

# П Р А В И Л А О Р А Д У

## ДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА

ИЗРАЂИВАЧ ДОКУМЕНТА:

**ЈКП „ЧАЧАК“ ЧАЧАК**

ЈАНУАР 2022.ГОДИНЕ, У ЧАЧКУ

# САДРЖАЈ

<b>Поглавље 1: Опште одредбе</b> .....	6
А. Доношење Правила о раду дистрибутивног система .....	6
Б. Садржај Правила о раду дистрибутивног система .....	6
В. Појмови .....	6
Г. Опште о техничким условима у овим Правилима .....	9
Д. Право Предузећа .....	9
Ђ. Циљ ових Правила .....	9
Е. Нејасноће у погледу примене Правила .....	9
<b>Поглавље 2: ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА РЕЖИМЕ РАДА СИСТЕМА ДАЉИНСКОГ ГРЕЈАЊА</b> .....	10
А. Опште одредбе .....	10
Б. Нормални услови испоруке топлотне енергије .....	10
В. Време испоруке топлотне енергије .....	10
Г. Промена температуре воде у цевима разводног вода дистрибутивне мреже .....	11
Д. Нерегуларни оперативни услови испоруке топлотне енергије .....	12
<b>Поглавље 3: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ЗГРАДЕ/ОБЈЕКТА НА ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМ ПРЕДУЗЕЋА И УСЛОВИ ЗА ЊЕГОВО ИСКЉУЧЕЊЕ ИЗ СИСТЕМА</b> .....	14
А. Општи део .....	14
Б. Услови за искључење зграде/објекта купца из система даљинског грејања .....	14
<b>Поглавље 4: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО И ГРАЂЕВИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА И ПРИКЉУЧАКА</b> .....	16
А. Општи део .....	16
Б. Смернице предузећа за садржај пројектне документације .....	21
<b>Поглавље 5: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЕЛЕКТРОПРОЈЕКТОВАЊЕ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА И ПРИКЉУЧАКА</b> .....	23

**Поглавље 6: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТОПЛОТНИХ ПОДСТАНИЦА..... 25**

**Поглавље 7: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ КУЋНИХ ИНСТАЛАЦИЈА..... 38**

- A. Општи део..... 38
- Б. Радијаторско грејање (КИ)..... 43
- В. Једноцевни систем радијаторског грејања ..... 45
- Г. Двоцевни систем радијаторског грејања ..... 45
- Д. Грејање конвекторима (кућна инсталација) ..... 46
- Ђ. Грејање подним и зидним панелима (кућна инсталација)..... 47
- Е. Климатизација и систем ваздушног грејања (кућна инсталација) ..... 48
- Ж. Примена других извода топлотне енергије (кућна инсталација) ..... 49

**Поглавље 8: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЕЛЕКТРОПРОЈЕКТОВАЊЕ ТОПЛОТНИХ ПОДСТАНИЦА И КУЋНИХ ИНСТАЛАЦИЈА..... 51**

- A. Напајање електричном енергијом..... 51
- Б. Разводни орман..... 52
- В. Електромоторни погон и расвета..... 54
- Г. Заштита од електричног удара (индиректног додира)..... 55
- Д. Поступак и начин контролисања и верификације карактеристика и квалитета електричне инсталације..... 55
- Ђ. Мерење и регулација ..... 56
- Е. Општи део..... 58
- Ж. Реконструкција и проширење постојеће топлотне подстанце или гашење постојећих котларница и претварање у топлотне подстанце ..... 59

**Поглавље 9: ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА ПУШТАЊЕ У РАД ПРИКЉУЧАКА И ПРИКЉУЧНИХ ПОДСТАНИЦА..... 60**

- A. Опште одредбе ..... 60
- Б. Испирање прикључка и успостављање циркулације воде у прикључку ..... 61
- В. Успостављање циркулације воде у ТП и подешавање протока, притиска и температуре флуида на примеру радијаторског грејања ..... 63
- Г. Провера функционалности регулационих и сигурносних уређаја у ТП ..... 64

**Поглавље 10: ТЕХНИЧКИ И ДРУГИ УСЛОВИ ЗА БЕЗБЕДАН ПОГОН ДМ И ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ПОУЗДАНОГ И КОНТИНУИРАНОГ СНАБДЕВАЊА КУПАЦА ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ..... 66**

- A. Општи део..... 66
- Б. Режи ми рада система даљинског грејања ..... 66
- В. Одржавање прописаног квалитета воде у дистрибутивном систему..... 67
- Г. Одржавање притиска у СДГ при нормалном раду и у случају испада електричне енергије ..... 68
- Д. Планско одржавање ДМ и ТП..... 70
- Ђ. Аутоматска регулација у ТП ..... 71

**Поглавље 11: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРЕУЗИМАЊЕ ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ ЗГРАДЕ/ОБЈЕКТА ..... 73**

- A. Општи део..... 73
- Б. Режи ми рада и регулација испоруке топлотне енергије ..... 73
- В. Мерење испоручене топлотне енергије и наплата утрошене топлотне енергије..... 74

**Поглавље 12: ПОСТУПЦИ У КРИЗНИМ СИТУАЦИЈАМА, КАДА ПОСТОЈИ ПРЕТЊА СИГУРНОМ СНАБДЕВАЊУ ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ ..... 75**

- A. Општи део..... 75
- Б. Претње сигурном снабдевању ..... 75
- В. Мере и поступци..... 76

**Поглавље 13: ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И КЛАСА ТАЧНОСТИ МЕРНИХ УРЕЂАЈА ..... 78**

- A. Општи део..... 78
- Б. Манометри..... 78
- В. Термометри ..... 81
- Г. Водомери ..... 82
- Д. Мерила топлотне енергије..... 83

**Поглавље 14: НАЧИН МЕРЕЊА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ..... 86**

<b>Поглавље 15: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА УГРАДЊУ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ..</b>	<b>89</b>
А. Опште одредбе .....	89
Б. Избор мерила топлоте .....	90
В. Уградња мерила топлоте .....	91
<b>Поглавље 16: ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ .....</b>	<b>93</b>
<b>Поглавље 17: ПРИЛОЗИ .....</b>	<b>94</b>
А. Опште .....	94
Б. Подела прилога .....	94
В. Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивних мрежа .....	95
Г. Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање топлотне подстанице .....	103
Д. Прилози уз техничке услове за електро пројектовање топлотних подстаница и кућних инсталација .....	122
Ђ. Прилози уз техничке услове за уградњу мерила топлотне енергије .....	129

## Поглавље 1

### О П Ш Т Е О Д Р Е Д Б Е

#### А. Доношење Правила о раду дистрибутивног система

Правила о раду дистрибутивног система доносе се на основу члана 358. Закона о енергетици („Сл. гласник РС“, бр. 145/2014 и 95/2018 – др.закон и 40/2021), члана 15. и 111. Одлуке о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом (“Сл.лист града Чачка”, број 13/2019), члана 44. Одлуке о усклађивању оснивачког акта Јавног комуналног предузећа за грејање „Чачак“ Чачак („Сл.лист града Чачка“, бр. 22/2016) и члана 44. Статута Јавног комуналног предузећа за грејање „Чачак“ Чачак („Сл.лист града Чачка“, бр. 8/2017).

Доношење Правила о раду дистрибутивног система обавеза је која проистиче из Закона о енергетици и Одлуке о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом (“Сл.лист града Чачка”, број 13/2019), у даљем тексту: Одлука.

#### Б. Садржај Правила о раду дистрибутивног система

Правила о раду дистрибутивног система (у даљем тексту: Правила) садрже: техничке услове за прикључење зграде/објекта на дистрибутивни систем ЈКП „Чачак“ Чачак (у даљем тексту: Предузеће), техничке услове за безбедан рад производног и дистрибутивног система, техничке услове за изградњу линијских инфраструктурних објеката, техничке услове за адаптацију и реконструкцију објеката који су прикључени на дистрибутивни систем, начин мерења испоручене топлотне енергије, функционалне захтеве опреме у дистрибутивном систему, поступке у кризним ситуацијама, функционалне захтеве и класе тачности мерних уређаја и друго.

#### В. Појмови

У Правилима су употребљени следећи појмови:

*Систем даљинског грејања (СДГ)* - систем у оквиру ког се у централизованом постројењу обавља производња, а преко дистрибутивног система дистрибуира и у више објеката за потребе грејања испоручује топлотна енергија у виду топле или вреле воде и кога чине његови основни делови: топлотни извори, дистрибутивна мрежа, топлотне подстанице и кућне инсталације.

*Топлотни извор (ТИ)* - термоенергетско постројење за производњу топлотне енергије.

*Вреловод/топловод* (у даљем тексту: *топловод*) је енергетски објекат намењен за дистрибуцију топлотне енергије од топлотног извора до топлотних подстанцица којим циркулише врела или топла вода.

*Магистрални вреловод/топловод* - део дистрибутивне мреже која је намењена дистрибуцији топлотне енергије од топлотних извора до прикључака.

*Дистрибутивна мрежа (ДМ)* - скуп надземних и подземних магистралних вреловода и топовода и прикључака, заједно са грађевинским конструкцијама (носачи, каналете, коморе, шахте и сл), уређајима и опремом за дистрибуцију топлотне енергије од топлотних извора до топлотних подстанцица, закључно са вентилима на улазу у топлотне подстанцице и чине је магистрални вреловод/топловод и прикључци.

*Прикључак* - део дистрибутивне мреже који повезује прикључни шахт или одвајање од магистралног вреловода/топовода укључујући и прикључни шахт или одвајање, са топлотном подстанцицом и намењен је дистрибуцији топлотне енергије од магистралног вреловода/топовода до топлотне подстанцице закључно са вентилима на улазу у топлотну подстанцицу.

*Топлотна подстанцица (ТП)* - скуп разводних, регулационих, мерних, управљачких и сигурносних система, уређаја и опреме за предају топлотне енергије за грејање, из дистрибутивне мреже за кућну инсталацију и обухвата, гледано у правцу струјања носиоца топлоте, уређаје и опрему од вентила на улазу у примарни део топлотне подстанцице до вентила иза циркулационих пумпи секундарног дела топлотне подстанцице, закључно са тим вентилима и састоји се од прикључне подстанцице и подстанцице зграде.

*Прикључна подстанцица (ПП)* - примарни део топлотне подстанцице од вентила на улазу цеви прикључка у просторију топлотне подстанцице до мерног места на коме је постављено заједничко мерило топлоте, укључујући и заједничко мерило топлоте, која повезује прикључак и подстанцицу зграде, и састоји се од запорних, сигурносних, регулационих и мерних елемената и уређаја смештених између.

*Подстанцица зграде (ПЗ)* - секундарни део топлотне подстанцице од заједничког мерила топлоте до вентила иза циркулационих пумпи, укључујући и ове вентиле, која повезује прикључну подстанцицу и кућне инсталације и састоји се од измењивача топлоте, сигурносних, регулационих и мерних елемената и уређаја, разводних система и опреме за расподелу топлотне енергије за различите системе кућних инсталација.

*Кућна инсталација (КИ)* - скуп топоводних инсталација, уређаја и опреме зграде уграђених после вентила иза циркулационих пумпи у подстанцици зграде, који су намењени за топлотно снабдевање објекта купца. Део кућне инсталације је заједнички део зграде у заједничкој недељивој својини власника посебних делова зграде, а део кућне инсталације је део посебних делова зграде у својини власника посебних делова зграде, у смислу закона којим се уређује област становања и одржавања зграда.

*Заједничка кућна инсталација (ЗКИ)* - део кућне инсталације од вентила испред сопствених мерила укључујући вентиле испред сопствених мерила и сопствена мерила, у случају степенишног развода, односно испред вентила на грејним телима објекта крајњег купца у случају без степенишног развода, укључујући вентиле на грејним телима

и грејна тела крајњег купца и може бити спољна, која се налази ван зграде, и унутрашња, који се налази у згради.

*Сопствена кућна инсталација (СКИ)* - део кућне инсталације од вентила испред сопствених мерила укључујући вентиле испред сопствених мерила и сопствена мерила, у случају степенишног развода, односно испред вентила на грејним телима објекта крајњег купца у случају без степенишног развода, укључујући вентиле на грејним телима и грејна тела крајњег купца.

*Мерило топлоте (МТ)* - уређај којим се мери количина испоручене топлотне енергије, а може бити заједничко, гранско, помоћно гранско или сопствено:

- а) *заједничко мерило топлоте* - уграђено на месту испоруке у заједничкој топлотној подстанци којим се мери испоручена количина топлотне енергије за све купце топлотне енергије који су прикључени на заједничку топлотну подстанцију, односно прикључени на заједничку прикључну подстанцију;
- б) *гранско мерило топлоте* - уграђено у заједничкој топлотној подстанци којим се региструје испоручена количина топлотне енергије за једног независног купца или више купаца топлотне енергије на истом независном топлотном краку кућне инсталације, а које служи за расподелу испоручене количине топлотне енергије очитане на заједничком мерилу топлоте;
- в) *помоћно гранско мерило* - уграђено у помоћној топлотној подстанци којим се региструје испоручена количина топлотне енергије за једног независног купца или више купаца топлотне енергије на истом независном топлотном краку кућне инсталације, а које служи за расподелу испоручене количине топлотне енергије очитане на заједничком мерилу топлоте;
- г) *сопствено мерило топлоте* - уграђено на кућној инсталацији које се користи за расподелу испоручене топлотне енергије за сваког појединачног купца када се укупна испоручена топлотна енергија за више купаца прикључених на заједничку топлотну подстанцију очитава преко заједничког мерила топлоте или преко гранског мерила топлоте, односно помоћног гранског мерила, уколико исто постоји, и уграђено је непосредно испред улаза објекта купца и има функцију расподеле укупно утрошене топлотне енергије на објекат купца.

*Сензор протока* – уређај који је део МТ и који врши мерење протекле запремине односно протока течности.

*Сензор температуре* – инструмент који је део МТ и служи за мерење температуре.

*Рачунска јединица* – уређај који је саставни део МТ и који прима сигнале од сензора протока и сензора температуре, врши израчунавање и показује утрошену топлотну енергију.

*Сензор притиска* - инструмент за мерење притиска који измерени притисак претвара у струјни сигнал.



## Г. Опште о техничким условима у овим Правилима

Технички услови за прикључење зграде/објекта на СДГ, који су саставни део ових Правила, важе за прикључивање:

- нових зграда/објеката на СДГ,
- постојећих зграда/објеката на СДГ у којима није била изграђена КИ,
- постојећих зграда/објеката у којима је била изграђена КИ и није била прикључена на СДГ, али се иста мора прилагодити тренутним техничким условима Предузећа пре прикључења на СДГ.

Технички услови за изградњу/реконструкцију линијских објеката (коловоз са/без тротоара, водовод и канализација, електрична енергија, гасовод, ПТТ и др.), који су саставни део ових Правила, важе за изградњу нових линијских објеката и реконструкцију постојећих линијских објеката у односу на трасу постојећег СДГ.

Технички и други захтеви дефинисани у овим Правилима саставни су део уговорног односа између купца топлотне енергије и Предузећа.

## Д. Право Предузећа

Предузеће задржава право да не одобри прикључење зграде/објекта купцу топлотне енергије на СДГ уколико ТП и КИ не испуњавају услове предвиђене овим Правилима.

Предузеће може обуставити испоруку топлотне енергије купцу топлотне енергије до отклањања недостатака у ТП и КИ зграде/објекта купца, ако ТП и КИ не испуњавају услове из ових Правила и нису безбедне за рад.

Предузеће задржава право на измену неких постојећих техничких решења у оквиру ових Правила новим решењима, ако би се показало да су нова техничка решења боља.

## Ђ. Циљ ових Правила

Ова Правила имају за циљ да ускладе и поједноставе пројектовање, извођење, прикључење, руковање и одржавање СДГ.

## Е. Нејасноће у погледу примене Правила

Све нејасноће, које би се појавиле пре почетка пројектовања и извођења радова на подстаници зграде и кућној инсталацији објекта купца топлотне енергије потребно је разрешити заједно са овлашћеним лицем у Предузећу.

## Поглавље 2

### ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА РЕЖИМЕ РАДА СИСТЕМА ДАЉИНСКОГ ГРЕЈАЊА

#### А. Опште одредбе

А.1. Према члану 47. важеће Одлуке, Предузеће је дужно да, за топлотну опрему крајњег купца, која се обавезно одржава у технички и функционално исправном стању, обезбеди испоруку довољне количине топлотне енергије потребне да се у просторијама објекта крајњег купца постигну и одржавају пројектоване температуре при спољној температури од  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $+15^{\circ}\text{C}$  и брзини ветра до  $5\text{ m/s}$ , под условом да је зграда/објекат крајњег купца пројектован и изграђен у складу са техничким условима за пројектовање и грађење зграда СРПС У.Ј5.600:1998, односно да је топлотна опрема крајњег купца изведена према одобреном пројекту, да је исправна и квалитетно регулисана, да је објекат термички изолован и да објекат поседује употребну дозволу.

