLIJA:**

**ASUKOHT:**

**Tallinn  
Harjumaa**

**PROJEKT:**

**Kortermaja  
KÜTE  
PÕHIPROJEKT  
SELETUSKIRI JA LISAD**

**TÖÖ NR:**

**PROJEKTEERIJA**

**KUUPÄEV:**

**21.08.2023**

## PROJEKTI TELLIJAJA ÜLDANDMED

**Nimi:**

**Address:**

**E-Post:**

**Tel:**

## PROJEKTI KOOSTAJA ÜLDANDMED

**Nimi:**

**Address:**

**Reg. nr.:**

**E-Post:**

**Tel:**

**PROJEKTEERIS:**

Kuupäev: 21.08.2023

## PROJEKTI KOOSSEIS

SELETUSKIRI 16 lehte

JOONISED (8 joonist)

K1 – Selgitused

K2 – Keldri plaan

K3 – I korruse plaan

K4 – II korruse plaan

K5 – III korruse plaan

K6 – Soojussõlme ja kaugküttetorustiku nihutamise skeem

K7 – Soojussõlme põhimõtteline skeem

AP1 – Soojussõlme ja kaugküttetorustiku nihutamise asendiplaan

LISAD (3 lisa)

Lisa 1 – Põhimaterjalide spetsifikatsioon

Lisa 2 – Küttekehade tabel korterite kaupa

Lisa 3 – AS Utilitas Tallinn tehnilised tingimused projekteerimiseks

## PROJEKTI SELETUSKIRJA SISUKORD

1.	ALUSDOKUMENDID .....	4
1.1	Kasutatavad normid.....	4
1.2	Olemasolev olukord .....	4
1.3	Lähteandmed .....	5
1.4	Välisõhu arvutuslikud parameetrid .....	5
1.5	Hoone välispiirete soojusläbivused .....	6
1.6	Sisekliima parameetrid .....	6
2.	KÜTE.....	7
2.1	Installeeritav soojusvõimsus.....	7
2.2	Soojusallikas.....	7
2.3	Hoone küttesüsteemi ja selle reguleerimise kirjeldus.....	7
2.4	Torustik .....	8
2.5	Radiaatorid.....	8
3.	ÜLDISED NÕUDED.....	9
3.1	Survekatsetused.....	9
3.2	Sulg-, tasakaalustus-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid .....	9
3.3	Reguleeriventiidid .....	10
3.4	Filtrid .....	10
3.5	Termomeetrid .....	10
3.6	Manomeetrid .....	10
3.7	Torustiku korrosioonikaitse .....	10
3.8	Torude soojusisolatsioon .....	10
3.9	Paigaldamisnõuded.....	12
3.10	Seadmetele paigaldada tunnussildid. ....	12
3.11	Torustike läbipesemine .....	12
3.12	Töövõtu maht.....	13
3.13	Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine .....	13
3.14	Seadused ja määrused .....	14
3.15	Seletuskiri ja joonised.....	14
3.16	Muudatused .....	14
3.17	Tööde teostamine .....	14
3.17.1	Toed ja kinnitused .....	14
3.17.2	Elektriseadmed.....	15
3.17.3	Seadmete ja torustike märkimine .....	16
3.17.4	Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded.....	16
3.18	Süsteemi tööiga.....	16

## 1. ALUSDOKUMENDID

### 1.1 Kasutatavad normid

Projekti koostamise normatiivse baasi valikul on lähtutud kooskõlas heast projekteerimistavast ja Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi poolt heakskiidetud normdokumentatsioonist.

Kasutatud standardid ja ehitusnormid projekteerimisel:

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- EVS 812-3:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid.
- EVS-EN 12831-1:2017 Energy performance of buildings – method for calculation of the design head load.
- EVS-EN 16798-1:2019 Hoonete energiatõhusus. Hoonete Ventilatsioon. Osa 1: Sisekeskkonna lähteandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust keskkonnast, valgustusest ja akustikast.
- EVS 842:2003 Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.
- EVS 844:2022 Hoonete kütte projekteerimine.
- EVS 860:2020 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine.
- LVI-RYL 2002 Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded.

