

KARŠTO VANDENTIEKIO YPATUMAI

Vandens kokybė

Geriamasis vanduo gaunamas iš požeminių (artezinių) arba paviršinių (upių, ežerų, tvenkinių) gamtinių vandenų. Mūsų Respublikoje šiems reikalams daugiausia naudojami požeminiai vandenys. Juose visada yra ištirpusių įvairių druskų, dujų, taip pat neištirpusių mineralinės ir organinės kilmės priemaišų, mikroorganizmų ir t.t.

Nuo pradinės vandens kokybės labai priklauso patikimas ir ekonomiškasis visos centralizuotos šilumos tiekimo sistemos darbas. Nuo vandenyje esančių priemaišų ir jų kiekio priklauso centralizuotos šilumos tiekimo sistemos įrengimų bei vamzdynų korozijos greitis , įvairių nuogulų atsiradimas ant jų paviršių.

Vandens kokybę nusako jo fizinės, cheminės ir biologinės bei bakteriologinės savybės. Fizinėms vandens savybėms priskiriamos temperatūra, kvapas, skonis, drumstumas, spalva, pakibusių medžiagų koncentracija.

Tiek šilumos tinkluose, tiek karšto vandentiekio sistemose karšto vandens kokybei turi didelę įtaką cheminės šalto vandens savybės. Pagrindinės iš jų yra:

1. bendras vandens kietumas (karbonatinis arba nekarbonatinis).
2. aktyvioji reakcija.

Plieno vamzdžių korozija ir jų vidinių paviršių užterštumas kietomis nuogulomis daugiausia priklauso nuo karbonatinio vandens kietumo (tai ištirpę kalcio ir magnio hidrokarbonatai). Kai šis kietumas mažesnis už 2 mg ekv/l, tai nuogulų praktiškai beveik nebūna. Tačiau tokiam vandenyje būna daug ištirpusių agresyvių dujų, kurios aktyvina metalo koroziją .

Nuo aktyviosios vandens reakcijos (pH) labai priklauso metalinių vamzdynų bei įrengimų korozijos greitis. Didelę įtaką metalo korozijos aktyvumui turi vandenyje ištirpęs deguonis, kurio kiekis priklauso nuo vandens temperatūros ir slėgio. Pvz. , kai slėgis lygus 0,1 Mpa, o vandens temperatūra 5°C, jame yra 13 mg/l, ištirpusio deguonies, esant tam pačiam slėgiui, o temperatūrai 25°C – 8 mg/l, o 70°C – tik 5 mg/l. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies kiekis svyruoja nuo 7 iki 80 mg/l..

Iš geriamojo vandens pagaminto naudojamo butyje karšto vandens sauga ir kokybė turi būti užtikrinama iki vandens vartojimo vietų. Gaminamas ir tiekiamas karštas vanduo vartotojams turi būti apsaugotas nuo antrinės mikrobinės taršos.

KARŠTO VANDENS SAUGOS IR KOKYBĖS REIKALAVIMAI

Naudojamo buitujje karšto vandens saugos ir kokybės reikalavimai pagal VŽ. 2003-08-13 NR 79 yra :

1. 1 ml vandens mėginyje , paimtame iš bet kurios pastato karšto vandens grąžinimo vamzdyno vietos , neturi būti daugiau kaip 100 kolonijas sudarančių vienetų 37°C temperatūroje .
2. Legioneliozių prevencijai pastato karšto vandens sistemoje vandens temperatūra turi būti 50-60°C, sudarant technines prielaidas vandens šildytuve karšto vandens temperatūrą padidinti iki 66° C, o vartotojų čiaupuose – iki 60°C.
3. Pastato karšto vandens sistema ar jos dalis turi būti plaunama geriamuoju vandeniu ir dezinfekuojama :

- a) kai ji pradedama naudoti daugiau kaip po vieno mėnesio pertraukos
- b) po rekonstrukcijos ar po remonto
- c) kai negalima pašalinti vandens antrinės mikrobinės taršos požymių
- d) kai diagnozuojami vartotojų susirgimai legioneliozėmis
- e) atliekant trumpalaikę cheminę karšto vandens sistemos dezinfekciją chloru ,

laisvojo chloro koncentracija sistemą užpildančiame geriamajame vandenyje keturias valandas turi būti 50 mg/l. Sistemą užpildančio geriamojo vandens temperatūra neturi būti didesnė kaip 30° C. Baigus trumpalaikę cheminę karšto vandens dezinfekciją chloru , sistema plaunama geriamuoju vandeniu , kol laisvojo chloro koncentracija jame neviršija 1 mg/l.