А.2. Према члану 45. важеће Одлуке, Предузеће је дужно да крајњим купцима испоручује топлотну енергију за грејање објеката у току грејне сезоне, осим ако уговором није другачије одређено.

#### Б. Нормални услови испоруке топлотне енергије

Под нормалним условима испоруке подразумевају се следећи услови:

- а) Топлотни извор је у функционалном стању и располаже довољним производним капацитетима који омогућују да се при насталим метеоролошким условима обезбеди потребна и довољна испорука топлотне енергије;
- б) Топлотни извор располаже са довољном количином енергената;
- в) дистрибутивна мрежа је у функционалном стању.

#### В. Време испоруке топлотне енергије

В.1. Према члану 45. важеће Одлуке грејна сезона почиње 15. октобра текуће године, а завршава се 15. априла наредне године.

Изузетно, грејна сезона може да почне и пре прописаног датума, односно пре 14. октобра и да се заврши и после прописаног датума, после 15. априла наредне године, ако је прогноза максималне дневне температуре спољашњег ваздуха Републичког хидрометеоролошког завода у дане у означеном периоду нижа од 15 степени.

Надзорни одбор Предузећа може одлучити да Предузеће испоручује топлотну енергију за грејање објеката и ван грејне сезоне и ван наведеног временског периода, ако то временске прилике и прогнозирана спољашња температура захтевају и ако за испоруку топлотне енергије постоје технички и технолошки услови.

В.2. Према члану 46. важеће Одлуке грејни дан траје радним данима од 6 часова до 21 час, а суботом, недељом и празником од 7h до 21h.

При ниским спољним температурама, као и у случајевима посебних техничких решења, у циљу технолошко - техничке заштите система, обезбеђивања прописаних температура или повећања енергетске ефикасности система, Предузеће може да продужи грејни дан или да врши непрекидну испоруку топлотне енергије и непрекидно снабдевање крајњих купаца.

Према истом члану, снабдевање крајњих купаца се не прекида у ноћи између 31. децембра и 1. јануара, између 6. и 7. јануара и између 13. и 14. јануара, осим у случају високе спољне температуре којом се обезбеђује одржавање пројектованих температура просторија у објекту.

В.3. Време почетка и прекида испоруке топлотне енергије зависи од величине дистрибутивне мреже и капацитета топлотног извора (њихове инерције) и, у зависности од спољних метеоролошких услова, одређује се за сваку појединачну дистрибутивну мрежу, како би се у прописаном временском периоду оствариле прописане температуре у зградама/објектима купаца.

В.4. Испорука топлотне енергије у току грејног дана може да се прекине у случајевима повољне температуре спољашњег ваздуха.

Прекид испоруке врши се када температуре спољашњег ваздуха више од +15°C трају дуже од 2h.

Поновна испорука топлотне енергије започиње при температурама спољашњег ваздуха нижим или једнаким +12°C.

Прекид испоруке топлотне енергије не може бити краћи од 4h.

## Г. Промена температуре воде у цевима разводног вода ДМ

Г.1. Температура воде у цевима разводног вода ДМ мења се у зависности од температуре спољашњег ваздуха и то, према препорукама Предузећа, на следећи начин:

1. Температура воде се не повећава када је брзина ветра у обиму од 0m/s до 5m/s;
2. Температура воде се повећава када је брзина ветра  $\geq 5\text{m/s}$  и то:
  - а. за температуре спољашњег ваздуха од +15°C до -15°C повећава се линеарно од 0°C до 5°C, а за температуре спољашњег ваздуха од -15°C и ниже, константно је увећана за 5°C (табела 2.1).

Табела 2.1: Промена температуре воде у разводном воду ДМ, када је брзина ветра  $\geq 5\text{m/s}$ , према температури спољашњег ваздуха:

Температура спољашњег ваздуха	Максимално повећање температуре воде у разводном воду, када је брзина ветра $\geq 5\text{m/s}$
od +15°C do -15°C	Линеарно од 0°C до 5°C
od -15°C и ниже	5°C

Г.2. Уколико се испорука топлотне енергије врши континуирано током 24h, у ноћном периоду од 21h до 6h, односно од 21h до 7h ујутру, температура воде у разводном воду ДМ може се снизити ради редукције испоруке топлотне енергије (табела 2.2):

Табела 2.2: Промена температуре воде у разводном воду ДМ при континуалној испоруци топлотне енергије током 24h, према температури спољашњег ваздуха:

Температура спољашњег ваздуха	Температура воде у разводном воду, без обзира на брзину ветра
od +15°C do 0°C	60°C
0°C и ниже до -15°C	Линеарно повећање од 60°C до 80°C
-15°C и ниже	80°C

Г.3. У временском периоду продужене испоруке топлотне енергије минимална температура воде у разводном воду ДМ износи 60°C, без обзира на температуру спољашњег ваздуха и брзину ветра.

Г.4. Регулација испоруке топлотне енергије врши се променом протока у примарном делу топлотних подстанци и то за интервал температуре спољашњег ваздуха од +4°C до +15°C, при константној температури воде у разводном воду дистрибутивне мреже од 70°C.

Г.5. Уколико проток у ДМ падне испод номиналног протока, температуре у разводном воду ДМ могу се снизити у односу на прописане.

Температура воде у разводном воду ДМ не може бити нижа од 70°C у СДГ.

У случају да се проток у ДМ повећа за 25% у односу на номинални, температура воде у разводном воду ДМ може бити виша од прописане.

## Д. Нерегуларни оперативни услови испоруке топлотне енергије

Д.1. Нерегуларним оперативним условима испоруке топлотне енергије сматрају се следећи услови:

- Топлотни извор није у функционалном стању, не врши испоруку топлотне енергије;
- Топлотни извор не располаже довољном топлотном снагом (производним капацитетом), која би требало да омогући да се при насталим метеоролошким условима обезбеди потребна производња топлотне енергије и довољна испорука топлотне енергије за купце;
- Дистрибутивна мрежа у целини или деловима није у функционалном стању.

Д.2. До прекида рада топлотног извора и испоруке топлотне енергије може доћи услед:

- квара на појединим деловима производних постројења,
- прекида испоруке енергената,
- прекида испоруке електричне енергије и
- прекида испоруке воде из градског водовода.

Д.3. У зависности од дужине прекида рада топлотног извора и спољних метеоролошких услова, након успостављања нормалног рада топлотног извора време испоруке може се продужити и температура воде у разводном воду дистрибутивне мреже може се повећати у односу на нормалне услове испоруке топлотне енергије како би се ти услови у што краћем временском периоду постигли.

У случају прекида испоруке природног гаса, прелазак на коришћење мазута трајаће у зависности од величине производног постројења, али не дуже од 24 h.

Д.4. До смањења расположивости производних капацитета и смањене испоруке топлотне енергије може доћи услед квара на појединим деловима постројења и смањења (ограничења) испоруке енергената у односу на потребне количине.

У периоду смањења расположивости производних капацитета период испоруке топлотне енергије може да се продужи у односу на нормалне услове, осим у случају да постоје ограничења расположивих количина енергената, а не само њихове часовне потрошње.

У овом случају температура воде у разводном воду дистрибутивне мреже биће нижа у односу на нормалне услове.

Д.5. До престанка функционисања дистрибутивне мреже, у целини или деловима, може доћи због пада притиска воде у ДМ, насталог услед великих цурења.

Д.6. У зависности од дужине застоја и спољних метеоролошких услова, након успостављања нормалног функционисања дистрибутивне мреже, у целости или у деловима, време испоруке топлотне енергије може се продужити и температура воде у разводном воду дистрибутивне мреже може се повећати у односу на нормалне услове испоруке, у циљу њиховог успостављања у најкраћем могућем року.

Д.7. Ако је прекид функционисања дистрибутивне мреже у целини или у деловима (који чине више од 50% укупног топлотног конзума) износио дуже од 4 h у грејном дану, а температура спољашњег ваздуха измерена у 19h је нижа од +15°C ( $\pm 1^\circ\text{C}$ ) и виша или једнака +1°C испорука топлотне енергије се продужује и траје континуирано 2h.

Д.8. У временском периоду продужене испоруке топлотне енергије минимална температура воде у разводном воду ДМ износи 60°C, а максимална температура воде износи 75°C.

## Поглавље 3

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ЗГРАДЕ/ОБЈЕКТА НА ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМ ПРЕДУЗЕЋА И УСЛОВИ ЗА ЊЕГОВО ИСКЉУЧЕЊЕ ИЗ СИСТЕМА

#### А. Општи део

А.1. Технички услови за прикључење зграде/објекта на СДГ овог предузећа садрже техничке услове за пројектовање прикључка (ако исти не постоји за зграду/објекат купца) и/или топлотне подстанице (ако иста не постоји за зграду/објекат купца или је потребно постојећу реконструисати због прикључења зграде/објекта купца) и/или кућних инсталација зграде/објекта купца, као и начин прикључења на СДГ предузећа.

А.2. Технички услови за пројектовање садрже и прилог уградње одговарајућег мерила топлоте.

А.3. Техничким условима су обухваћене машинске инсталације, препоруке за грађевинске радове (уколико су исти потребни) и препоруке за електроинсталације (уколико је потребно њихово дефинисање у циљу прикључења зграде/објекта купца).

А.4. Нејасноће у погледу примене техничких услова, које би се појавиле пре почетка пројектовања и извођења радова потребно је разрешити заједно са овлашћеним лицима Предузећа.

А.5. Предузеће задржава право измена и допуна техничких решења и техничких података, ако би се показало да те измене, допуне и технички подаци доприносе побољшању пројектних и извођачких решења.

#### Б. Услови за искључење зграде/објекта купца из система даљинског грејања

Б.1. Зграда/објекат крајњег купца, која се снабдева топлотном енергијом из СДГ овог Предузећа, не може се искључити из СДГ без сагласности ЈКП "Чачак" Чачак.

Б.2. ЈКП "Чачак" Чачак ће дати сагласност купцу за искључење зграде/објекта из СДГ уколико су кумулативно испуњени следећи услови за искључење из СДГ:

- 1) ако крајњи купац поднесе писани захтев за раскид уговора и обуставу испоруке топлотне енергије за грејање своје зграде/објекта и приложи доказ о власништву над предметном зградом/објектом (препис листа непокретности катастра непокретности),

- 2) ако постоје технички услови за искључење зграде/објекта крајњег купца из СДГ и то:
- ако за објекат купца у заједничкој топлотној подстаници са заједничким мерилем топлоте или гранским мерилем топлоте, односно у помоћној топлотној подстаници са помоћним гранским мерилем, постоје техничке могућности за искључење зграде/објекта крајњег купца у целини, ако крајњи купац има сопствену подстанницу зграде, односно ако је у заједничкој топлотној подстаници купац уградио сопствено мерило топлоте;
  - ако у стамбеним, пословним и стамбено-пословним зградама постоји степенишни развод кућне инсталације, са уграђеним сопственим мерилима испред улаза у сваки стан, односно пословни простор.
- 3) ако уз захтев достави писану изјаву одговарајућих сагласности за искључење, односно:
- ако најмање две трећине крајњих купаца који се снабдевају са заједничког мерила топлоте у топлотној подстаници зграде, односно гранског мерила топлоте на заједничком топлотном краку или помоћног гранског мерила у помоћној топлотној подстаници дају сагласност да подносилац захтева раскине уговор о снабдевању и да му се обустави испорука топлотне енергије, као и да напред наведени купци прихватају услове расподеле заједничких губитака топлотне енергије у згради, односно топлотном краку и за удео грејне површине стана/пословног простора који се искључује, с тим да потписи на писаним изјавама морају бити оверени код надлежног јавног бележника, а уз сваку изјаву мора бити достављен доказ да је давалац изјаве власник посебног дела у згради (препис листа непокретности катастра непокретности);
  - ако сви крајњи купци чији објекти имају заједничку конструкцију са објектом крајњег купца који тражи раскид уговора, дају сагласност да подносилац захтева раскине уговор о снабдевању и да му се обустави испорука топлотне енергије, као и да прихватају услове расподеле заједничких губитака топлотне енергије и за удео грејне површине стана/пословног простора који се искључује, с тим да потписи на писаним изјавама морају бити оверени код надлежног јавног бележника, а уз сваку изјаву мора бити достављен доказ да је давалац изјаве власник посебног дела у згради (препис листа непокретности катастра непокретности);
- 4) ако крајњи купац измири све доспеле обавезе према Предузећу, или регулише доспеле обавезе према важећим процедурама Предузећа до дана искључења.

Б.3. Предузеће дозвољава да Крајњи купац, који се искључује из СДГ, може након искључења користити други систем грејања, ако тај систем има исту и већу енергетску ефикасност и ако има мање штетан утицај на животну средину, што Купац мора пројектом или елаборатом доставити овог Предузећу.

## Поглавље 4

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО И ГРАЂЕВИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА И ПРИКЉУЧАКА

#### А. Општи део

А.1. Технички услови за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивне мреже (у даљем тексту: ДМ) и прикључака дефинишу:

- место прикључења новопроектване ДМ и прикључака на СДГ Предузећа;
- техничке податке СДГ на месту прикључења (називни притисак, називну температуру, пад притиска);
- начин вођења трасе новопроектване ДМ и прикључака;
- растојање цеви топловода, односно новопроектване ДМ и цеви прикључка у односу на друге инсталације и зграде/објекте;
- начин полагања подземне и надземне трасе ДМ и прикључка;
- врсту канала код каналног и бесканалног полагања цеви ДМ и прикључка;
- избор елемената ДМ и прикључка (цеви, лукови, рачве, пролази, завршне капе, компензатори, ослонци, чврсте тачке и др.);
- начин спајања елемената ДМ и прикључка;
- изолацију елемената ДМ и прикључка;
- прикључне шахте и коморе, каналете, пролазе кроз зидове;
- пражњење и одзрачавање ДМ и прикључка;
- циркулацију воде у ДМ и прикључку и др.

А.2. ДМ и прикључци се, према правилу 110. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, воде подземно.

На територији индустријских предузећа или неким изузетним случајевима (прелаз преко реке, канала, испод надвожњака и сл.) топловод се може водити и надземно.

Трасу топловода потребно је одабрати тако да она испуњава оптималне техничке и економске услове.

А.3. Пројекат ДМ и прикључака израдити за потребе планирања, набавке материјала, уговарања и извођења потребних радова на изградњи/реконструкцији и мора садржати следеће параметре:

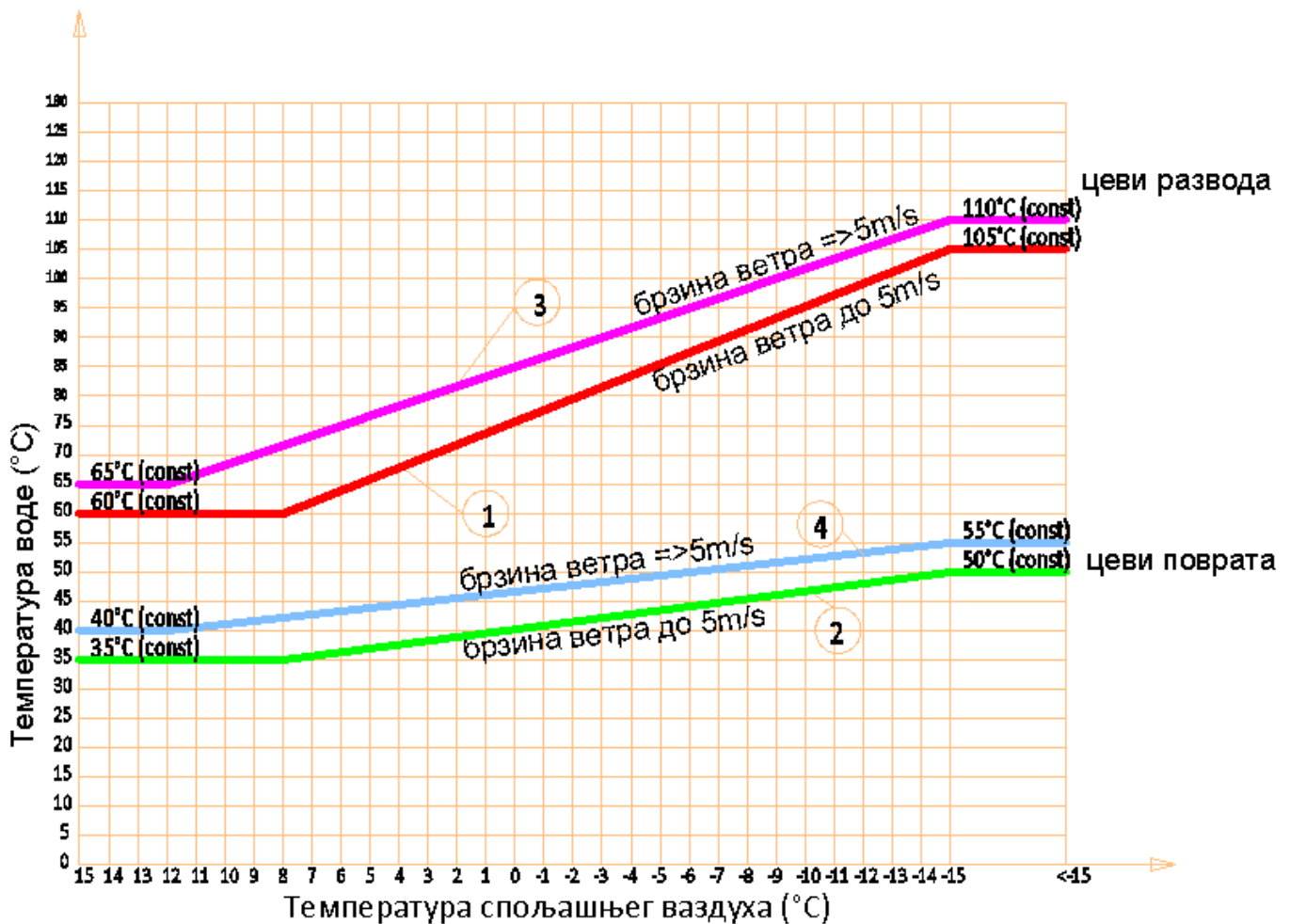
- радне параметре флуида;
- место прикључења;
- намену и оријентациону трасу ДМ и/или прикључка;
- потребан капацитет ДМ и прикључка са подацима о објектима/зградама које су предвиђене за прикључење на СДГ;



- потребну резерву у топлотног капацитету за накнадно прикључење објекта/зграда;
- друге посебне услове инвеститора.