### 1.2 Olemasolev olukord

Käesolev projekt käsitleb uut rekonstrueeritavat hoonet. Praegusel hetkel on hoones kasutusel täielikult amortiseerunud ühetorusüsteem, kus osad korterid ei lähegi soojaks. Eelnevatel aegadel on teostatud seal erinevate isikute poolt ümberehitustöid ning kuna torustik paikneb seinte sees, on pea võimatu aimata, mis ja millega ühendatud on. Vahepeal osad püstikud jäävad arusaamatult külmaks jne. KV osa põhiprojekti koostamisel ei kasutatud sisendina ehitusuuringuid, projekteerija käis korduvalt kohal olukorda kaardistamas ning tulem on võimalikult täpne. Siiski, osadesse korteritesse (nt korter 2) ei õnnestunud pääseda ning seal on tööd teostatud fotode põhjal. Mõningad korterid on väljaehitamata ning mõni korter on tsentraalsest kaugküttesüsteemist loobunud ja ehitanud välja lokaalse gaasikatlaga küttesüsteemi.

Olemasoleva olukorra järgi toimub sooja tarbevee tootmine igas korteris individuaalselt kas gaasiboileri või elektriboileriga.

Ventilatsioon on loomulik. Fassaad on soojustamata ja amortiseerunud.

### **1.3 Lähteandmed**

- Tellija lähteülesanne;
- Hoone geograafiline asukoht;
- Hoone piirete kirjeldus;
- Hoone mõõdistusprojektid alusplaanidena (ei ole igas olukorras täpne).

### **1.4 Välisõhu arvutuslikud parameetrid**

Arvutuslikud välisõhu parameetrid talvel on  $t_v = -22$  °C, RH = 90%. Kütteperioodi välisõhu keskmine temperatuur on  $-0,6$  °C ja kestvus on 224 ööpäeva.

### 1.5 Hoone välispiirete soojuslääbivused

Soojuskadude arvutamise aluseks kasutatud piirete soojuslääbivused (U-arvud):

– Välissein vastu välisõhku (VS-1)	0,64 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Välissein vastu välisõhku (VS-2)	0,45 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Välissein vastu välisõhku (VS-3)	0,35 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Sokkel	2,73 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Põrand vastu maapinda	0,18 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Katuslagi	0,18 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Uksed	1,00 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Aknad	1,4 W/(m <sup>2</sup> ·K)
– Õhulekkearv	0,2 x tunnis

### 1.6 Sisekliima parameetrid

Talvised siseõhu arvutuslikud temperatuurid on:

- Eluruumid +21 °C
- Trepikojad +15 °C
- Keldri panipaigad ja tehnoruum küttega.

## 2. KÜTE

### 2.1 Installeeritav soojusvõimsus

Hoonesse installeeritav kütte soojusvõimsus jaguneb alljärgnevalt:

- Hoone kalorifeerküte (+70/+50) **85,0 kW**
- Sooja tarbevee tootmine (perspektiivne) (+5/+55) **120,0 kW**

**Kokku installeeritav soojusvõimsus 205,0 kW**

Hoone vajalik soojusvõimsus tagatakse täisautomaatse soojussõlmega. Sooja tarbevee tootmine on perspektiivne, antud projekti käigus ehitatakse välja eelkõige hoone küttesüsteem. Küttevee temperatuuri juhitakse vastavalt välisõhu temperatuurile.

### 2.2 Soojusallikas

Hoone soojusallikas on kaugküttel põhinev täisautomaatne soojussõlm. Soojussõlm paikneb tehnoruumis. Soojussõlm on ühe kontuuriga (küte) võimsusega 85 kW. Tulevikku ja hoonet varustava torustiku läbimõõtu silmas pidades peab soojussõlm olema valmidusega, et sinna oleks hiljem tulevikus võimalik juurde liita 120 kW sooja tarbevee võimsust. St. soojussõlme kontrollid ja soojussõlme teostus peavad selle võimalusega arvestama, et lisakontuur tarbeveele oleks võimalik lisada võimalikult väikese kuluga (diferentsiaalrõhuregulaatori vahetus + soojusarvesti vahetus).

Soojussõlm peab olema täisautomaatne, välisõhu järgi juhitav. Täpsemad nõuded soojussõlmele on toodud välja joonisel K-7 Soojussõlme põhimõtteline skeem.