Apie planuojamą karšto vandens dezinfekciją , jos tikslus , trukmę ir būtinas saugos priemones karšto vandens tiekėjas prieš dvi dienas privalo raštu informuoti vartotojus. Rinkoje naudoti galima karšto vandens gamybos, kaupimo ir tiekimo priemonės (įskaitant statybos produktus), kurių saugos, nekenksmingumo sveikatai ir aplinkai atitiktis yra įvertinta arba kurios yra autorizuotos ar registruotos teisės aktu.

KARŠTO VANDENS SISTEMA

Karšto vandens sistemos, paprastai vadinamos “karštu vandentikiu”, susideda iš karšto vandens ruošimo įrengimų (šilumokaičių), vamzdynų, kuriais karštas vanduo iš šilumokaičių tiekiamas į vandens ėmimo įrenginius, taip pat armatūros bei prietaisų, skirtų vandens parametrams reguliuoti ir matuoti.

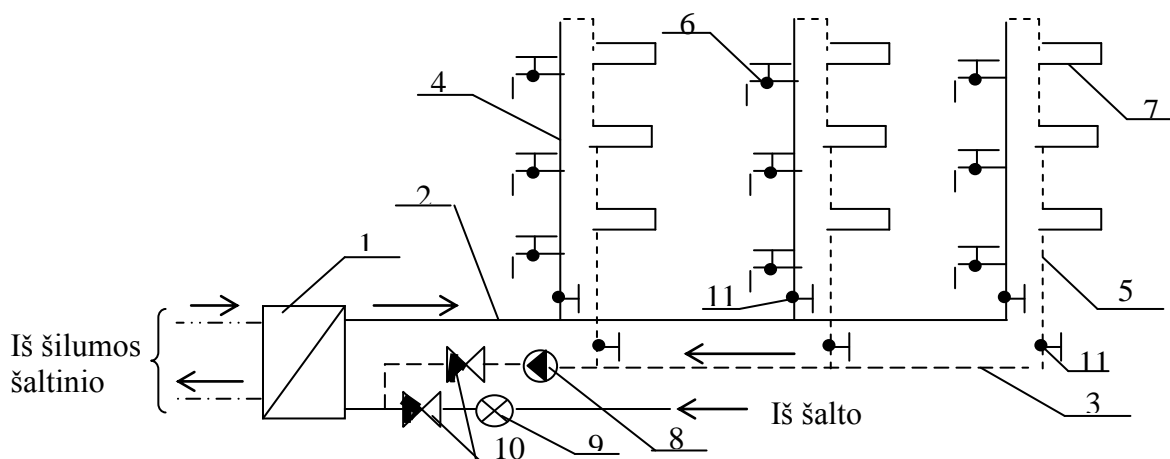
Pagal karšto vandens ruošimo vietą

1. **Centralizuota**- sistemomis karštas vanduo tiekiamas iš individualaus šilumos punkto. Tokia sistema įrengta daugiabutyje name. Centralizuotos karšto vandens tiekimo sistemos yra uždaros ir atviros.
2. **Uždara** - kai šaltas vandentiekio vanduo šildomas šilumokaičiuose, individualiuose šilumos punktuose. Tokios sistemos yra labiausiai paplitusios, nes jos visų pirma patogios tuo, kad vandens kokybiniai rodikliai jose išlieka nepakitę.

Pagal kitus klasifikacinius požymius

- viršutinio ir apatinio paskirstymo (kaip šildymo sistemos);
- šakotosios ir žiedinės;
- su karšto vandens cirkuliacija ir be jos;
- su atvirais ir uždariais bakais-akumulatoriais arba be jų.

Gyvenamuosiuose daugiabučiuose namuose labiausiai paplitusios yra centralizuotos uždaros **apatinio** paskirstymo šakotosios su karšto vandens cirkuliacija be bakų-akumuliatorių karšto vandens sistemos. Tokios sistemos supaprastinta schema (be uždarnosios, reguliavimo ir automatinio valdymo armatūros ir prietaisų) atvaizduota 1 paveiksle.



1 pav. Karšto vandentiekio schema

1 – vandens šildytuvas (šilumokaitis); 2 – karšto vandens tiekimo magistralė; 3 – cirkuliacinio vandens magistralė; 4 - karšto vandens tiekimo stovai; 5 – cirkuliacinio vandens stovai; 6 – vandens ėmimo čiaupai; 7 – rankšluosčių džiovintuvai; 8 – cirkuliacinio vandens siurblys; 9 – šalto vandens skaitiklis; 10 – atbuliniai vožtuvai; 11 – ventiliai.