А.4. Предвидети да, гледано у смеру од топлотног извора ка купцима топлотне енергије, десна цев ДМ и прикључка, буде разводна, а лева повратна.

А.5. Препорука Предузећа је да се, при изради пројектне документације, узме у обзир зависност температуре воде у цевима ДМ и прикључака, према усвојеним режимима овог предузећа, а у односу на температуру спољашњег ваздуха и брзину ветра (слика 4.1):



Слика 4.1.

где је:

- 1- температура у цевима развода ДМ и прикључка за брзину ветра до 5m/s
- 2- температура у цевима поврата ДМ и прикључка за брзину ветра до 5m/s
- 3- температуре у цевима развода ДМ и прикључка за брзину ветра  $\geq$  5m/s
- 4- температуре у цевима поврата ДМ и прикључка за брзину ветра  $\geq$  5m/s

Напомена уз слику 4.1:

- за брзину ветра до 5m/s:

- за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка је константна и износи  $60^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка је константна и износи  $35^{\circ}\text{C}$ ,
- за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $> -15^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка мења се континуално од  $60^{\circ}\text{C}$  до  $105^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка мења се континуално од  $35^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ ;
- за температуре спољашњег ваздуха ниже од  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка је константна и износи  $105^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка је константна и износи  $50^{\circ}\text{C}$ ;

- за брзину ветра једнаку и већу од 5m/s:

- за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка је константна и износи  $65^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка је константна и износи  $40^{\circ}\text{C}$ ,
- за температуре спољашњег ваздуха од  $+12^{\circ}\text{C}$  до  $> -15^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка мења се континуално од  $65^{\circ}\text{C}$  до  $110^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка мења се континуално од  $40^{\circ}\text{C}$  до  $55^{\circ}\text{C}$ ;
- за температуре спољашњег ваздуха ниже од  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ :
  - температура воде у цевима развода ДМ и прикључка је константна и износи  $110^{\circ}\text{C}$ ,
  - температура воде у цевима поврата ДМ и прикључка је константна и износи  $55^{\circ}\text{C}$ .

А.6. Пројектовати трасирање ДМ и прикључка према правилу 108. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, уколико је то могуће, у зеленом појасу у оквиру регулативе саобраћајнице, или у тротоарима улица (власништво града).

Полагање цеви ДМ и прикључка у коловозу се може дозволити само изузетно, уз документовано образложење и са посебним мерама заштите.

Уколико није могућа траса у оквиру регулативе саобраћајнице, цеви ДМ и прикључка водити границом катастарских парцела уз сагласност власника парцела.

Трасу ДМ и прикључка предвидети тако да, према правилу 108. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, не угрожава постојеће или планиране зграде/објекте, као и планиране намене коришћења земљишта, да се подземни простор и грађевинска површина рационално користе, да се поштују прописи који се односе на друге инфраструктуре, као и да се води рачуна о геолошким особинама тла, подземним и питким водама.

А.7. Изузетно је могуће поставити цеви ДМ и прикључка и кроз приватне парцеле, уколико постоји сагласност власника исте.

А.8. Трасу ДМ и прикључка потребно је одабрати тако да буде могућа самокомпензација температурних дилатација цеви топловода. Ако није могуће испунити овај услов, потребно је предвидети преднапрезање цеви топловода.

А.9. Потребно је предвидети могућност пражњења ДМ и прикључка на најнижим местима трасе, и могућност одзрачивања исте на највишим местима трасе.

Потребно је предвидети секциону запорну арматуру на ДМ и прикључка, тако да време пражњења и пуњења цеви топловода, у случају хаваријских и других прекида у грејању, буде у разумном временском року, у складу са пречником деонице топловода.

А.10. Према правилу 111. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, цеви подземне ДМ и прикључка водити бесканално од предизолованих цеви потребног пречника, према техничким прописима и дубини према терену.

Под дубином укопавања подразумева се минимално растојање између спољне површине цеви и нивоа терена.

У делу тротоара и испод зелених површина цеви ДМ и прикључка водити на минималној дубини од 0,6 m.

Испод саобраћајница цеви ДМ и прикључка водити у заштитној бетонској или челичној облози (цеви) или у бетонском каналу на дубини од минимално 0,8 m.

А.11. Према правилу 112. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, минимално растојање цеви ДМ и прикључка од ближе ивице цеви до темеља је 0,5m, а минимално дозвољено растојање при укрштању и паралелном вођењу топловода са другим топоводима, техничким инфраструктурама и друго, дато је у табели 4.1.

Табела 4.1: Минимално дозвољено растојање топловода од линијских инсталација (m)

	Укрштање, m <sup>2</sup>	Паралелно вођење, m <sup>2</sup>
Топловоди међусобно	0.2	0.2
Од топловода до гасовода	0.2	0.3
Од топловода до водовода и канализације	0.5	0.5
Од топловода до нисконапонских и високонапонских електричних каблова	0.6	0.7
Од топловода до телефонских каблова	0.2	0.5

A.12. Према правилу 113. Правила градње инфраструктуре из Просторног плана града Чачка, код пројектовања и изградње ДМ и прикључка, обавезно је поштовање и примена свих важећих техничких прописа и норматива из ове области.

A.13. Препоручено најмање хоризонтално растојање од средишње осе топловода до средишње осе железничких шина је 2,0m.

A.14. Код попречног постављања топоводних цеви испод саобраћајница, важе следећа начелна правила:

- Саобраћајница и топоводна инсталација укрштају се под правим углом, односно у распону од 80°-100°.
- На местима проласка ДМ, и/или прикључка, испод градских магистрала, железничких пруга и на местима где то захтевају посебни услови, цеви топловода положити у армиране бетонске проходне канале или их провући кроз челичне заштитне цеви са ревизионим окнима на оба краја.
- На топоводу уградити преградне елементе са обе стране.
- Највеће дозвољене дубине за полагање топловода прописује произвођач. Уколико су ове дубине веће од прописаних (датих атестом), потребно је извршити заштиту топоводних цеви услед оптерећења изнад.

A.15. На деловима ДМ и прикључка, где постоји опасност од појаве лутајућих струја, потребно је извршити истражне радове и прикупити потребне параметре ради утврђивања потребе за катодном заштитом - сагласно техничким условима за електропројектовање ДМ и прикључка.

A.16. При вођењу ДМ и прикључка кроз објекат, цеви смеју пролазити само кроз просторије које су предвиђене за краткотрајан боравак људи: гараже, оставе и сл.

A.17. Цеви ДМ и прикључка не смеју се водити кроз просторије у којима је предвиђен дужи боравак људи и/или смештај робе.

A.18. Прикључак у објекту мора бити лако доступан ради интервенције.

A.19. На месту прелаза са предизолованих цеви ДМ и прикључка на цеви топловода у класичној изолацији, обавезно предвидети одговарајући непокретни ослонац.

A.20. Трасу ДМ и прикључка водити са успоном, или евентуално падом, од места прикључења до ТП, ако је то могуће.

A.21. Ако то није могуће, неопходно је на највишим местима трасе ДМ и прикључка предвидети одзрачивање истог, а на најнижим местима трасе ДМ и прикључка предвидети и његово пражњење.

A.22. На ДМ и прикључцима за објекте индивидуалног становања, као и индивидуалне пословне објекте, предвидети уградњу запорне арматуре у јавној површини - ван регулационе линије, ради могућности искључења.

A.23. Уколико то није могуће да се изведе, власник индивидуалног објекта је у обавези да омогући стални приступ запорној арматури у циљу искључења и контроле.

## Б. Смернице предузећа за садржај пројектне документације

Б.1. Главни пројекат ДМ и прикључка мора садржати машински и, по потреби, грађевински део, као и електро део, по потреби (када је потребна катодна заштита цевовода).

Б.2. Препоруке овог Предузећа је да Главни пројекат ДМ и прикључка мора да садржи потребне прорачуне, технички опис и цртеже, као и списак важећих закона, прописа и стандарда који се користе у пројектној документацији.

Б.3. По потреби, зависно од сложености извођења ДМ и прикључка, Предузеће уз техничке услове за израду пројектне документације даје као прилог и следећа документа:

- Списак важећих **домаћих** закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода (прилог 1 ових Правила)
- Списак важећих **страних** закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода (прилог 2 ових Правила)
- Списак важећих закона, прописа и стандарда, релевантних за грађевинско пројектовање топловода (прилог 3 ових Правила)
- Скицу попречног пресека рова крутог предизолованог топловода (случај стрмих страница рова) за цеви пречника од 33,7 x 90 до 609,6 x 780 (прилог 4 ових Правила)
- Табеларни приказ димензија попречног пресека рова стрмих страница за пречнике цеви топловода од 33,7 x 90mm до 609,6 x 780mm (прилог 5 ових Правила)
- Скицу попречног пресека рова флексибилног предизолованог топловода, за случај укошених страница рова (прилог 6 ових Правила)
- Табеларни приказ димензија попречног пресека рова стрмих страница (прилог 7 ових Правила)
- Попречни пресек каналског рова топловода (прилог 8 ових Правила)
- Табеларни приказ димензија попречног пресека каналског топловода (прилог 9 ових Правила)

Б.4. Препоруке овог Предузећа је да Главни машински пројекат ДМ и прикључка обавезно садржи следеће прорачуне:

- избор пречника ДМ и прикључка, према препорученом паду притиска од 100 Pa/m цевовода,
- прорачун падова притиска по деоницама ДМ и прикључка;
- прорачун напона у критичним пресецима ДМ и прикључка;

а, по потреби, зависно од сложености ДМ и прикључка, и:

- прорачун цевних компензатора ДМ и прикључка;
- прорачун аксијалних компензатора ДМ и прикључка;
- прорачун растојања између непокретних и покретних ослонаца каналског и надземног топловода, као и њихово димензионисање;
- прорачун дебљине зида челичног топловода (за пречнике веће од ДН 400).

Б.5. Препоруке овог Предузећа је да Главни машински пројекат ДМ и прикључка, по потреби, садржи следеће цртеже (зависно од сложености ДМ и прикључка):

- ситуацију топловода на катастру подземних водова у размери мин 1:500 (обавезно);

а, по потреби, зависно од сложености ДМ и прикључка, и:

- шему топловода у размери мин 1:500, са уцртаним границама етапа изградње (фазна изградња топловода),;
- аксонометријску шему топловода;
- синхрон план инсталација оверен од стране надлежних јавних комуналних предузећа и других организација у размери мин 1:500;
- цртеже комора са потребним бројем пресека у размери мин 1:25;
- детаље покретних и непокретних ослонаца.

Б.6. Препоруке овог Предузећа је да Грађевински део пројектне документације ДМ и прикључка, по потреби, садржи следеће:

- ситуацију топловода на катастру подземних водова у размери мин 1:500 (обавезно);
- списак координата тачака у државном систему;
- подужне профиле цеви ДМ и прикључка, урађен у размери  $P_x/P_y = 200/50$ ;
- сагласности јавних комуналних предузећа града Чачка;
- планове оплате и детаље арматуре комора у одговарајућој размери, са свим пратећим цртежима;
- предмер и предрачун грађевинских радова, према важећим техничким условима за пројектовање, при чему узети у обзир корисну ширину рова, увећану за дебљину подграде,
- потребне статичке прорачуне;
- детаље грађевинских радова на изградњи рова за цевовод, уколико су исти неопходни за извођење предметног топловода, а који су обавезни у циљу разумевања потребних активности на извођењу,
- све документе које прописује Закон о изградњи објеката.

Б.7. Када се извођење ДМ и прикључка ради у етапама, или у фазама, и када је потребно преднапрезање цеви топловода, потребно је да пројектна документација садржи и технолошки опис изградње по етапама (фазама).

## Поглавље 5

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЕЛЕКТРОПРОЈЕКТОВАЊЕ ДИСТРИБУТИВНИХ МРЕЖА И ПРИКЉУЧАКА

1. Технички услови за електро пројектовање ДМ и прикључака дефинишу:
  - полагање пластичних цеви за провлачење оптичких каблова дуж трасе ДМ и трасе прикључка;
  - напајање електричном енергијом преградне арматуре;
  - опрему за мерење неелектричних величина електричним путем;
  - детекцију цурења на предизолованим цевоводима;
  - заштиту од лутајућих струја и др.
2. У склопу израде пројекта дистрибутивне мреже и прикључка за прикључење на систем даљинског грејања овог предузећа, где се предвиђа израда система даљинског надзора и управљања (у даљем тексту СДНУ), предвидети полагање пластичних цеви пречника Ø40 mm, намењених за провлачење оптичких каблова дуж топловода.
3. У зависности од величине димензије цеви топловода, извршити уградњу снопа пластичних цеви за провлачење оптичких каблова дуж топловода и то:
  - за велике пречнике ДМ, предвидети сноп од три (по потреби и више) пластичних цеви,
  - за прикључке великог пречника, предвидети сноп од најмање две пластичне цеви.
4. Пластичне цеви из члана 2. и члана 3. овог прилога полагати на дубини од сса 80 cm.
5. На оба краја топловода, на укрштањима и скретањима, предвидети уградњу одговарајућих окана и то на следећи начин:
  - ако је топловод у коловозној траци, потребно је урадити бетонско окно према стандардима за извођење телекомуникационе инфраструктуре, са поклопцем предвиђеним за одговарајуће оптерећење саобраћаја,
  - ако је топловод у тротоару, предвидети уградњу пластичних окана, која подносе различита оптерећења, а у складу са местом уградње,
  - ако је ДМ предвиђена на равној деоници и велике је дужине, окна могу бити на растојању сса 100-300 m, док се на осталим, краћим деоницама растојања одређују према ситуацији на терену.
6. На излазу цеви топловода из топлотног извора и на карактеристичним одвајањима за насеља, односно блокове система даљинског грејања, у складу са захтевима из Техничких услова за машинско пројектовање ДМ и прикључака, предвидети опрему за потребна мерења и њихово локално приказивање (аквизицију), са могућношћу повезивања у централни СДНУ.

7. На местима где је предвиђена уградња електромоторних преградних или регулационих арматура, а у складу са Техничким условима за машинско и грађевинско пројектовање ДМ и прикључака, пројектовати електричну инсталацију за погон ових арматура.

Предвидети локално покретање ових електромоторних погона, са могућношћу повезивања у централни СДНУ.

Напајање урадити према условима ЕДС, по могућности из најближе топлотне подстаннице или најближе прикључне подстаннице.

8. На најугроженијим местима, где је предвиђена примена стабилних дренажних пумпи, а у складу са Техничким условима за машинско пројектовање ДМ и прикључака, пројектовати електричну инсталацију за погон ових пумпи, као и одговарајућу опрему за њихов аутоматски рад.

Напајање урадити према условима ЕД, по могућности из најближе топлотне подстаннице или најближе прикључне подстаннице.

9. У склопу израде пројекта дистрибутивне мреже и прикључка за прикључење на систем даљинског грејања овог предузећа, урадити пројекат катодне заштите цеви топловода. Нарочито обратити пажњу на топловоде у близини пружних прелаза и железничких шина.

У склопу израде овог пројекта потребно је урадити следеће:

- прикупити потребне параметре и извршити истражне радове са потребним мерењима на терену,
- извршити потребне математичке прорачуне ради дефинисања главних параметара катодне заштите,
- дефинисати потребну опрему за катодну заштиту на појединим деоницама топловода.

10. За сваки новопланирани топловод са предизолованим цевима урадити пројекат система за детекцију цурења.

Пројекат мора да дефинише:

- основну конфигурацију система за детекцију цурења,
- начин повезивања елемената система,
- начин повезивања система за детекцију цурења новопланираног топловода на већ изграђене системе за детекцију цурења на постојећим топловодима,
- надзор рада система за детекцију цурења.