### 2.3 Hoone küttesüsteemi ja selle reguleerimise kirjeldus

Hoone küttesüsteem lahendatakse valdavalt radiaatorküttega, temperatuurigraafikuga +70/+50 °C. Soojuskandjaks on vesi. Torustiku materjal on teraspress torud. Joonistel on kasutatud terastoru nominaalmõõde, mille läbimõõdud pressterasest torude kasutamisel tuleb ümber teisendada. Küttevee hulka kütteradiaatorites reguleeritakse radiaatori küljes paikneva termostaatpeaga varustatud ventiiliga. Iga korteri ees on tasakaalustusventiil. Tasakaalustusventiil peab olema varustatud mõõdeniplitega ning iga korterit teenindava peale- ja tagasivoolutorul peab olema ka sulgkraanid.



Lisaks on mõningates korterites radiaatorkütte asemel põrandküte (või siis keldrikorrusel mõlemad küteliigid paralleelselt). Põrandküte on lahendatud kollektorisest segamissõlmedega Uponor Push, mis segavad kütteevee temperatuuri sobivaks põrandküttele. Põrandküttega ruumide seintel on ruumitermostaadid, mis on kas raadiosignaali või juhtmega ühendatud kollektoris oleva vastavat ruumi teenindava põrandküttekontuuri ajamiga.

Iga korteri ees on ka eraldiseisev ning Tellija soovil kaugloetav soojusarvesti.

Kavandatav küttesüsteemi reguleerimistäpsus on  $\pm 2,0$  °C.

#### **2.4 Torustik**

Torustik paigutada võimalikult varjatult ning eelistatult kasutada selleks keldri laealust. Korterites, kus alt või pealtpoolt ligi ei pääse, kulgeb kütte peale- ja tagasivoolutorustik põranda ääres perimeetris, radiaatorite all. Altühendusega radiaatorid paigaldada vastavate H-ventiilidega peale- ja tagasivoolutorude kohale.

#### **2.5 Radiaatorid**

Lisa 2 on toodud radiaatorid korterite kaupa. Osades korterites on juba radiaatorid vahetatud ning seal otsest vajadust radiaatorite taaskordseks vahetuseks pole. Kuna süsteemi ei avatud, siis torustiku paigaldajal tuleb hinnata, kas olemasolevaid radiaatoreid, mis jäävad kasutusse, tuleb puhastada ning siis vastavalt sellele hind kokku leppida. Juhul, kui selgub, et olemasolevad radiaatorid on vaja siiski vahetada vaatamata esialgsele hinnangule, võtta valikul ühendust ka projekteerijaga.

Kõik radiaatorid, nii olemasolevad allesjäävad kui ka uued, tuleb varustada termostaatventiiliga, et võimaldada küttekehade temperatuuriväljastuse juhtimine.

### 3. ÜLDISED NÕUDED

#### 3.1 Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse Tellija kontrollimisel ja need peavad olema Tellija poolt kinnitatud. Kaetavate torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne katmist.

Töövõtja koostab Tellijale survekatsetuste kohta protokollid. Torustike osas protokollis näidatakse ära:

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

Survekatsetused teostatakse kütte- ja tarbeveesüsteemi puhul üldjuhul veega. Kui vett ei ole võimalik külma tõttu kasutada võib katsetusvedeliku asendada vee-glükooli seguga (kuid mitte tarbimisvee võrgus). Sellisel juhul pestakse torustik hoolikalt läbi koheselt pärast katsetust.

Survekatsetuse aeg on kaks tundi. Kasutatavad rõhud erinevate võrkude ülimate osades on üldjuhul:

- kütte 0,6 MPa

Survekatsetuste rõhk tuleb siiski valida nii, et see ei ületaks võrku ühendatud seadmete projekteeritud survet. Väiksema rõhutaluvusega seadmed eraldatakse süsteemist survekatsetuste ajaks.

#### 3.2 Sulg-, tasakaalustus-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid

Sulgventiilid peavad olema kuulventiilid. Tühjenduseks kasutada keermestatud korgiga kuulventiile. Kuulventiili läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne. Süsteemides tegelikult voolava keskkonna koguse mõõtmiseks ja reguleerimiseks tuleb kasutada tasakaalustusventiile, millel peavad olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad niplid ja püstiku tühjendamise kork. Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada ning süsteemi tühjendada.