KARŠTO VANDENTIEKIO SISTEMŲ ELEMENTAI IR JŲ PASKIRTIS

Vandens šildytuvas (šilumokaitis) reikalingas sušildyti šaltą vandenį iki reikiamos temperatūros. Karšto vandens tiekimo magistralė skirta tiekti karštą vandenį ir jį paskirstyti į stovus. Karšto vandens tiekimo stovai skirti tiekti karštą vandenį į butuose esančius vandens ėmimo čiaupus. Vandens ėmimo čiaupai skirti paimti iš karšto vandentiekio reikiamą kiekį karšto vandens. Rankšluosčių džiovintuvai skirti palaikyti reikiamą vonių patalpų temperatūrą, taip pat jie gali būti naudojami panaudotų rankšluosčių džiovinimui. Cirkuliacinio vandens stovai ir magistralės reikalingi cirkuliacinio kontūro sudarymui. Šiuo kontūru tekantis vanduo nuolat yra šildomas šilumokaityje ir taip karšto vandentiekio sistemoje palaikoma reikalinga karšto vandens temperatūra, net ir tuomet, kai karštas vanduo nenaudojamas. Be to, cirkuliaciniu kontūru tekantis vanduo šildo rankšluosčių džiovintuvus. Cirkuliacinio vandens siurblys verčia vandenį judėti cirkuliaciniu kontūru. Šalto vandens skaitiklis rodo į šilumokaitį patenkantį šalto vandens, kuris paverčiamas karštu, kiekį. Suvartoto visame name karšto vandens kiekis yra lygus šio skaitiklio užregistruotam šalto vandens kiekiui. Atbuliniai vožtuvai neleidžia vandeniui tekėti priešingai nei nustatyta kryptis.

KARŠTO VANDENS PARAMETRAI

Karštas vanduo turi atitikti geriamam vandeniui keliamus reikalavimus. Jo temperatūra turi būti tarp $+52\text{ }^{\circ}\text{C}$ ir $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ vandens ėmimo vietoje. Bendrojo lavinimo mokyklose, vaikų lopšeliuose, darželiuose, vaikų namuose karšto vandens temperatūra neturi viršyti $+37\text{ }^{\circ}\text{C}$. Slėgis karšto vandentiekio sistemoje turi būti toks, kad neviršytų sistemos elementų atsparumo leistinos ribos, o ties aukščiausiai esančiu vandens ėmimo tašku būtų ne mažiau kaip 30 kPa (3 m. v. st.). Kai vandentiekio tinkle esamo slėgio neužtenka, šilumos punkte įrengiamas slėgio pakėlimo siurblys.