## Поглавље 6

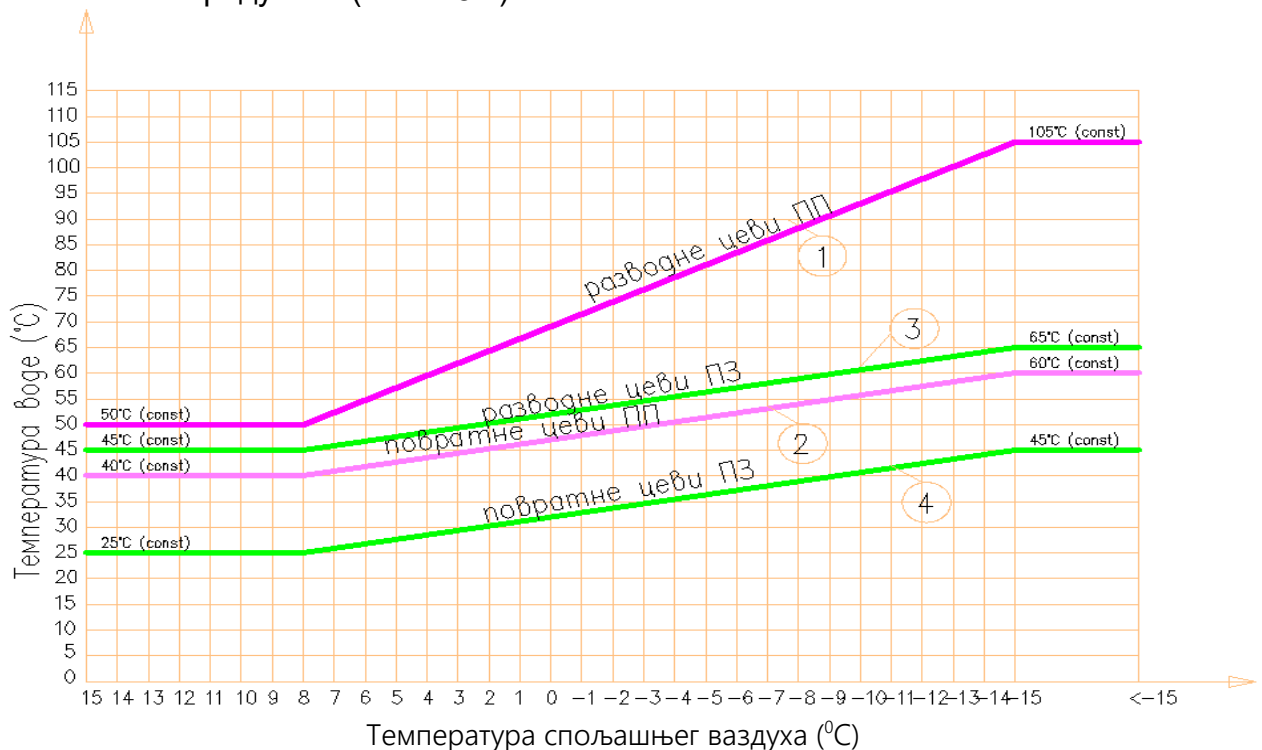
### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТОПЛОТНИХ ПОДСТАНИЦА

1. Технички услови за машинско пројектовање топлотних подстанцица односе се на:
  - нове објекте, који су према планским актима предвиђени за централизовано снабдевање топлотном енергијом из СДГ ЈКП "Чачак" Чачак,
  - објекте који нису нови и немају топлотну подстанцицу или иста постоји изграђена у објекту, али није коришћена дуже од 2 године,
  - објекте који имају потребу за реконструкцијом прикључних подстанцица и кућних инсталација.
2. Прикључивање зграда/објеката на СДГ врши се преко ТП или помоћне ТП. Под дефиницијом топлотне подстанцице, у овим правилима, подразумева се и помоћна топлотна подстанцица.
3. Већина ТП су индиректне, односно кућне инсталације купаца топлотне енергије индиректно се прикључују преко размењивача топлоте на ДМ у СДГ.
4. На СДГ налазе се и ТП директног система, у којима нема измењивача топлоте.
5. Предузеће дозвољава да стамбене зграде, породичне куће, стамбено-пословне зграде, пословне зграде, зграде јавне намене и посебни делови зграде (у даљем тексту: зграда/објекат), могу имати једну заједничку топлотну подстанцицу, односно да се на СДГ предузећа може извршити прикључење заједничке топлотне подстанцице која снабдева топлотном енергијом више независних зграда/објеката и/или једну зграду/објекат и/или део зграде/објекта.
6. Предузеће дозвољава снабдевање топлотном енергијом у једном улазу зграде/објекта само из једне ТП.
7. Прикључна подстанцица је део ТП преко кога се топлотна енергија, произведена у топлотном извору и дистрибуирана преко СДГ, предаје подстанцици зграде и даље кућној инсталацији зграде/објекта, а све у циљу топлотног снабдевања зграде/објекта крајњег купца топлотне енергије. ПП је дефинисана у ставу 7. члана 12. важеће Одлуке.
8. Технички услови за машинско пројектовање топлотне подстанцице дефинишу:
  - место уградње ТП;
  - грађевинске захтеве простора у коме је смештена ТП, као и захтеве прикључења ТП на струју, водовод и канализацију; - заштиту ТП од пожара;
  - означавање цеви и елемената ТП;
  - делове ТП и то:
    - ПП (температурни режим и називни притисак примарног система, максимална радна температура и притисак за избор материјала и опреме у ПП, уградња одвајача нечистоћа и елемената за одзрачавање и испуштање воде из ПП, уградња регулатора протока, уградња заједничког мерила топлоте, изолација елемената ПП и друго);

- ПЗ (температурни режим и називни притисак секундарног система, максимална радна температура и притисак за избор материјала и опреме у ПЗ, вођење цеви, уградња измењивача топлоте, одвајача нечистоћа, пумпи, разводних система, експанзионе посуде, мерних елемената и уређаја за мерење притиска и температуре, сигурносних и регулационих уређаја и опреме за расподелу топлотне енергије за различите системе КИ, уградња гранских мерила топлоте, одмуљавање и одзрачавање елемената ПЗ, изолација елемената ПП и друго);
- границе ПП и ПЗ;
- достављање документације за ТП;
- израду и постављање шема ТП у просторији ТП и друго.

9. Регулација испоруке топлотне енергије је квалитативно-квантитативна и врши се променом температуре воде у топлотном извору и променом протока у ТП.

10. Промена температуре воде у цевима ТП, када је брзина ветра мања од 5m/s, мења се у зависности од температуре спољашњег ваздуха и то на следећи начин према усвојеним режимима овог Предузећа (слика 6.1):



Слика 6.1. Графички приказ зависности температуре воде у цевима ТП у односу на температуру спољашњег ваздуха, за брзину ветра мању од 5m/s

где је:

- 5- температура у цевима развода прикључне подстанице (ПП)
- 6- температура у цевима поврата прикључне подстанице (ПП)
- 7- температуре у цевима развода подстанице зграде (ПЗ)
- 8- температуре у цевима поврата подстанице зграде (ПЗ)

Напомена уз слику 6.1:

а) температура воде у цевима развода ПП:

- је константна и износи  $50^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^{\circ}\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $50^{\circ}\text{C}$  до  $105^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
- је константна и износи  $105^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

б) температура воде у цевима поврата ПП:

- је константна и износи  $40^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^{\circ}\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $40^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
- је константна и износи  $60^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

в) температура воде у цевима развода ПЗ:

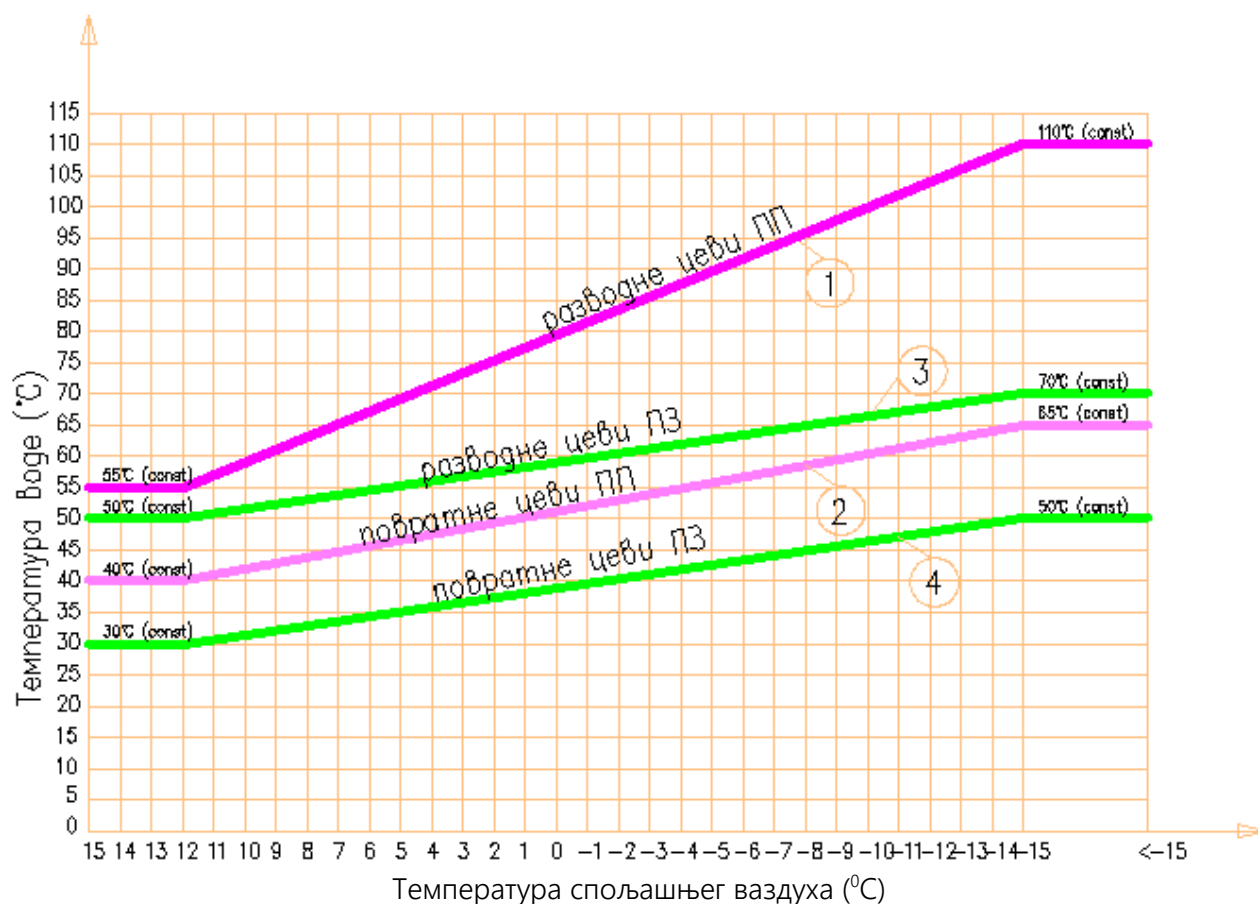
- је константна и износи  $45^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^{\circ}\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $45^{\circ}\text{C}$  до  $65^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
- је константна и износи  $65^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

г) температура воде у цевима поврата ПЗ:

- је константна и износи  $25^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^{\circ}\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $25^{\circ}\text{C}$  до  $45^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ ,
- је константна и износи  $45^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

11. Температурни режим рада СДГ зависи од брзине ветра и износи  $105^{\circ}/60^{\circ}\text{C}$ - $65/45^{\circ}\text{C}$  када је брзина ветра мања од  $5\text{m/s}$ , односно  $110^{\circ}/65^{\circ}\text{C}$ - $70/50^{\circ}\text{C}$  када је брзина ветра једнака и већа од  $5\text{m/s}$ . Због осигурања рада опреме у наведеним температурним режимима, овим Правилима ће бити обрађен виши температурни режим.

12. Промена температуре воде у цевима ТП, када је брзина ветра  $\geq 5\text{m/s}$ , мења се у зависности од температуре спољашњег ваздуха и то на следећи начин (слика 6.2):



Слика 6.2. Графички прилаз зависности температуре воде у цевима ТП у односу на температуру спољашњег ваздуха, за брзину ветра једнаку и већу од 5m/s

где је:

- 1- температура у цевима развода прикључне подстанице
- 2- температура у цевима поврата прикључне подстанице
- 3- температуре у цевима развода подстанице зграде
- 4- температуре у цевима поврата подстанице зграде

Напомена уз слику 6.2:

а) температура воде у цевима развода ПП:

- је константна и износи 55°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^\circ\text{C}$ ,
- мења се континуално од 55°C до 110°C, за температуре спољашњег ваздуха од  $+12^\circ\text{C}$  до  $-15^\circ\text{C}$ ,
- је константна и износи 110°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

б) температура воде у цевима поврата ПП:

- је константна и износи 45°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^\circ\text{C}$ ,

- мења се континуално од 45°C до 65°C, за температуре спољашњег ваздуха од +12°C до -15°C,

- је константна и износи 65°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

в) температура воде у цевима развода ПЗ:

- је константна и износи 50°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^\circ\text{C}$ ,

- мења се континуално од 50°C до 70°C, за температуре спољашњег ваздуха од +12°C до -15°C,

- је константна и износи 70°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

г) температура воде у цевима поврата ПЗ:

- је константна и износи 30°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^\circ\text{C}$ ,

- мења се континуално од 30°C до 50°C, за температуре спољашњег ваздуха од +12°C до -15°C,

- је константна и износи 50°C, за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

13. Температурни режими из тачке 6, тачке 7. и тачке 8. овог Прилога замењују досадашње температурне режиге ТП, односно температурне режиге у којима је мах пројектна температура воде у разводном воду прикључне подстанице била виша од 110°C.

14. Према члану 46. важеће Одлуке, испорука топлотне енергије је радним данима од 6 час до 21 час, а суботом, недељом и празником од 7 часова до 21 час и не прекида се у ноћи између 31. децембра и 1. јануара, између 6. и 7. јануара и између 13. и 14. јануара, осим у случају високе спољне температуре којом се обезбеђује одржавање пројектованих температура просторија у објекту, као и током ноћи при ниским спољним температурама и у случајевима посебних техничких решења, у циљу технолошко - техничке заштите система и обезбеђивања прописаних температура или повећања енергетске ефикасности система

15. Избор опреме за ТП вршити на бази потребне количине топлоте и других прорачунима добијених података, за прописане параметре грејног флуида, а искључиво према гарантованим техничким карактеристикама опреме из званичне документације - каталога произвођача, издатих на бази атеста.

16. Вођење цеви у ТП, као и причвршћивање цевне мреже, уређаја, опреме и осталих елемената ТП, извршити према свим прописима машинске и грађевинске струке, са посебним освртом на пролазе цеви кроз грађевинске конструкције, како би се спречио пренос звука на остале делове зграде/објекта.

17. На најнижим тачкама ТП, односно и у ПП и у ПЗ, предвидети прикључке за одмуљивање са преградним органима називног отвора већег или једнаког 20mm, са испустима спуштеним до пода просторије ТП.

На највишим тачкама ТП, односно и у ПП и у ПЗ, предвидети прикључке за испуст ваздуха са преградним органима називног отвора већег или једнаког 15mm.

Одзрачни водови морају бити спроведени до пода просторије ТП.

18. За све металне елементе ТП предвидети чишћење истих до металног сјаја, односно до квалитета СА 2.5 по шведским стандардима СИС 055900.

Антикорозиону заштиту ових металних елемената ТП предвидети премазивањем очишћених површина антиростом, а затим основном заштитном бојом два пута.

Осим заштите основном бојом предвидети и заштиту неизолованих металних површина бојом отпорном на влагу и на повишене температуре и то: за ПП 110°C, а за ПЗ 70°C.

19. Све цеви у ТП прописно изоловати минералном вуном дебљине минимално  $d=50\text{mm}$ , топлотне проводности  $\lambda=0,04\text{W/mK}$  (СРПС У.Ј1.050), у облози од алуминијумског лима дебљине  $s=0,5\text{mm}$ , или у облози друге топлотне и звучне изолације истих или бољих карактеристика, потврђених атестом.

Могу се користити све врсте расположивих изолационих материјала који се користе у овој области.

За изолацију која се примењује морају постојати одговарајући атести и сертификати, издати од стране овлашћених и акредитованих институција и лабораторија.

Изолација мора бити одговарајуће дебљине у зависности од коефицијента пролаза топлоте (K), сходно условима групе стандарда ЈУС/ИСО, тј. важећих СРТП стандарда.

20. Смештај делова ТП, односно ПП и ПЗ, потребно је извршити у једном простору у склопу исте зграде/објекта, која се прикључује на СДГ, тако да прикључење исте на СДГ буде што једноставније, а развод топлотне енергије у згради/објекту оптималан и енергетски ефикасан.

21. Просторија у којој су смештени уређаји и опрема ТП не сме се користити у друге сврхе.

У случају да се просторија у којој су смештени уређаји и опрема ТП, користи и за друге потребе станара зграде/објекта, овај простор се обавезно мора физички одвојити од осталог дела просторије.