Tarbeveesüsteemi armatuur peab sobima kasutamiseks tarbeveesüsteemides.

### **3.3 Reguleerventiilid**

Tasakaalustusventiilid kuni mõõduni DN25 on keermesühendusega. Reguleerventiili korpusel peavad olema järgmised andmed: valmistaja, mudel (tüüp), kvs- arv, nimiläbimõõt (DN, mm) ja rõhuklass (PN, bar).

### **3.4 Filtrid**

Filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema vähemalt roostevaba teras (näiteks AISI 304). Filtri nimiläbimõõt peab olema vähemalt võrdne torustiku nimiläbimõõduga. Filter peab olema kergesti puhastatav.

### **3.5 Termomeetrid**

Kontrollitud termomeetrid, mõõtepiirkond on 0...+100 °C.

### **3.6 Manomeetrid**

Manomeetrite mõõtepiirkonna mõõtühikud peavad olema, kas bar, kPa või MPa. Mõõteskaala läbimõõt peab olema vähemalt 100 mm. Primaarpoolel kasutatavate manomeetrite skaala jaotise väärtus on 0,05 MPa ja mõõtepiirkond 0÷1,6 MPa. Manomeetrid peavad vastama 2,5 täpsusklassile. Manomeeter peab olema varustatud sulgarmatuuriga.

### **3.7 Torustiku korrosioonikaitse**

Terastorustik peab olema krunditud, värvipaksus min. 80 µm.

### **3.8 Torude soojusisolatsioon**

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm.

Isolatsiooni- ja katematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele.

Isolatsioonimaterjalidena kasutada kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsiooni tootja soovitudele.

Järgnevat ei isoleerita:

- kaitseventiili väljalöögitorud;

- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- reservuaaride ja seamete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- pumbad;
- veemõõtjad, soojusarvestid;
- radiaatorite ühendused (torustik püstikust kuni radiaatorini).

Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid.

Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev. Kattematerjalina kasutada alumiiniumkatet.

Torustikud isoleerida vastavalt RYL 2002 JÄRGI:

- Küte
  - Nähtavad torustikud seeria 24;
  - Mittenähtavad torustikud šahtis seeria 22;
  - Mittenähtavad torud seeria 24.
- Veevarustus ja kanalisatsioon
  - Nähtavad ja mittenähtavad külma vee torud seeria 22;
  - Nähtavad soojaveetorud seeria 25;
  - Mittenähtavad soojaveetorud šahtis seeria 23;
  - Mittenähtavad soojaveetorud seeria 25;
  - Nähtav soojavee ringlustoru seeria 25;
  - Mittenähtav soojavee ringlustoru šahtis seeria 23;
  - Mittenähtav soojavee ringlustoru seeria 25.

Torudel kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt LVI RYL 2002 järgi on järgmised:

Toru $\varnothing$	Seeria 22			Seeria 24			Seeria 25		
	S	a	b	s	a	b	s	a	b
Du	Mm			mm			mm		
mm									
10...49	30	110	70	50	150	90	60	170	100
50...89	40	130	80	60	170	100	80	210	120
90...169	50	150	90	80	210	120	100	260	140

s – isolatsiooni paksus

a – kahe toru omavaheline kaugus

b – kaugus kandepinnast

### **3.9 Paigaldamisnõuded**

Kaetud tööd peab enne kinnikatmist Tellijale üle andma. Töövõtjad teatavad Tellijale aja, millal on võimalik kontrollida kasutatud materjalide ja erinevate tööstaadiumite kvaliteeti.

Torude läbiviigid seintes ei tohi nõrgestada konstruktsioonide tulepüsivust. Veekindlates põrandates peavad läbiminekuete hülsid olema äärikutega. Tuletõkke piiretest läbiminekuet tihendada tuldtõkestava materjaliga, mis ei nõrgesta piirete tulepüsivust. Läbiminekuetes ning konstruktsioonide sees ei tohi olla torustiku liitmike ega ühendusi. Torud tuleb monteerida nii, et nende soojuspikenemine ei ole takistatud.

Töövõtja hangib ja monteering töövoitu kuuluvate torustike ja seadmete tarilapid ja kinnitused.