KARŠTO VANDENS POREIKIS

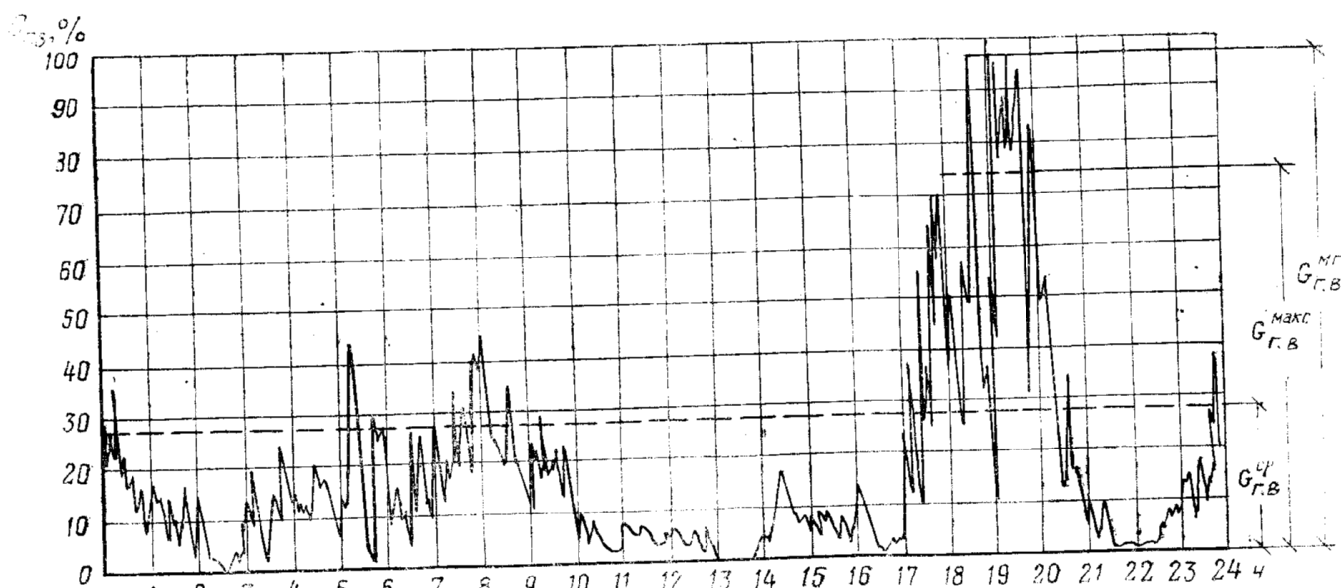
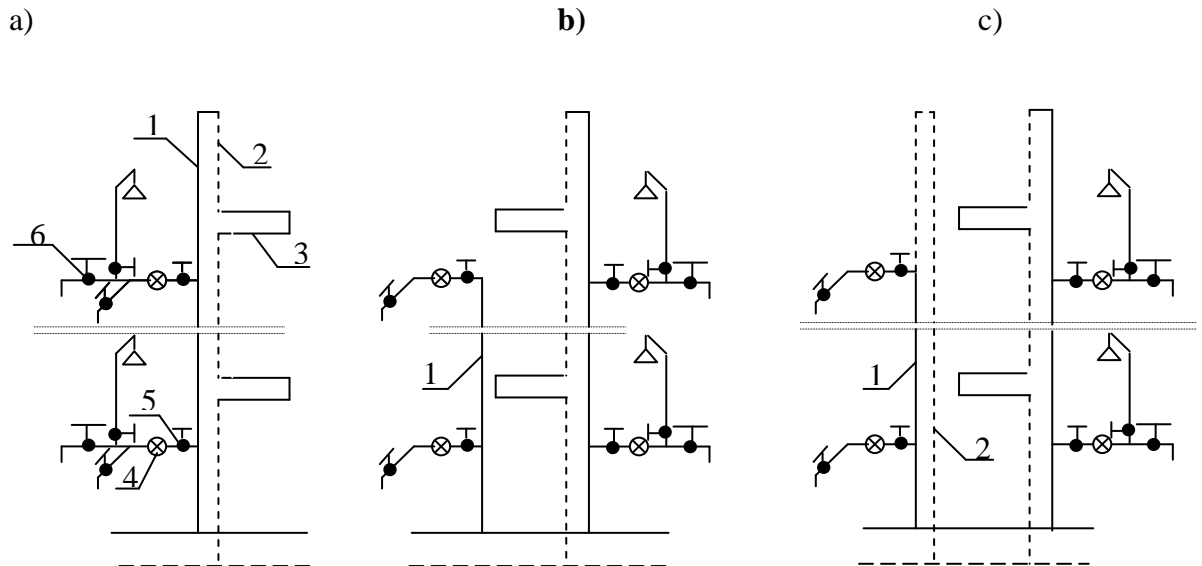


Рис. 20.3. Суточный график расхода горячей воды $G_{г.в.}$ в жилом здании

KARŠTO VANDENTIEKIO SISTEMOS BUTUOSE

Karšto vandentiekio sistemos butuose gali būti įrengtos ir skirtis pagal šiuos požymius: 1) stovų kiekį bute ir vandens cirkuliaciją; 2) vandens apskaitą.

Karšto vandentiekio sistemų stovai dažniausiai įrengiami pagal 2 paveiksle atvaizduotas schemas



2 pav. Karšto vandentiekio sistemų stovai butuose:

a) tiekiamo ir cirkuliacinio vandens bendra stovų pora virtuvei ir voniai;

b) tiekiamo ir cirkuliacinio vandens stovų pora voniai ir tiekiamo vandens stovas (be recirkuliacijos) virtuvei;

c) tiekiamo ir cirkuliacinio vandens atskiros stovų poros virtuvei ir voniai.

1 – tiekimo stovas; 2 – cirkuliacinis stovas; 3 – rankšluosčių džiovintuvas; 4 - vandens skaitiklis; 5 – ventilis; 6 – vandens ėmimo čiaupas.