22. Предузеће дозвољава смештај ПП у засебном простору исте зграде/објекта или у помоћну просторију изван зграде/објекта, с тим што засебан простор и помоћна просторија морају имати све потребне сагласности и дозволе, као и објекат који се прикључује.

23. Избором опреме и одговарајућом звучном изолацијом обезбедити да ниво буке у стамбеним и радним просторијама уз ТП, проузроковане радом уређаја у ТП не пређе 35 дБ(А) дању, односно 30 дБ(А) ноћу.

Предвидети све потребне мере за спречавање преноса структурног звука.

Предмером радова предвидети ставку за прибављање атеста о нивоу буке у најближој стамбеној, односно радној просторији проузроковане радом уређаја у ТП.

24. Просторија ТП, која је у склопу зграде/објекта, мора имати метална врата за улаз директно споља, која се отварају према спољној страни и имају могућност уградње типске цилиндар браве.

Ако не постоји могућност приступачног спољног улаза, улаз у просторију ТП може бити из заједничког простора зграде/објекта (само у изузетним случајевима).

У том случају обезбедити несметани приступ у ТП и довољан простор за уношење и изношење опреме за ТП, од улаза у зграду/објекат до просторије ТП.

25. Меродавни проток, потребан за избор мерила топлоте у ТП за радијаторско грејање, климатизацију и/или ваздушно грејање, износи:

$$\dot{V}_{mt} = \dot{V}_{\text{радијаторско грејање}} + \dot{V}_{\text{климатизација}} + \dot{V}_{\text{ваздушно грејање}}$$

где је:

- $\dot{V}_{mt}$  - проток кроз заједничко мерило топлоте уграђено на заједничком топлотном краку за климатизацију и/или ваздушно грејање и радијаторско грејање
- $\dot{V}_{\text{радијаторско грејање}}$  - проток кроз топлотни крак за радијаторско грејање
- $\dot{V}_{\text{климатизација}}$  - проток кроз топлотни крак за климатизацију
- $\dot{V}_{\text{ваздушно грејање}}$  - проток кроз топлотни крак за ваздушно грејање

26. Проток меродаван за избор осталих елемената ТП за радијаторско грејање, климатизацију и/или ваздушно грејање износи:

$$\dot{V}_{TP-\text{елементи}} = \dot{V}_{\text{радијаторско грејање}} + \dot{V}_{\text{климатизација}} + \dot{V}_{\text{ваздушно грејање}}$$

где је:

- $\dot{V}_{TP-\text{елементи}}$  - проток за избор елемената ТП на заједничком топлотном краку за радијаторско грејање и климатизацију и/или ваздушно грејање
- $\dot{V}_{\text{радијаторско грејање}}$  - проток кроз топлотни крак за радијаторско грејање
- $\dot{V}_{\text{климатизација}}$  - проток кроз топлотни крак за климатизацију
- $\dot{V}_{\text{ваздушно грејање}}$  - проток кроз топлотни крак за ваздушно грејање

27. Предвидети прикључак за пуњење и допуњавање ПЗ и КИ припремљеном водом из ДМ.

Прикључак мора садржати водомер за регистрацију потрошње припремљене воде, умањивач притиска и преградне органе.

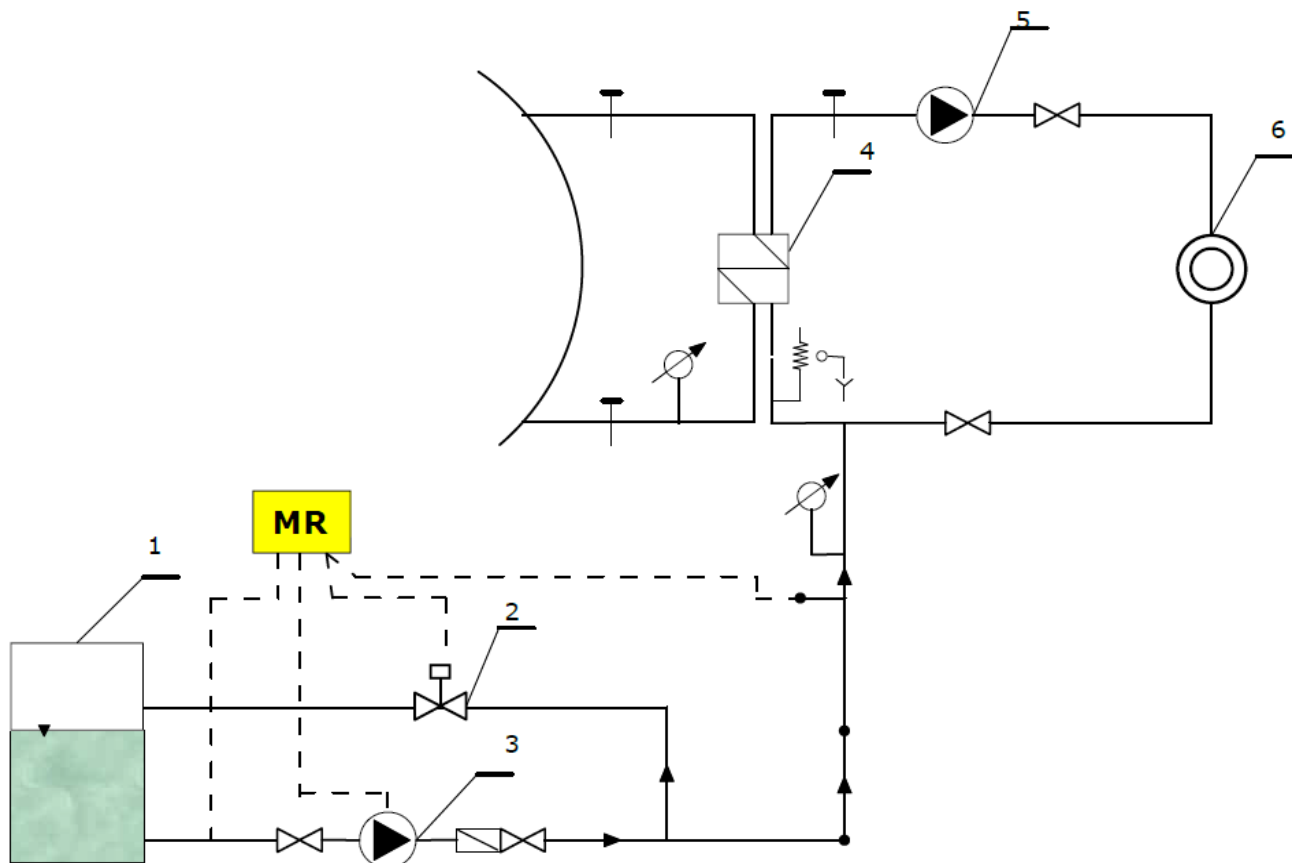
28. У просторији ТП обавезно предвидети:

- водоводни прикључак са независним водомером и вентилом за отакање воде из система, димензија 1/2" изнад уграђеног лавабоа који је обавезно спојен на канализациону мрежу;
- вентилацију просторије (препоручује се природна, а уколико није могуће, обавезна је принудна);
- сливник спојен са канализационом мрежом или израду муљне јаме са пумпом за црпљење воде. У оба случаја нивелисати под са падом ка сливнику или муљној јами;
- осветљење сходно величини просторије;
- одговарајуће величине струјних прикључака за опрему и уређаје у ТП који захтевају прикључак на струју и одговарајући независни струјомер за исте, као и одговарајући електроормар;
- место предвиђено за постављање противпожарног апарата,
- урамљену шему ТП на А3 формату.

29. Обезбедити одржавање притиска у ПЗ и КИ на један од следећих начина:

- помоћу затворене експанзионе посуде са мембраном, до прикључне снаге топлотне подстаннице  $\leq 400 \text{ kW}$  и

- помоћу "диктир система", за прикључну снагу ТП **већу од 400 kW** (слика 6.3):



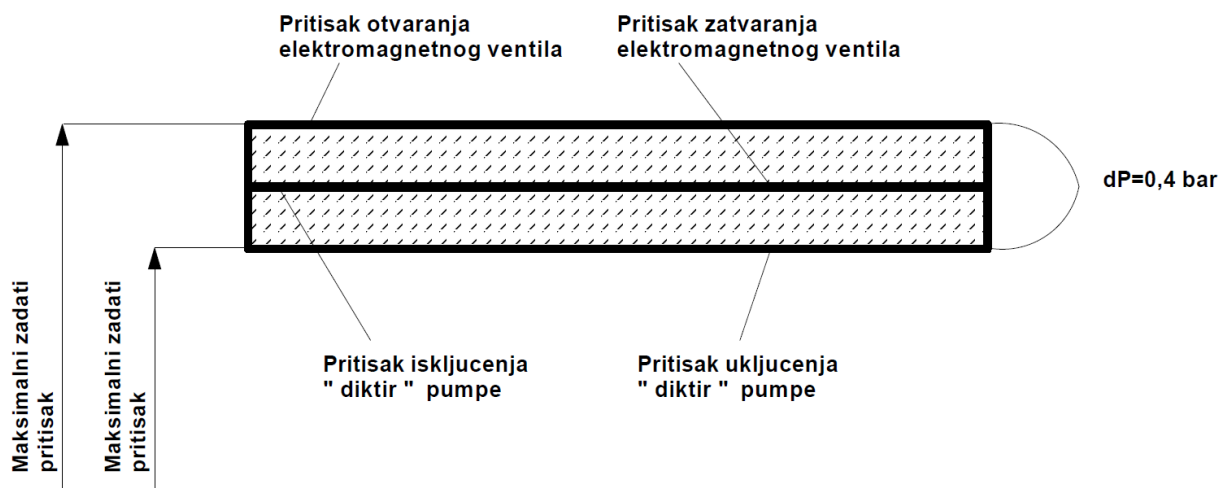
Слика 6.3: Технолошка шема одржавања притиска помоћу „диктир система“

где је:

- 1- Отворена експанзиона посуда
  - 2- Електромагнетни вентил
  - 3- Пумпа за одржавање притиска („диктир пумпа“)
  - 4- Размењивач топлоте
  - 5- Циркулациона пумпа
  - 6- Потрошач
- MR - Микропроцесорски регулатор

30. У циљу распореда задатих притисака у микропроцесорском регулатору, имати на уму да при хлађењу воде у КИ опада притисак и, у тренутку када достигне минималну задату вредност (притисак укључења "диктир" пумпе), укључује се "диктир" пумпа и својим радом подиже притисак у инсталацији до задате вредности за искључење "диктир" пумпе, када се "диктир" пумпа искључује за све то време електромагнетни вентил на обилазном воду је затворен (слика 6.4).





Слика 6.4. Шематски приказ распореда задатих притисака у микропроцесорском регулатору

Напомена уз слику 6.4:

- У случају да притисак настави да расте, као последица загревања воде у КИ (пумпа је искључена, а вентил затворен), може достићи мах задату вредност (притисак отварања електромагнетног вентила), када се отвара електромагнетни вентил на обилазном воду и вишак притиска се ослобађа кроз вентил, притисак опада враћањем воде у експанзиону посуду.

- Када притисак опадне на вредност једнаку притиску искључења "диктир" пумпе, затвара се електромагнетни вентил.

- Диференцијална разлика притисака, која омогућује стабилну регулацију, износи  $\Delta p \approx 0,4 \text{ bar}$ .

- Експанзиона посуда се израђује од нерђајућег челика или пластике. Пластична посуда је јефтинија и омогућује визуелну контролу нивоа воде у посуду.

- Сензор притиска је постављен на усису "диктир" пумпе и служи за мерење нивоа воде у експанзионој посуду.

- Овакав систем се израђује потпуно фабрички и испоручује као засебна целина.

31. Предузеће дозвољава уградњу компактне ПП, као и компактне ТП.

32. Компактне ПП и компактне ТП израђују се у потпуности у фабрици или радионици и њени сви елементи морају бити приступачни за монтажу, руковање, одржавање и читавање.

33. При пројектовању простора за смештај ПП, водити рачуна о мин димензијама истог према прикључној снази топлотне опреме објекта (табела 6.1).

Табела 6.1: Табеларни приказ минималних димензија простора потребног за уградњу ПП у односу на укупну топлотну снагу за грејање објекта

Прикључна снага топлотне опреме објекта [kW]	Min димензије простора прикључне подстанце		
	дужина [m]	ширина [m]	висина [m]
≤ 100	3,0	2,5	2,6
> 100 ≤ 350	3,5	3,0	2,6
> 350 ≤ 700	4,0	3,5	2,6
> 700 ≤ 1200	4,5	4,0	2,6
> 1200	5,0	4,5	2,6

Напомена уз табелу 6.1: Због потреба одржавања опреме, обезбедити манипулативни простор од мин 80cm.

34. Границу између ПП и ПЗ чине холендери на размењивачу топлоте (температурски сензори за мерење и регулацију температуре воде су на цевима развода ПП и припадају ПП, а размењивач топлоте са холендерима и остала опрема иза размењивача припадају ПЗ).

35. У прикључној подстанци предвидети:

- a. уградњу на цеви потиса грубог одвајача нечистоћа (са механичком преградом) у редној вези са финим одвајачем нечистоћа.
- b. уградњу одговарајућег регулатора протока са ограничењем протока на цеви поврата ПП, односно уградњу одговарајућег регулационог комби вентила са електромоторним погоном, микропроцесорским регулатором са одговарајућим модулом за комуникацију или програмабилним логичким контролером PLC са одговарајућим протоколима за комуникацију, сензорима температуре (радни и гранични), уређајем за непрекидно напајање, трансформатором и опремом за комуникацију са системом за даљински надзор и управљање, у свему према техничким условима предузећа.
- c. уградњу одговарајућег ултразвучног заједничког мерила топлоте на цеви поврата ПП, као стабилног мерног система без покретних делова, са одговарајућом мерном цеви, сондама и прирубничком везом, радне температуре 70°C, радног притиска 12bar и излазног сигнала до рачунске јединице, који се може слободно набавити на тржишту Републике Србије и коме Предузеће може слободно приступити у циљу даљинског читавања истог (избор мерила извршити искључиво према списку у прилогу).

Комуникацију између заједничког мерила топлоте и контролера обавезно пројектовати употребом M-bus интерфејса или сличног стандардизованог интерфејса и софтверског протокола Modbus RTU или сличног.

Заједничко мерило топлоте мора имати Уверење о одобрењу типа мерила, издато од Дирекције за мере и драгоцене метале РС или Сертификат о прегледу типа мерила издатог од Дирекције за мере и драгоцене метале РС, а све у складу са Правилником о мерилима („Сл.гласник РС“, број 3/2018).

Први преглед мерила обавезан је уз Уверење о одобрењу типа мерила, а није обавезан уз Сертификат о усаглашености. Заједничко мерило топлоте мора бити испоручено у комплекту са рачунарском јединицом, температурским сензорима, чаурама и мерилом протока.

d. уградњу комбинованог вентила, у даљем тексту: комби вентил, који се састоји из два елемента: вентила са електромоторним погоном за регулацију температуре и регулатора диференцијалног притиска за ограничење протока.

e. уградњу затворених експанзионих посуда у свим објектима који имају већ уграђене отворене експанзионе посуде, уколико је реконструкција у објекту могућа.

36. Материјал и опрема који се користе у ПП бирају се за макс радну температуру од 110°C и максимални радни притисак, одређен техничким условима за прикључење.

37. У подстаници зграде предвидети уградњу:

а) независних топлотних кракова за снабдевање топлотном енергијом сваког независног објекта који се топлотно снабдева из заједничке ТП и тиме обезбедити њихово раздвајање регулације и снабдевања.

Предузеће препоручује, у овим ситуацијама, уградњу гранског мерила топлоте са ултразвучним сензором протока на сваком независном топлотном краку, а уколико се не изврши уградња предложеног гранског мерила обавезно се мора предвидети могућност његове уградње.

б) независних топлотних кракова различитих намена код мешовитих објеката (стамбени део, пословни део) у циљу раздвајања снабдевања топлотном енергијом стамбеног од снабдевања топлотном енергијом пословног простора.

На топлотном краку за пословни простор обавезно уградити одговарајуће гранско мерило топлоте са ултразвучним сензором протока.

в) одговарајућег плочастог измењивача топлоте (са лемљеним или растављивим плочама), режима 110/65-70/50°C без умањивача притиска, са резервом капацитета измењивача топлоте од 30% због могуће запрљаности истог у току рада, повећања капацитета додатном уградњом топлотне опреме и слично, са носачима који обезбеђују повећање капацитета измењивача за 20%.

Измењивач мора обавезно бити тестиран у складу са ISO/IEC17025 и мора имати CE сертификат, који се обавезно прилаже Предузећу као доказ да је измењивач топлоте произведен и контролисан у складу са EU Directive 97/23 EG (PED).

Дијаграми и табеле у вези мерења параметара и сви важни подаци морају такође бити приложени у извештају са тестирања.

Примарна страна измењивача топлоте мора бити димензионисана и изведена за називни притисак од 16 bar (NP16) и температуру 110°C, а секундарна страна измењивача мора бити димензионисана и изведена за захтеване максималне радне притиске од 6 bar (NP6) и температуре топлотне опреме од 70°C.