#### **3.10 Seadmetele paigaldada tunnussildid.**

Tunnussiltidega varustada kõik seadmete loetelus esinevad seadmed, reguleerimisseadmed, andurid jne. Tunnussildid valmistada lamineeritud plastmassist, millele kirjutatav tekst on must. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajadusel eraldi alusele. Torujuhtmed markeerida voolusuuna kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamise otstarvet või tegevusala, näiteks: pealevoolu torustik, tagastuv torustik jne. Kleebised paigaldatakse torustikule nii, et need oleks võimalik suurema vaevata leida. Need peavad olema vahemaaga umbes 6m ja hargnemistel, seintest läbiminekuetel jne, et oleks võimalik torude liikumisi jälgida. Tasakaalustusventiilide markeerimiseks kasutada läbipaistvast plastikust karpe. Nende sisse paigaldada andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitada ventiili külge ketiga või plastiklindiga.

#### **3.11 Torustike läbipesemine**

Töövõtja koostab plaani võrkude läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud. Pärast pesemist puhastatakse võrkude kõik prügifiltrid.

Kütte- ja jahutussüsteemi läbipesemine :

Kogu süsteem pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsiooniveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid. Kui läbipesemine toimub tarbimisveega kuuluvad vajalikud läbipesemisühendused töövoitu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide võrgu harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise ajaks sulgurventiilidega osadeks.

### **3.12 Töövõtu maht**

Töövõtja väljastab Tellijale ja teistele töövõtjatele hangete õigeaegseks kohaletoimetamiseks vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule. Juhul, kui töövõtja kasutab projektis määratud seadmete ja materjalide asemel muid vastavaid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt vastama töövõtu dokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimisel on vajalik Tellija ja sanitaartechniliste tööde järelvaataja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist, kui need erinevad projektis märgitudest. Valiku õigsuse eest vastutab töövõtja.

Kõigist tööde käigus esile tulnud jooniste ebatäpsusest peab töövõtja teatama projekteerijale.

Töövõtja koostab:

- vajalikud teostusjoonised;
- ametiisikute poolt nõutavad kooskõlastusjoonised.

Töövõtja peab alusjoonistele märkima neile vajalikud avad ja muud reserveeringud.

### **3.13 Kontroll ja ekspluatatsiooni võtmine**

Nähtavale jääva montaaži kohta tehakse vajadusel näidismontaaž. Töövõtja peab ise hoolitsema kõigi vajalike ametiisikute poolt tehtavate kontrollide läbiviimise eest enne tööde üleandmist Tellijale. Nendega kaasnevad kulutused katab töövõtja.

Katsetused tehakse järgmistele süsteemidele:

- energiavarustus;
- kaitseseadmed;
- mootorite ja teiste seadmete liikumissuunad;
- kohustuslikud lülitused ja avariisignalisatsioon;
- mõõteseadmed.

Reguleerimis- ja mõõtetööd tehakse peale positiivsete katsetulemuste saamist. Mõõtmiseks kasutatud seadmete kalibreering peab olema kehtiv. Töövõtjate ühised proovikspluatatsioone alustatakse 1 nädal enne objekti vastuvõttu. Proovikspluatatsiooni käigus testitakse

sanitaartechniliste süsteemide tööd komplekselt projektijärgsetes eksploatatsiooni tingimustes.

Töövõtja loovutab oma kuludega järgmised eestikeelsed dokumendid kahes eksemplaris:

- mõõtmiste ja reguleerimisprotokollid;
- kasutus- ja hooldusjuhised;
- võimalikud hooldelepungud;
- oma toimetatud seadmete elektriühenduste skeemid.

Töövõtja kohustub ekspuateritavale personalile läbi viima koolituse. Vastuvõtukontroll viiakse läbi peale kõigi tööde lõplikku valmimist ja sellega kontrollitakse, et tööd on teostatud vastavuses dokumentidega.

### **3.14 Seadused ja määrused**

Kõik seadmete ehitus- ja montaažtööd tuleb teha nii, et nad vastavad kehtivatele seadustele ja määrustele.