Vonių patalpos dažniausiai apšildomos rankšluosčių džiovintuvais per juos tekančio cirkuliacinio vandens šiluma.

ŠILUMA VONIŲ PATALPOMS ŠILDYTI IR ŠILUMOS NUOSTOLIAI

Šią šilumos dalį galima teoriškai apskaičiuoti, tačiau skaičiavimų rezultatai yra tik apytikriai. Tiksliems rezultatams gauti būtini kompleksiniai matavimai, kurių metu išmatuojamos visos šilumos sąnaudos karšto vandens sistemoje, tuo pat metu atskirai nustatant šilumos sąnaudas karštam vandeniui ruošti.

Šiluma vonių patalpoms šildyti ir šilumos nuostoliai pateikiami kartu, kadangi tiksliai išskirti jų negalima dėl esamų karšto vandens sistemų ypatumų. Teoriniais skaičiavimais ir matavimais nustatyta, kad ši šilumos sąnaudų dalis karšto vandentiekio esamose sistemose priklauso nuo jų įrengimo schemas.

Labai didelę įtaką turi stovų kiekis (žr. 2 pav.). Nustatyta, kad, esant vienai stovų porai bute:

1. šiluma, įvertinant vonių patalpų šildymą ir šilumos nuostolius vamzdynuose, skaičiuojant vienai vonios patalpai per mėnesį, (2 pav., a) sudaro **160 - 190 kWh**.
2. esant atskiram stovui virtuvėje be cirkuliacijos (2 pav., b) sudaro 200 - 220 kWh.
3. esant dviems stovų poroms (2 pav., c) sudaro 240 - 260 kWh.

Didelę įtaką šilumos nuostoliams turi ne tik stovų kiekis, bet ir visų vamzdynų įrengimas bei izoliacijos kokybė. Reikia pažymėti, kad visuose tipinės statybos gyvenamuosiuose namuose, taip pat visuomeninės paskirties pastatuose izoliuotos buvo tik karšto vandens magistraliniai vamzdynai, o visi stovai palikti neizoliuoti. Dėl to šilumos nuostoliai yra labai dideli.

ESAMŲ KARŠTO VANDENS SISTEMŲ TRŪKUMAI

- 1) labai dideli šilumos nuostoliai per vamzdynų paviršius.
- 2) netiksli suvartoto karšto vandens apskaita.
- 3) vamzdyno avarinio gedimo atveju bute tenka išjungti visą stovą.
- 4) rankšluosčių džiovintuvų paviršių temperatūros skirtingos (dalis jų blogai šyla).
- 5) vonių patalpos šildomos neatsižvelgiant į poreikius.

Šilumos nuostoliai karšto vandentiekio sistemoje dideli, nes stovai praversti neracionaliai (žr. 2 pav. a, b ir c.). Dėl to padidėjo vamzdynų kiekiai ir nuostoliai. Be to visi stovai **visiškai neizoliuoti**.

Karšto vandens apskaita netiksli. Rodmenų kontrolė nepatenkinama, kadangi ne visi butų savininkai juos deklaruoja pakankamai tiksliai.

Vamzdyno avarinio gedimo atveju bute išjungiamas visas stovas. Taip tenka dažnai pasielgti, kadangi buto savininkų tuo metu nėra namuose ir į butą įeiti negalima.