г) одговарајуће заједничке циркулационе пумпе у ПЗ (главне циркулационе пумпе), фреквентно регулисане, са енергетском ефикасношћу класе А, обавезно у комплекту са резервном пумпом истих карактеристика, у паралелном воду.

д) одговарајуће разделнике и сабирнике са независним топлотним крацима за независне термичке делове, уколико је потребно независно термички раздвојити делове зграде/објекта, односно уколико је потребно независно термички раздвојити независне објекте који су прикључени на заједничку подстаницу зграде.

ђ) одговарајућу запорну и регулациону арматуру на сваком независном топлотном краку, уколико независни топлотни краци постоје.

е) одговарајућих циркулационих пумпи са одговарајућом регулацијом броја обртаја на сваком независном топлотном краку, у случају потребе побољшања хидрауличних односа у КИ и уштеде електричне енергије, односно циркулационих пумпи са могућношћу степенастог преклопа броја обртаја у комбинацији са пролазним (циркулационим) вентилом (ако постоји опасност од прекидања протока кроз систем), при чему пролазни вентил мора бити уграђен у одвод са прикључцима на потисној и усисној страни гранске циркулационе пумпе, а не као краткоспојна веза између цеви развода и цеви поврата.

ж) финог одвајача нечистоћа на цевима поврата ПЗ.

з) затворене експанзионе посуде са сигурносним вентилом, за нове објекте капацитета до 400кW, у циљу обезбеђења експанзије система подстанице зграде и кућне инсталације.

За постојеће објекте, већ прикључене на СДГ са постојећим системом експанзије и уграђеним отвореним експанзионим судом, предвидети могућност реконструкције система експанзије уградњом затворене експанзионе посуде, уколико је то могуће за извођење, а узимајући у обзир капацитет експанзионог суда.

и) аутоматских уређаја за одржавање притиска у комбинацији са одзрачивањем и аутоматски контролисаним пуњењем топлотне опреме зграде/објекта, уколико је то потребно.

ј) одговарајућих мерила топлоте са ултразвучним сензором протока (гранска мерила топлоте, сопствена мерила топлоте, помоћна мерила топлоте). Напајање мерила је батеријско.

Век трајања батерија мора бити мин 5 година, при брзом читавању рачунске јединице.

38. Предвидети могућност хемијског прања размењивача топлоте.

За потребе прања на размењивачу обезбедити одговарајуће прикључке и арматуру.

39. Предузеће дозвољава грејање радијаторима, конвекторима, вентилатор конвекторима, подним и/или зидним панелима, климатизацију и/или ваздушно грејање.

40. Пројектни температурски режим за избор размењивача топлоте за грејање напред наведеним системима (радијаторима, конвекторима, вентилатор конвекторима, подним и/или зидним панелима, климатизацију и/или ваздушно грејање) је 110/65°C са примарне стране и 70/50°C са секундарне стране.

41. Пројектне температуре за избор размењивача за грејање подним и/ или зидним панелима, вентилатор-конвекторима, климатизацију и/или ваздушно грејање са секундарне стране могу бити и ниже, односно температуре на излазу из размењивача могу бити ниже од 70°C, а температуре у повратном воду ПЗ (улаз у размењивач) ниже од 50°C.

Пројектна температурска разлика између температуре цеви поврата примарне стране и температуре цеви поврата секундарне стране измењивача износи 3°C.

42. Максимални падови притиска кроз размењивач топлоте, за све врсте грејања и климатизацију, морају бити  $\leq 25\text{kPa}$ , са стране ПЗ (секундарна страна).

43. При избору размењивача топлоте, водити рачуна да размењивачи топлоте морају имати гарантовани капацитет за покривање потребног топлотног оптерећења зграде/објекта на свим температурама спољашњег ваздуха.

44. Квалитативно-квантитативна регулација испоруке топлотне енергије за сваки независни топлотни крак остварује се регулацијом температуре воде у цевима развода ПЗ у функцији промене температуре спољашњег ваздуха, и ограничењем температуре воде у цевима повратног вода ТП.

45. За ограничење температуре воде у цевима повратног вода ТП користи се температурски сензор ултразвучног заједничког мерила топлоте или температурски сензор уграђен као посебно мерно место.

46. Материјали и опрема који се користе у ПЗ и КИ за све наведене врсте грејања, као и за климатизацију, бирају се за мах радну температуру од 70°C и максимални радни притисак 6 bar (PN6).

47. Размењивач топлоте бира се за мах радну температуру од 110°C и максимални радни притисак 16 bar, одређен техничким условима за прикључење.

48. Цевна мрежа која пролази кроз заједничке просторије и у ТП мора да буде изведена од челичних цеви и у складу са одговарајућим стандардима и нормама.

49. За савладавање укупних отпора у кругу размењивача и у гранама КИ за радијаторско грејање предвидети у кругу размењивача топлоте уградњу једне радне фреквентне циркулационе пумпе са променљивим протоком који се остварује променом броја обртаја и одржавањем константне разлике притиска на њеном потису и усису и једну резервну пумпу истих карактеристика. Уградњу предвидети у кругу размењивача топлоте.

50. На свакој грани КИ, за све системе грејања, предвидети арматуру за пригушење вишка притиска.

## Поглавље 7

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МАШИНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ КУЋНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

#### А. Општи део

А.1. Технички услови за машинско пројектовање КИ објекта купца дефинишу:

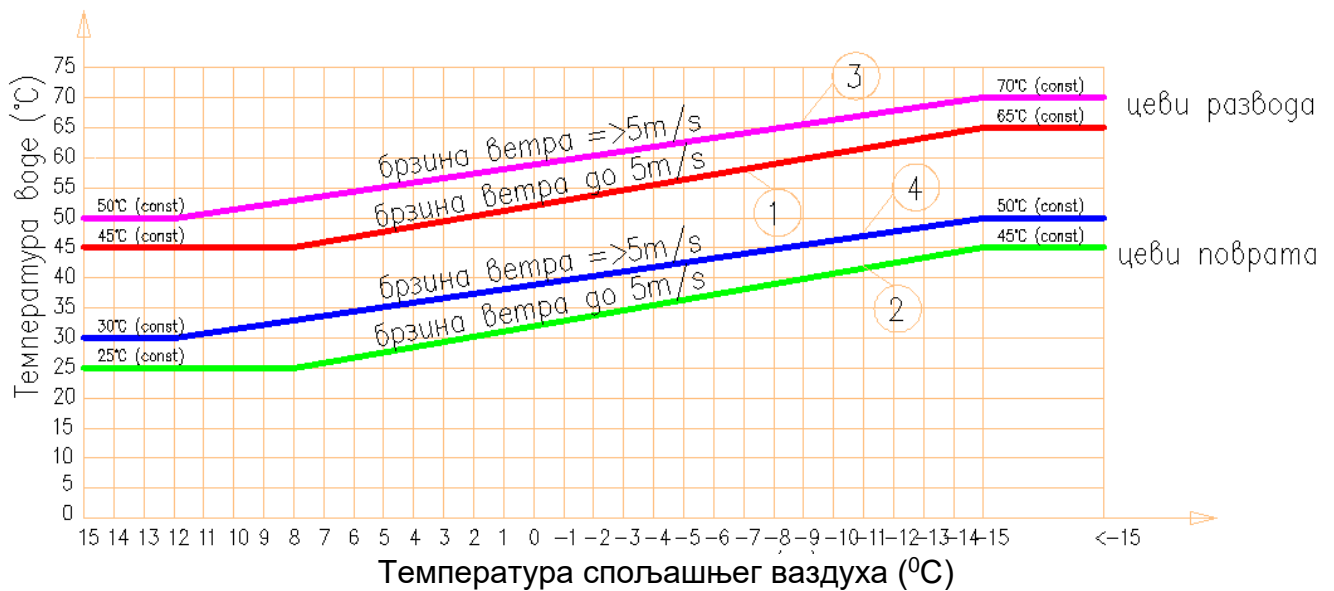
- температурни режим КИ, максималну радну температуру и притисак за избор материјала и опреме у КИ;
- тип и вођење разводне цевне мреже заједничког дела КИ;
- одговорност за неисправност заједничког дела КИ;
- одзрачавање цевне мреже заједничког дела КИ;
- границе заједничког дела КИ и КИ у својству купаца (независни делови објекта);
- независни систем мерења утрошене топлотне енергије за сваки независни простор објекта (уградња сопствених мерила топлоте, делитеља трошкова на грејним телима и делитеља трошкова на мрежи КИ у независним деловима објекта);
- одзрачавање цевне мреже посебних делова КИ;
- димензије грејних тела;
- уградња термовентила, холендера и славиница на грејним телима;
- одговорност за неисправност КИ у власништву купаца;
- хидрауличко уравнотежење водова цевне мреже КИ и друго.

А.2. Кућна инсталација (у даљем тексту: КИ) дефинисана је у ставовима 9, 10. и 11. члана 12. важеће Одлуке, као и у Општем делу ових Правила.

А.3. Температурни режими из тачке 6, тачке 7. и тачке 8. овог Прилога замењују досадашње температурне режими ТП, односно температурне режими у којима је мах пројектна температура воде у разводном воду прикључне подстанице била виша од 110°C.

А.4. КИ крајњег купца мора задовољити намену СДГ предузећа, односно КИ крајњег купца мора се користити искључиво за грејање објеката крајњих купаца.

А.5. Препорука Предузећа је да се, при изради пројектне документације, узме у обзир зависност температуре воде у цевима КИ, према усвојеним режимима овог предузећа, а у односу на температуру спољашњег ваздуха и брзину ветра (слика 7.1):



Слика 7.1. Графички приказ зависности температуре воде у цевима КИ у односу на температуру спољашњег ваздуха, за брзину ветра мању од  $5 \text{ m/s}$  и брзину ветра  $\geq 5 \text{ m/s}$

где је:

- 5- температура у цевима развода кућне инсталације, кад је брзина ветра  $< 5 \text{ m/s}$
- 6- температура у цевима поврата кућне инсталације, кад је брзина ветра  $< 5 \text{ m/s}$
- 7- температура у цевима развода кућне инсталације, кад је брзина ветра  $\geq 5 \text{ m/s}$
- 8- температура у цевима поврата кућне инсталације, кад је брзина ветра  $\geq 5 \text{ m/s}$

Напомена уз слику 7.1:

а) температура воде у цевима развода КИ, кад је брзина ветра  $< 5 \text{ m/s}$ :

- је константна и износи  $45^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^\circ\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $45^\circ\text{C}$  до  $65^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^\circ\text{C}$  до  $-15^\circ\text{C}$ ,
- је константна и износи  $65^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

б) температура воде у цевима поврата КИ, кад је брзина ветра  $< 5 \text{ m/s}$ :

- је константна и износи  $25^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +8^\circ\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $25^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+8^\circ\text{C}$  до  $-15^\circ\text{C}$ ,
- је константна и износи  $40^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^\circ\text{C}$ ;

в) температура воде у цевима развода КИ, кад је брзина ветра  $\geq 5 \text{ m/s}$ :

- је константна и износи  $50^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^\circ\text{C}$ ,
- мења се континуално од  $50^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+12^\circ\text{C}$  до  $-15^\circ\text{C}$ ,

- је константна и износи  $70^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

г) температура воде у цевима поврата ПЗ:

- је константна и износи  $30^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\geq +12^{\circ}\text{C}$ ,

- мења се континуално од  $30^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха од  $+12^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ ,

- је константна и износи  $50^{\circ}\text{C}$ , за температуре спољашњег ваздуха  $\leq -15^{\circ}\text{C}$ ;

А.6. Предузеће дозвољава прикључење на СДГ следећих система грејања у КИ:

- грејање радијаторима (једноцевни и двоцевни систем),
- грејање конвекторима,
- грејање подним и/или зидним панелима,
- климатизацију и/или ваздушно грејање,
- друге системе грејања чији су улазни и излазни параметри рада исти као параметри рада система радијаторског грејања и који имају гранско/сопствено мерило топлоте на почетку свог независног топлотног крака.

А.7. Предузеће не дозвољава прикључење уређаја и опреме за потрошњу санитарне воде у КИ.

А.8. Свака злоупотреба коришћења топлотне енергије од стране купаца топлотне енергије и прикључивање бојлера и проточних точећих места санитарне топле воде на КИ сматра се неовлашћеним коришћењем топлотне енергије овог Предузећа.

А.9. КИ, која се искључиво користи за грејање коришћењем система грејања из тачке 4 овог дела прилога, одвојено се прикључује на ДМ предузећа преко посебних размењивача топлоте, за сваки наведени систем.

А.10. На цевима повратног вода, у ПЗ, за сваки размењивач посебно потребно је предвидети уградњу одговарајућег комбинованог вентила. Исто важи и за КИ код висинског зонирања.

А.11. На КИ за радијаторски систем грејање не пројектује се аутоматска зонска регулација температуре за зонирање у односу на стране света.

А.12. У техничким условима који се односе на КИ обавезно предвидети израду ставки у елаборату за испитивање топлотне функције зграде/објекта која се прикључује на СДГ и то:

- за испитивање ваздушне пропустљивости, укључујући и израду извештаја;
- за мерење и испитивање на објекту квалитета уграђене термоизолације спољних зидова, укључујући и израду извештаја.



А.13. Препорука овог предузећа је да главни машински пројекат КИ, зависно од типа и намене објекта који се прикључује на СДГ, садржи поред осталог и:

- извод из елабората грађевинске физике, који се односи на топлотну заштиту објекта и прорачун коефицијента пролаза топлоте "К" (према важећим стандардима);
- прорачун топлотних губитака (према важећим стандардима), са унутрашњим температурама према намени просторија по важећој Одлуци;
- прорачун грејних тела са одређивањем величине грејних тела према израчунатим потребним количинама топлоте и стварном одавању топлоте грејних тела по званичним подацима произвођача, потврђеним атестима;
- детаљан хидраулички прорачун цевне мреже КИ;
- прорачун регулације хоризонталне и вертикалне цевне мреже КИ;
- прорачун компензације и самокомпензације топлотних дилатација цевне мреже КИ;
- прорачун експанзије система КИ и избор одговарајућег експанзионог суда (затворен ЕС, отворен ЕС или диктир систем);
- прорачун чврстих и клизних ослонаца и цртеже са означеним местима уградње чврстих ослонаца, компензатора и самокомпензатора, са усклађеним ознакама из прорачуна и предмера и предрачуна;
- цртеж хоризонталне цевне мреже КИ са назначеним њеним вођењем под успоном (или падом), са номиналном вредности предвиђеног нагиба, назначеним правилним издвајањем огранака и вертикала код рачвања мреже и назначеним димензијама и топлотним оптерећењем свих деоница. Цртеж мора бити израђен у размери 1:50;
- цртеж свих укрштања КИ са инсталацијама других јавних предузећа (водоводом, канализацијом, електроинсталацијама, телефонским и оптичким инсталацијама, кишном канализацијом и др.), укрштања са воденим токовима, дрвећем, улицама и тротоарима и др. (цртеж мора бити израђен у размери 1:50);
- цртеж распореда чврстих ослонаца којима се обезбеђује компензација топлотних дилатација (цртеж мора бити израђен у размери 1:50);
- шему успонских водова са назначеним свим етажирањима вертикала, чврстим тачкама, компензаторима, правилним издвајањем вертикала "потопљених" грејних тела, уписаним позицијама за подешавање регулационих вентила, назначеним димензијама и топлотним оптерећењима свих деоница;
- цртеж ваздушне мреже са дефинисаним нагибом исте и њеним свођењем у одговарајуће ваздушне судове издвојене по зонама цевне мреже и знаком да се цеви за испуст ваздуха из тих судова своде у отворену експанзиону посуду или ТП (цртеж мора бити израђен у размери 1:50);
- за објекте са каскадно смакнутим деловима (ламелама) продужни пресек зграде/објекта са главним цевним водовима хоризонталне цевне мреже са дефинисаним успонима, приказом свих скокова, ваздушних судова, славина за пражњење (цртеж мора бити израђен у размери 1:50);
- основе етажа зграде/објекта са распоредом грејних тела, у размери 1:50, са назначеним и дефинисаним свим етажирањима вертикалних цевних водова у смислу димензија, топлотног оптерећења, нагиба и предвиђене локације;

- тачне и прегледне грађевинске основе у размери 1:50, без грађевинско-архитектонских кота и са обавезном ознаком оријентације објекта;
- изјаву потписану од стране одговорног пројектанта о усаглашености са Главним машинским пројектом ТП и КИ објекта;
- потврду о усаглашености главних пројеката потписану од одговорних пројектаната: грађевинско-архитектонског пројекта, елабората грађевинске физике, статике зграде/објекта, инсталације водовода и канализације, пројеката електро инсталација и термотехничких инсталација;
- начин вођења инсталације цевне мреже кроз заједничке просторије (заједничке ходнике и степенишни простор). Мрежа мора бити изведена тако да не омета комуникацију и да не нарушава изглед простора. Такође кућна инсталација не сме бити вођена по фасадама да не би нарушавала изглед зграде/објекта;
- начин извођења одзрачивања и пражњења КИ:
  - \* Пројектом предвидети спровођење одзрачног вода КИ до ТП;
  - \* Предузеће дозвољава спровођење цеви из одзрачног суда на КИ на коту последње етаже зграде/објекта, на висини извода цеви од коте пода последње етаже мин 0,5м и мах 1,5м;
  - \* На најнижим деловима КИ предвидети могућност пражњења и одмуљивања КИ водећи рачуна да места за пражњење буду у близини одвода канализације.
- начин одзрачивања и одмуљивања "потопљених" грејних тела.
- пројектом предвидети уградњу одзрачних и одмуљних славина на сваком грејном телу.
- предмер радова којим је потребно предвидети посебне ставке за:
  - испирање инсталације по завршеној монтажи;
  - испитивање инсталације под притиском од 6бар, у временском периоду од 24h, о чему је потребно урадити елаборат;
  - изолацију цевне мреже. која може бити израђена од свих материјала који се користе у овој области. За изолацију која се примењује морају постојати одговарајући атести и сертификати, издати од стране овлашћених и акредитованих институција и лабораторија, сходно условима групе стандарда JUS/ISO, тј. важећих СРПС стандарда.
- предмер радова којим је потребно предвидети посебну ставку за:
  - испитивање ваздушне пропустљивости сваког независног простора КИ (станови и пословни простори) у свему према важећим стандардима, укључујући и израду Извештаја о испитивању. Извештај заједнички израђују главни извођач грађевинских радова, подизвођач за уградњу грађевинске столарије и браварије и извођач КИ.
    - мерење и испитивање квалитета уграђене термоизолације спољних зидова у свему према важећим стандардима, укључујући и израду Извештаја о испитивању. Извештај заједнички израђују главни извођач грађевинских радова, подизвођач за уградњу термоизолације и извођач КИ.