### **3.15 Seletuskiri ja joonised**

Seletuskiri ja joonised täiendavad üksteist. Võimalikud lahkavamused lahendab töövõtja koostöös Tellija, Järelevalve ja Projekteerijaga. Seadmete ja materjalide tehnilised andmed on põhiliselt antud joonistel ja spetsifikatsioonis. Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama kirjalikult Tellijale hinnapakkumise ajal. Kui seda ei tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks. Käesolev Põhiprojekt on aluseks ehituse hinnapakkumise teostamiseks. Tööde teostamiseks koostada tööprojekt.

### **3.16 Muudatused**

Kui tööde käigus toimuvad ehituslikest põhjustest või töövõtja soovil projektis muudatused, mis muudavad tööde maksumust, on töövõtja kohustatud selle kohta esitama kirjaliku hinnapakkumise. Töövõtja peab andma materjalide ja seadmete ühikhinnad, kui Tellija seda soovib.

### **3.17 Tööde teostamine**

#### **3.17.1 Toed ja kinnitused**

Üldjuhul kinnitatakse magistraalitorustikud torukanduritele keldri lagede alla või seintele.

Küttetorustike kinnitamisel juhindutakse torude valmistajatehaste soovitustest kuid see ei tohi olla suurem järgmises tabelis antust (cm):

Toru diam.	Horisontaalsed torud					Vertikaalsed torud				
	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX	Fe	Cu	PEX	PP	Al-PEX
10÷16	250	25	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	25	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	25	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	50	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	50	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	50	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	50	60	120	150	-	50	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240
110,110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240

Märkused:

- Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele;
- Vasktorude seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m;
- Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse  $\varnothing 16 - 0,5$  m,  $\varnothing 20 - 0,8$  m;
- PEX-plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse hülssstorus;
- Al-PEX plasttorud ehituskonstruktsioonides paigaldatakse kivis ja betoonis analoogiliselt PEX-torudega hülssstorus või suletud pooridega koorikisolatsioonis  $\varnothing 9$  mm.

Kinnitusviis peab sobima kinnitatavate torustike läbimõõtudega. Toed ja konstruktsioonid ei tohi nõrgendada põhiehituskonstruktsioone. Torustike kinnitused peavad olema tsingitud terasest. Klambri ja toru vahel peab olema kummitihend.

Kõik torude, kanalite ja seadmete toestused ning kinnitused tuleb arvestada vastavate torude, seadmete, jms tööde hinna sisse.

### 3.17.2 Elektriseadmed

Pingesüsteem 220V 50 Hz.

Elektrimootorite ja muude elektriseadmete kaablite läbiminekukohad peavad olema varustatud kaabli läbimõõdule vastavate tihendustega. Elektrimootorid peavad vastama projektis esitatud seadmete võimsusele. Elektriajamiga seadmed tuleb hankida komplektselt. Seadmete sees olevad juhtmed peavad olema valmismonteeritud.



### **3.17.3 Seadmete ja torustike märkimine**

Kõik töövõttu kuuluvad seadmed tuleb varustada siltidega, kuhu on märgitud andmed süsteemide numbritega ja teeninduspiirkonnaga. Seadmed, mis jäävad ripplagede peale ning šahtidesse, tuleb seadme asukohta kindlaks määramiseks varustada siltidega. Süsteemide suunanooled magistraaltorustikel tuleb kinnitada igale seinast läbimineku kohale ja seadmete (nii surve- kui imepoolele) vahetusse lähedusse.

### **3.17.4 Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded**

Seadmete valik ning montaaž, mürasummutus ning isolatsioon tuleb teha nii, et seadmete tööst tekkiv müratase ruumides ei ületaks normides (EVS 845-1:2004, Osa 1: Üldnõuded) lubatud. Töövõtja peab paigaldama kõik masinad ja seadmed, milles on pöörlevaid või teisi müra tekitavaid osi, vibratsiooni summutavatele alustele. Vibratsiooni alus peab töötama temperatuurivahemikus -10 kuni +70 °C ja olema vastupidav hapetele ja vananemisele. Seadmete montaažil ei tohi ühegi elektril töötava seadme ning ehitusliku konstruktsiooni vahel olla mingi jäiga kinnituse tõttu otsest kontakti.

### **3.18 Süsteemi tööiga**

Hoone tehnosüsteemide eluiga on planeeritud 20 aastat v.a. seadmete eluiga mille annab seadme tootja.