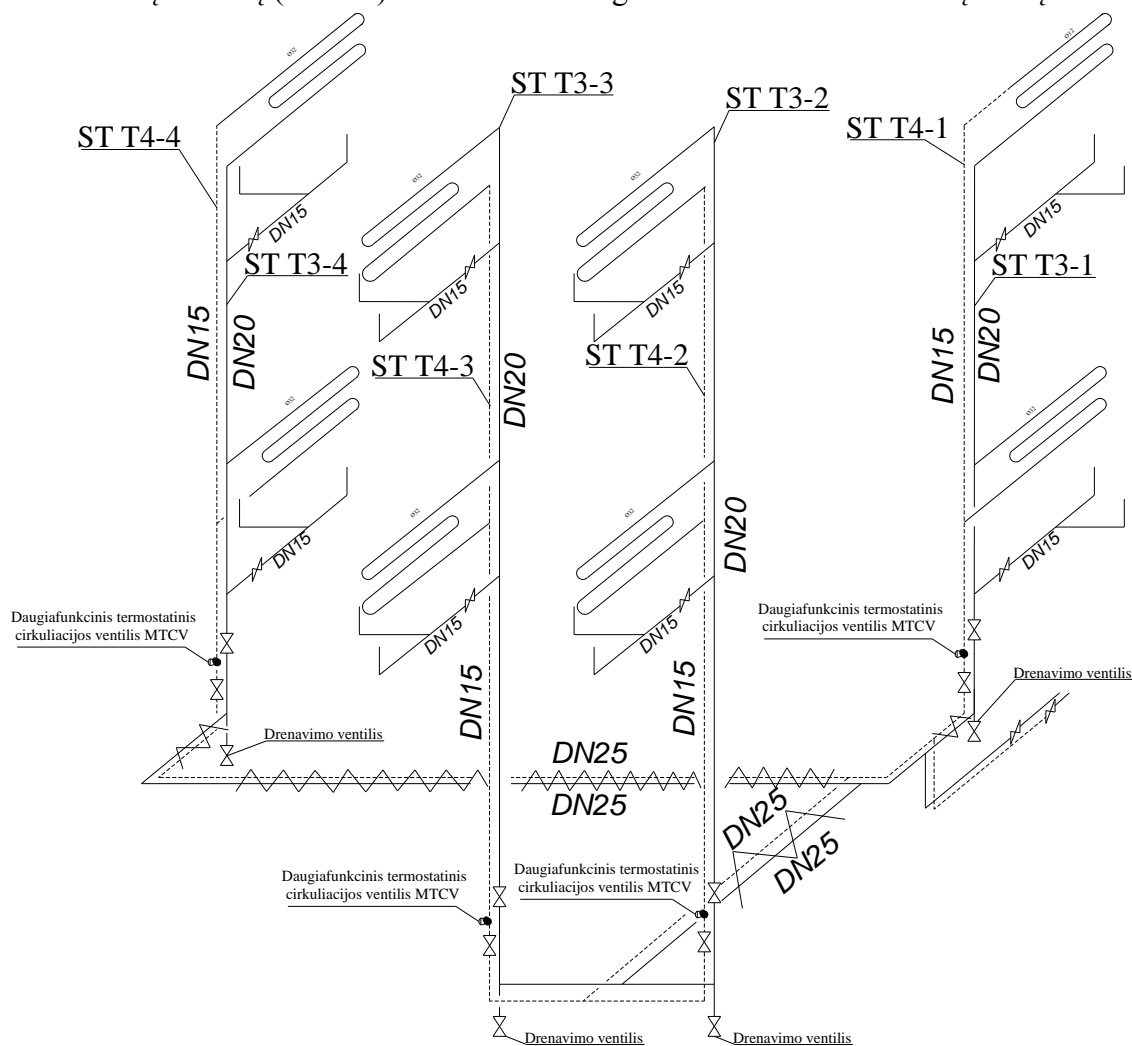
Rankšluosčių džiovintuvų paviršių temperatūros skirtingos, nes cirkuliuojantis vanduo paeiliui teka per visus džiovintuvus ir jo temperatūra palaipsniui žemėja. Dėl to apatiniuose aukštuose esantys džiovintuvai šyla prasčiausiai.

Vonių patalpos šildomos neatsižvelgiant į poreikius. Tais atvejais, kai buto gyventojai yra išvykę arba retai būna vonios patalpoje ši gali būti šildoma periodiškai. Tačiau esama karšto vandentiekio sistemos schema yra tokia, kad bet koks šildymo reguliavimas neįmanomas.

BUITINIO KARŠTO VANDENS SISTEMOS OPTIMIZAVIMAS

Gyventojams ši sistema dažnai asocijuojasi su šylančiais gyvatukais arba cirkuliaciniu (gyvatuko) mokesčiu. Iš tiesų ši sistema suvartoja didelį šilumos kiekį, nes karštas vanduo joje cirkuliuoja ištisus metus. Siekiant optimizuoti ir sumažinti šilumos nuostolius karšto vandentiekio sistemoje veiksmai dažniausiai yra tokie:

1. Vamzdynų (T3, T4) izoliavimas termoizoliaciniais kevalais.
2. Termobalansinių ventilių (MTCV) montavimas ir reguliavimas ant cirkuliacinių stovų



Pav. Nr.3 Karšto vandentiekio sistema

Vadovaujantis LR energetikos ministro įsakymu patvirtintomis „Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatacijos) taisyklių“ 2010 m. balandžio 7 d. Nr. 1-111 342. Karšto vandens sistemos cirkuliaciniuose stovuose turi būti įrengta terminio balansavimo įranga optimaliai temperatūrai palaikyti.