А.14. Препорука овог предузећа је да се у главном машинском пројекту КИ предвиде следеће активности:

- На водовима цевне мреже КИ регулационе органе за хидрауличко уравнотежење

- Унос на шемама цевне мреже КИ, поред регулационих органа, величине вишка притиска, односно позиције регулације.

А.15. Одржавање КИ дефинисано је у важећој Одлуци предузећа.

## **Б. Радијаторско грејање (КИ)**

Б.1. Температурни режим рада КИ за радијаторско грејање је  $110/65^0$ .

Б.2. За избор материјала и опреме у КИ за радијаторско грејање меродавни су максимални радни притисак и максимална радна температура.

Б.3. Грејна тела су радијатори. Радијатори израђени од алуминијума могу се користити само ако имају одговарајући атест произвођача којим се гарантује њихова отпорност на корозију при рН вредности воде која се креће у интервалу  $10 \geq \text{pH} \geq 8,5$ .

Б.4. Димензионисање грејних тела се врши према израчунатим потребним количинама топлоте, а по званичним подацима из каталога произвођача, потврђеним атестима надлежних институција.

Б.5. Маскирање радијатора се дозвољава само у изузетним случајевима, када се грејна тела димензионишу са додатком за одређену маску, чији детаљ мора бити приложен у графичкој документацији, са овереном усаглашеношћу пројектанта инсталације грејања и пројектанта ентеријера, односно грађевинско-архитектонског пројекта.

Б.6. По помоћним просторијама као грејна тела могу се користити:

- регистри израђени од глатких челичних цеви и
- регистри у виду сушача пешкира у купатилима.

Б.7. За објекте који се тек прикључују на СДГ, и у случају заједничког дела КИ без степенишног развода и у случају заједничког дела КИ са степенишним разводом, на грејним телима је обавезна уградња терморегулационих вентила.

Б.8. За објекте који се тек прикључују на СДГ, у случају заједничког дела КИ са степенишним разводом, обавезна је уградња сопствених мерила топлоте (у даљем тексту: СМТ) у циљу регистравања сопствене потрошње сваког независног простора у објекту.

Б.9. Сопствена мерила топлоте са припадајућом прикључном арматуром смештају се у посебне типске ормане, тзв. „топлотне кутије“. Препорука предузећа је да се „топлотне кутије“ изграђују од негоривог материјала (препорука: лим).

Б.10. Уградња топлотне кутије мора бити на приступачном месту и на одговарајућој висини, тако да је омогућено лако и брзо физичко читавање СМТ, у случају немогућности читавања радио сигналом, и морају бити довољних димензија да обезбеде лако замену и ремонт уграђених елемената у топлотној кутији. Распоред елемената у топлотној кутији за једног корисника, као и за два и/или више корисника, дат је у прилогу.

Б.11. Сви елементи КИ, предвиђени пројектном документацијом за уградњу, морају имати одговарајуће атесте и сертификате издате од стране овлашћених и акредитованих институција и лабораторија, сходно условима групе стандарда ЈУС/ИСО 9000/ СРПС.

Б.12. Предузеће, уз техничке услове за израду пројектне документације за објекте који се тек прикључују на СДГ, доставља и Листу привредних друштава/предузетника, који својом изјавом потврђују да могу да обављају послове уградње, одржавања и читавања делитеља трошкова на кућним инсталацијама у објектима који су већ прикључени на даљински систем грејања, као и послове читавања ових уређаја и утврђивања удела сваког појединачног купца у укупно испорученој топлотној енергији на месту предаје топлотне енергије за зграду/објекат.

Б.13. За објекте који се тек прикључују на СДГ, у случају заједничког дела КИ без степенишног развода, препорука предузећа је уградња уређаја за регистровања сопствене потрошње сваког грејног тела у објекту.

Б.14. У случају вођења КИ ван објекта, у околном терену важе сви услови као и за примарну ДМ.

Б.15. За нове вишеспратне зграде/објекте вертикале заједничког дела КИ водити искључиво кроз заједнички степенишни простор, заједничке просторије објекта или заједничке ходничке просторе објекта, а прикључке за сваки независни простор у објекту уградити ван овог независних стамбених/пословних простора објекта.

Б.16. Уградњу вертикалних водова заједничког дела КИ у старим вишеспратним зградама/објектима, које се тек прикључују на СДГ, предвидети у заједничким просторијама, степеништима или ходницима зграде/објекта, уз обавезну сагласност стамбене заједнице зграде/објекта.

Б.17. Полагање цевне мреже КИ у подове објекта може се изводити у складу са стандардима ЈУС, ИСО, СРПС, а спојевима на местима који се налазе у поду су забрањени.

Б.18. За одзрачивање хоризонталних хидрауличких прстенова предвидети на сваком грејном телу КИ одговарајући аутоматски радијаторски одзрачни вентил, металне конструкције.

Б.18. Испуст ваздуха из заједничког дела КИ вршити преко одзрачних судова на највишим етажама објекта.

Б.19. Цеви за испуст ваздуха из ових одзрачних судова свести у отворену експанзиону посуду зграде/објекта или просторију ТП или извршити уградњу аутоматских вентила за оваздушење.

Б.20. Обезбедити спровођење цеви из овог одзрачног суда на коту ТП или коту последње етажне зграде/објекта, на висини извода цеви од коте пода ТП или последње етажне мин 0,5м и мах 1,5м.

## **В. Једноцевни систем радијаторског грејања**

В.1. Предузеће дозвољава уградњу једноцевног система радијаторског грејања у објектима који се тек прикључују на СДГ, у случају заједничког дела КИ са степенишним разводом и то уз обавезну уградњу СМТ за регистровање укупне сопствене потрошње за сваки независни стамбени / пословни простор у објекту.

В.2. На грејним телима, које повезује једноцевни систем радијаторског грејања, обавезна је уградња искључиво вентила за једноцевне системе са одговарајућом терморегулационом главом.

В.3. Број грејних тела у једном циркулационом прстену једноцевног система мора бити у складу са падом температуре и притиска, који не сме да буде већи од 35 kPa. Одговарајућом пројектном документацијом приказати падове притисака и температуре за свако грејно тело.

В.4. Предузеће дозвољава уградњу више циркулационих кругова у једном независном објекту са једним сопственим мерилем топлоте и то са препоруком уградње запорног вентила на сваком циркулационом кругу, у овом случају.

## **Г. Двоцевни систем радијаторског грејања**

Г.1. На радијаторским прикључцима, на цевима развода („улази у радијаторе“), у новим објектима је обавезна уградња термостатских вентила, ради локалне регулације одавања топлоте појединачних грејних тела. Термостатски вентили морају имати могућност подешавања максималног протока за ограничење.

Г.2. На радијаторским прикључцима, на цевима поврата („излази из радијатора“), и у новим и у постојећим објектима, обавезна је уградња радијаторских навијака са могућношћу затварања.

Г.3. Дозвољава се искључивање појединих грејних тела прекидом протока, при чеми се не дозвољава уградња обилазних водова (не предвиђати никакво опструјавање) без одговарајуће пројектне документације

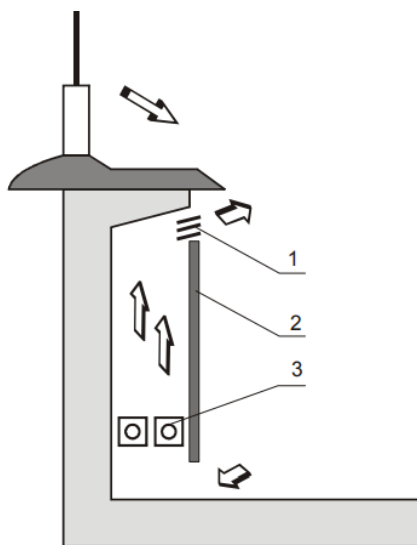
Г.4. Одговарајућом пројектном документацијом приказати падове притисака и температуре за свако грејно тело.

Г.5. Предузеће дозвољава уградњу више циркулационих кругова у једном независном објекту са једним СМТ и то са препоруком уградње запорног вентила на сваком циркулационом кругу.

Г.6. Предузеће дозвољава уградњу више СМТ у једном објекту/згради, односно уградњу више СМТ за више циркулационих кругова у једном независном објекту.

#### Д. Грејање конвекторима (кућна инсталација)

Д.1. У циљу грејања зграда/објекта предузеће дозвољава употребу конвектора, односно ламеластих загрејача ваздуха израђених од оребрених цеви (челичних цеви са челичним ребрима или бакарних цеви са алуминијумским ребрима), при чему се загрејач ваздуха конвектора (размењивач топлоте) смешта у посебно кућиште, чиме се поспешује природна конвекција (слика 7.2).



Слика 7.2: Систем грејања конвекторима

где је:

- 1-канал за струјање ваздуха са жалузинама и успостављање узгонског ефекта
- 2- кућиште конвектора
- 3-конвекторско тело – загрејач ваздуха израђен од оребрених цеви

Д.2. Код система грејања конвекторима одавање топлоте одвија се искључиво конвекцијом.

Д.3. Висина кућишта, односно размак између горњег и доњег отвора на кућишту, директно утиче на узгонску силу која остварује циркулацију ваздуха кроз конвектор.

Д.4. Подешавање грејног капацитета конвектора може се вршити и са „водене“ и са „ваздушне“ стране, при чему топлотни учинак конвектора, односно одавање топлоте, зависи како од броја основних цеви размењивача топлоте, тако и од висине кућишта. Регулацију са „водене“ стране остварити преко регулационог вентила (променом температуре воде која струји кроз загрејач, променом протока грејног флуида). Регулацију са „ваздушне“ стране остварити помоћу жалузина које се налазе на излазном отвору конвектора за ваздух (на овај начин се не мења хидраулички режим у цевној мрежи).

Д.5. Температурски режим рада КИ за грејање конвекторима је нискотемпературни, у складу са препорукама и важећим стандардима за ову врсту инсталације и режимом ДС овог предузећа.

Д.6. Предвидети предности конвектора у односу на радијаторе:

- а. Компактност конвектора (лакши су, имају мање материјала, јефтинији су)
- б. Естетски лепши (лепа маска која се може уклопити у сваки енетијер)
- в. Мања инерција (брже ступају у дејство од радијатора)
- д. Поред централне регулације са „водене“ стране постоји и локална регулација у самој просторији – са „ваздушне“ стране
- е. Могу да издрже веће притиске (што се јавља у високом зградама где је велика вредност статичког притиска)

Д.7. Предвидети недостатке конвектора у односу на радијаторе:

- ф. Нема одавања топлоте зрачењем
- г. Лоши хигијенски услови (тешко одржавање чистоће – таложење прашине и њено подизање при раду конвектора), што је највећи разлог да се конвектори данас више не користе за стамбене објекте (ретко и за пословне објекте и објекте опште и јавне намене)
- х. Углавном се користе у објектима који се повремено греју, када је потребно остварити брзо загревање простора, мада их потискују калорифери и ваздушно грејање.

## **Ђ. Грејање подним и зидним панелима (кућна инсталација)**

Ђ.1. Предузеће дозвољава уградњу подног и зидног система грејања у КИ.

Ђ.2. Сви елементи предвиђени пројектом за уградњу подних и зидних панела морају имати одговарајуће атесте и сертификате издате од стране овлашћених и акредитованих институција и лабораторија, сходно условима групе стандарда ЈУС / ИСО, тј. важећих СРПС стандарда.

Ђ.3. Полагање грејне цевне мреже у подове и зидове може се изводити у складу са важећим стандардима, а спојеве на местима који се налазе у поду су забрањени.

Ђ.4. У просторијама, у којима се предвиђа подно и/или зидно грејање, архитектонским пројектом мора бити предвиђен и пројектован фиксни намештај.

Ђ.5. У просторијама у којима се уводи подно грејање не дозвољава се застирање подова.

Ђ.6. У просторијама у којима се уводи зидно грејање не дозвољава се постављање уградних ормара или елемената намештаја који прекривају зид са грејањем.

Ђ.7. Температурни режим рада КИ за подно и зидно грејање је нискотемпературни, у складу са препорукама и важећим стандардима за ову врсту инсталације.

Ђ.8. Завршни слој подова и зидова, односно подна и зидна облога, могу бити: керамичке плочице, терацо или бетонска-цементна кошуљица.

Ђ.9. Подни и зидни панели могу бити изграђени од бакарних цеви пресвучених пластичном облогом или од пластичних умрежених цеви са парном браном.

Ђ.10. У пројектној документацији обавезно дати детаљан прорачун панела: дужине цеви, пречник цеви, корак и др.

Ђ.11. Уколико се топлотни губици не могу покрити само подним грејањем, дозвољава се примена додатног грејања применом зидних панела или грејањем помоћу радијатора.

Ђ.12. У пројектној документацији дати детаљан хидраулички прорачун инсталације за подно и зидно грејање, са подацима за мерење и регулацију протока.

Ђ.13. На свакој грани КИ за подно и зидно грејање предвидети уградњу:

- a. регулационих органа за пригушење вишка притиска, односно регулацију протока,
- b. одговарајућих славина за пуњење и пражњење, у комплекту са капом и ланцем.

Ђ.14. Графичка документација, израђена у размери 1:50, мора обавезно да садржи:

- детаљан распоред постављања и повезивања подних и/или зидних панела,
- детаљне цртеже подних и/или зидних панела,
- шему повезивања подних и/или зидних панела на колекторе за подно и/или зидно грејање и збирне цевне водове за овај систем грејања,
- величине вишка притиска, односно позиције регулације, уписане поред регулационих органа,
- попречне пресеке којима се у потпуности дефинише полагање подних и/или зидних панела у под,
- димензије цеви цевне мреже подних и/или зидних панела,
- корак и слојеве пода и/или зида, са обезбеђеном термоизолацијом којом се спречава пренос топлоте у подлогу пода и/или зида.

Ђ.15. Предмером радова предвидети посебне ставке за:

- извођење хладне хидрауличке пробе;
- испирање инсталације са прописаним начином испирања и степеном чистоће;
- израду извештаја о извршеном испирању;
- пригушивање вишка притиска односно подешавање протока по гранама помоћу регулационих органа.

## **Е. Климатизација и систем ваздушног грејања (кућна инсталација)**

Е.1. Климатизација и систем ваздушног грејања КИ могу се уводити и у стамбене и у пословне просторе.

Е.2. Сви елементи предвиђени пројектом за уградњу морају имати одговарајуће атесте, сходно условима групе стандарда JUS/ISO, тј. важећих СРПС стандарда.



Е.3. У пројектној документацији дати детаљан прорачун КИ климатизације и система ваздушног грејања, односно прорачун избора грејних тела који морају бити у складу са препорукама и важећим стандардима за ову врсту инсталације.

Е.4. Температурни режим рада КИ за климатизацију и систем ваздушног грејања износи 70°C/50°C, при температури спољашњег ваздуха -15°C.

Е.5. У пројектној документацији дати детаљан хидраулички прорачун КИ климатизације и система ваздушног грејања, са подацима за мерење и регулацију протока.

Е.6. На свакој грани КИ климатизације и система ваздушног грејања предвидети одговарајуће славине за пуњење и славине за пражњење, са капом и ланцем.

Е.7. Графичка документација мора обавезно бити израђена у размери 1:50 и мора да садржи:

- детаљан распоред постављања и повезивања грејних тела,
- детаљне цртеже грејних тела,
- шему повезивања грејних тела на колекторе (разделнике и сабирнике) и збирне цевне водове,
- величине вишка притиска, односно позиције регулације уписане поред регулационих органа,
- димензије цеви цевне мреже и сл.

Е.8. Предмером радова предвидети посебне ставке за:

- извођење хладне хидрауличке пробе;
- испирање инсталације са прописаним начином испирања и степеном чистоће;
- израду извештаја о извршеном испирању;
- пригушивање вишка притиска односно подешавање протока по гранама помоћу регулационих органа.

## **Ж. Примена других извода топлотне енергије (кућна инсталација)**

Ж.1. За топлотно напајање КИ, предузеће дозвољава употребу и других извора топлотне енергије, уколико у објекту постоје услови за употребу додатних извора топлотне енергије, у складу са грађевинским прописима и прописима других јавних предузећа и то искључиво за независне стамбене/пословне просторе који су прикључени на КИ са степенишним разводом заједничког дела КИ и који на свом прикључку имају уграђено СМТ.

Ж.2. Други извори топлотне енергије могу радити **само** у паралелној вези са СДГ овог предузећа, тако да се КИ напаја или из СДГ или из неког другог извора топлотне енергије.

Ж.3. Потрошња топлотне енергије из СДГ независног стамбено/пословног простора читава се на уграђеном СМТ и основ је за обрачун.

Ж.4. Паралелна веза СДГ и других система грејања мора бити приказана у главном машинском пројекту КИ.

Ж.5. Примену додатних извора топлотне енергије потребно је јасно назначити у пројекту машинских инсталација КИ, осврћући се посебно на начин преласка са једног топлотног извора на други.

Ж.6. Предмером у пројектној документацији предвидети и израду упутства за руковање КИ приликом преласка са једног топлотног извора на други.

Ж.7. У периодима када се предметна КИ не напаја топлотном енергијом из СДГ овог предузећа, ЖКП „Чачак“ Чачак задржава право да не гарантује унутрашње пројектне температуре у просторијама зграде/објекта.

## Поглавље 8

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЕЛЕКТРОПРОЈЕКТОВАЊЕ ТОПЛОТНИХ ПОДСТАНИЦА И КУЋНИХ ИНСТАЛАЦИЈА

#### А. Напајање електричном енергијом

А.1. Разводни орман у ТП напаја се посебним напојним водом чији се пресек одређује на бази једновременог оптерећења, при чему треба предвидети резерву оптерећења од око 30% за евентуално проширење.

А.2. Главне осигураче напојног вода сместити на месту прикључка код посебног електричног бројила за ТП. Осигурачи морају бити видно и трајно обележени и одабрани тако да испуњавају услов селективности, а њихова диспозиција унета у једнополну шему.

А.3. Напајање ТП електричном енергијом и мерење потрошње електричне енергије извести преко посебног трофазног бројила само за ТП, а у складу са важећим Техничким условима и Решењу о одобрењу за прикључење од стране Електродистрибуције и Техничким условима ЈКП "Чачак" Чачак.

А.4. Изузетак из претходног члана представља ТП која снабдева топлотном енергијом стамбени/пословни објект који има само једног власника као корисника са којим је уговорена испорука топлотне енергије.

Напајање такве ТП може се извести преко постојећег бројила чији се ЕД број води на истог власника са којим је уговорена испорука топлотне енергије.

А.5. Код ТП које су настале гашењем котларница или централних ТП, напајање електричном енергијом може се вршити постојећим напојним каблом уз следеће услове:

- извршити рачунску проверу пресека напојног кабла на оптерећење и пад напона,
- проверити да ли су каблови за електричне инсталације ниског напона положени према важећим техничким условима за полагање,
- извршити неопходну проверу отпора изолованости постојећег напојног кабла уз одговарајући атест. У случају повећања инсталисане електричне снаге потребно је тражити нове услове од ЕД за напајање електричном енергијом и мерење, и исто извести према условима ЕД.

А.6. Код зграда/објеката код којих је ТП ван зграде/објекта, у складу са Техничким условима за машинско пројектовање ТП и КИ, предвидети напајање ТП електричном енергијом посебним напојним водом и трофазним бројилом по могућности из најближег објекта који се снабдева топлотном енергијом из ТП, а у складу са техничким условима ЕД, које треба претходно прибавити.

А.7. У случају да је у згради/објекту ТП део једне заједничке целине, мерење потрошње електричне енергије ТП може бити и у склопу мерења преко предвиђене мерне групе, како је већ то одређено техничким условима ЕД.

## Б. Разводни орман

Б.1. Разводни орман мора обухватити све потрошаче у ТП који су усаглашени са технолошком шемом термотехничких инсталација у делу испоруке топлотне енергије радијаторског грејања и изведен у степену механичке заштите ИП 54.

Б.2. На разводном орману са унутрашње стране врата поставља се једнополна-трополна електрична шема. На електричној шеми обавезно назначити тачно место прикључка напојног кабла, диспозицију главних осигурача и електричног бројила за ТП.

Б.3. Прикључак главног напојног кабла, као и прикључак разводног ормана аутоматике, премостити оригиналним мостовима за тај тип стезаљки. Инсталациони аутоматски прекидачи за разводни орман аутоматике морају бити типа Б. Ове инсталационе аутоматске прекидаче обавезно обележити трајним натписом.

Б.4. У разводном орману ТП, испред главног прекидача, уградити одговарајуће трополне инсталационе аутоматске прекидаче типа Ц, водећи рачуна о селективности.

Б.5. На разводном орману предвидети главни прекидач за искључење свих електричних потрошача у ТП, осим расвете и разводног ормана аутоматике у складу са приложеном трополном шемом.

Б.6. На разводном орману предвидети и:

- једну монофазну силуминску прикључницу са заштитним контактом 230V, 50Hz, 16A
- једну трофазну силуминску прикључницу 3x400V, 50Hz, 16A
- постављање прикључнице са бочне стране ормана
- посебно струјно коло са једнополним или трополним инсталационим за сваку од прикључница и то аутоматским прекидачима типа Б одговарајуће номиналне вредности
- да прикључнице буду са степеном заштите IP54.

Б.7. За управљање радом електропотрошача, а у складу са захтевима технологије рада, уграђује се одговарајући уређај за аутоматски рад: ТПЦ пријемник за уградњу на подручју које покрива ЕД, подешен за рад на 24 каналу, и обавезном напоменом на самом уређају да се користи само у систему грејања ЈКП "Чачак" Чачак.

Б.8. Поред ТПЦ пријемника предвидети и могућност аутоматског управљања радом пумпи за грејање путем електронских регулатора са подесивом кривом регулације температуре воде у зависности од температуре спољашњег ваздуха.

Б.9. У случају преласка рада ТП на рад 24h, активан ће бити само сигнал за управљање из електронског регулатора.

Б.10. За сваки електромотор циркулационих пумпи за грејање предвидети посебно струјно коло са комплетном опремом за рад и то:

- трополни моторно - заштитни прекидач са прекострујном и термичком заштитом са помоћним контактима (уколико су пројектоване пумпе са променљивим бројем обртаја и уграђеном сопственом заштитом, опрема није потребна),
- инсталациони аутоматски прекидач за обезбеђење командног кола, контактор,
- зелена сигнална тињалица или светиљка за сигнализацију рада пумпи,
- црвена сигнална тињалица или светиљка за сигнализацију квара пумпи
- гребенасти прекидач за укључење пумпе са положајем 0 - 1.

Б.11. Наведени ставови у претходном члану (члан 10.) морају се прилагодити захтевима произвођача циркулационих пумпи у погледу неопходне заштите.

Ово се односи на циркулационе пумпе које конструктивно већ имају неопходну заштиту, што искључује екстерну заштиту.

Шема повезивања оваквих циркулационих пумпи се мора прилагодити захтевима и упутству произвођача. На овакав начин постиже се исправно функционисање и не доводи у питање произвођачка гаранција.

Сва одступања од правилног повезивања оваквих пумпи доводе до губитка произвођачке гаранције.

Б.12. Сви прекидачи за укључење електричних потрошача и сигналне тињалице или светиљке, уграђују се са спољне стране врата разводног ормана и морају бити заштићени од директног додира делова под напоном са унутрашње стране врата.

Б.13. У случају када се предвиђа заштита од подземних и отпадних вода у ТП обавезно се уграђује муљна (дренажна) пумпа, којој мора бити омогућен аутоматски рад. Уколико дренажна пумпа поседује одговарајући типски разводни орман са комплетном опремом и аутоматиком, у разводном орману ТП предвидети само одговарајући осигурани извод.

Б.14. Уколико муљна пумпа нема комплетну опрему, обавезно предвидети следећу опрему у разводном орману ТП:

- моторно - заштитни прекидач са прекострујном и термичком заштитом и са помоћним контактима,
- инсталациони аутоматски прекидач за обезбеђење командног кола, контактор,
- зелена сигнална тињалица или светиљка за сигнализацију рада пумпи,
- црвена сигнална тињалица или светиљка за сигнализацију квара пумпи
- одговарајућа аутоматика за њен рад,
- гребенасти прекидач за избор рада пумпе, положај "Ручно - Аутоматски".

Б.15. Инсталациони аутоматски прекидач за напајање расвете у ТП везати испред главног трополног инсталационог аутоматског прекидача. Овај инсталациони аутоматски прекидач мора бити посебно означен и обележен трајним натписом.

Б.16. Инсталационе аутоматске прекидаче користити за све остале изводе било да су у функцији напајања помоћних разводних ормана или неопходних трополних или једнополних резервних извода.

Б.17. Заштитне мере од напона додира усагласити са заштитом која је примењена у објекту у склопу којег је предајна станица (СРПС Н.Б 2.741).

Б.18. Испред разводног ормана обавезно предвидети слободан манипулативни простор ширине минимално 80см.

Б.19. Трополне шеме са димензијама разводних ормана за све типове предајних станица као у прилогу овог документа.

## **В. Електромоторни погон и расвета**

В.1. Инсталација електромоторног погона у ТП пројектује се видним кабловским разводом по зиду који мора да буде доступан:

- на одстојним обујмицама или ПВЦ каналицама уколико се полаже мањи број каблова,
- по кабловским регалима уколико је број каблова већи од четири,
- изузетно се дозвољава полагање каблова у металним цевима уколико се захтева појачана механичка заштита,
- код увода каблова у мотор, каблове заштитити механички (нпр. челичним гибљивим цревима).

В.2. Уколико је Главним машинским пројектом предвиђена уградња вентилатора у ТП, инсталација електромоторног погона за вентилатор мора да се пројектује и предвиди као посебан осигуран моторни извод у орману ТП.

В.3. У ТП предвидети осветљај  $E_{sr}=150lx$ .

В.4. Пројектовати распоред светилки тако да се омогући функционална употреба комплетне опреме у станици.

В.5. Максимално осветлити простор испред разводних ормана и мерних уређаја.

В.6. Осветљење извести светилкама са жарном нити, степена заштите IP 54.

В.7. Максимална снага по једном сијаличном месту треба да буде 200W.

В.8. Уколико се ради о већим ТП за стамбене и пословне објекте, дозвољава се осветљење са флуо светилкама у дуо споју одговарајуће снаге уз  $E_{sr}=200lx$ .

В.9. Пројектоване светилке морају бити у заштити IP 54.

В.10. Ако ТП има два или више улаза, обавезно предвидети прекидаче за укључење и искључење расвете поред сваког улаза.

В.11. Код већих ТП са већим бројем светилки и једним улазом предвидети могућност укључења расвете са више прекидача.

В.12. Инсталација електричног осветљења у ТП пројектује се кабловским разводом по зиду на одстојним обујмицама или смештајем каблова по кабловским регалима.

В.13. Код реконструкција постојећих станица или претварања старих котларница у предајне станице обавеза пројектаната је да инсталација и осветљеност буду у складу са напред наведеним тачкама услова за електрично осветљење.

### **Г. Заштита од електричног удара (индиректног додира)**

Г.1. Као заштитна мера од индиректног додира, примењује се заштитна мера од индиректног додира која је примењена у објекту у склопу којег је топлотна подстананица. На разводном орману видно назначити примењену заштитну меру. Код израде електро пројекта за топлотну подстананицу по питању заштите од индиректног додира придржавати се СРПС Н.Б 2.741.

Г.2. У разводном орману предвидети посебну сабирницу за уземљење (не сме бити на изолаторима) на коју се прикључују заштитни проводници струјног кола у заштитни проводник напојног вода.

Г.3. Све проводне делове у ТП (цевоводи, носећа метална конструкција, измењивачи, разделници, веће металне посуде, РО-ТП, РО-А и друго) треба довести на исти потенцијал у кутију за допунско изједначење потенцијала, FeZn траком или жуто зеленим проводником одговарајућег пресека (минимално 16 mm<sup>2</sup>), коју треба повезати са главним изједначењем потенцијала, односно главним заштитним уземљењем.

### **Д. Поступак и начин контролисања и верификације карактеристика и квалитета електричне инсталације**

Д.1. Проверавање прегледом електричне инсталације, сходно чл. 189, 190. и 191. Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона обавити према члану 192 истог Правилника.

Д.2. Испитивање електричне инсталације се изводи мерењем према члановима Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона по следећем редоследу:

- непрекидност заштитног проводника и проводника главног и додатног изједначења потенцијала (члан 194),
- отпорност изолације електричне инсталације (члан 195),
- провера услова заштите аутоматским искључењем напајања, као меру заштите од индиректног додира обавити сходно члану 197а, у зависности од изабраног система заштите,
- проверу исправности галванских веза између металних делова у предајној станици као доказ да је извршено додатно изједначавање потенцијала тамо где је тражено (члан 197b)

Д.3. За сва напред наведена мерења обавезан је атест од овлашћене организације. Све наведене одредбе овог члана односе се и на електричне инсталације у предајним станицама које се реконструишу.

## Ђ. Мерење и регулација

### Ђ.1. Регулатор

За регулацију температуре воде у разводном воду КИ предвидети регулаторе са подесивом кривом регулације температуре воде у зависности од температуре спољног ваздуха.

У складу са захтевима из Главног машинског пројекта предвидети регулатор који мора да има следеће карактеристике:

- a. могућност регулисања 1-3 круга за грејање
- b. могућност да се монтира на шину или врата ормана аутоматике
- c. мора бити програмиран, монтиран у електроорман аутоматике и спреман за употребу
- d. све обраде и прикази физичких вредности морају да буду у инжењерским јединицама
- e. приказ текста на регулатору мора да буде на српском језику
- f. напајање регулатора мора бити 230V/50 Hz.

У склопу израде пројекта за КИ дефинисати место за монтажу сензора температуре за спољашњи ваздух и кабловску трасу за његово електро повезивање са орманом аутоматике.

Предвидети испоруку и монтажу одговарајућег кабла од дефинисаног места за монтажу сензора температуре за спољашњи ваздух, до простора ТП (место предвиђено за монтажу ормана аутоматике).

Место за уградњу сензора мора да задовољи следеће услове: северна страна објекта, неосунчано и проветрено место, ван утицаја било ког извора топлоте (прозори, жалузине, врата, отвори за вентилацију), на висини од 2,5 до 3,5 м - ван домашаја руку.

### Ђ.2. Сензори температуре за воду

У складу са Главним машинским пројектом предвидети уградњу одговарајућег броја температурних сензора за воду (монтирани у заштитне чауре)

У склопу израде пројекта за КИ, а у складу са Главним машинским пројектом предвидети испоруку и уградњу прикључних места за монтажу сензора температуре за воду дужине 100-120 мм, прикључак Г ½, на одлазу и поврату секундара измењивача топлоте, на делу цевовода између измењивача и првог преградног вентила

Услови које мора да задовоље сензори температуре за воду су:

- тип сензора: Pt100 или Pt500 или Pt1000, класа Б у складу са EN60751
- временска константа: мање од 30s
- материјал заштитне чауре: нерђајући челик
- дужина сензора: од 100 до 120 мм



- монтажа на цевовод (прикључак): 1/2"
- номинални притисак: за примарни део ПС PN16 или PN25; за КРП PN6 или PN10
- степен заштите: ИП 54 или бољи
- опсег мерења температуре: мора да обухвати најмање максималне температурне промене
- Сензор се уграђује директно у воду, без заштитне чауре.

### Ђ.3. Сензор за температуру спољашњег ваздуха

Услови које треба да задовоље сензори температуре за спољашњи ваздух су:

- тип сензора: Pt100 или Pt500 или Pt1000, класа Б у складу са EN60751
- кућиште: кућиште за монтажу на зид
- временска константа: мање од 150s
- степен заштите: ИП 54 или бољи
- опсег мерења температуре: -30 до + 50 °С.

### Ђ.4. Сензори притиска

Услови које је потребно да задовоље сензори притиска су:

- опсег мерења: максималне промене притиска не смеју прелазити 2/3 горње границе мерења (опсега скале),
- тачност мерења:  $\pm 1\%$  очитане вредности,
- монтажа на цевовод (прикључак): 1/2",
- степен заштите: IP 54 или боље,
- номинални притисак: за примарни део ТП PN16 или PN25; за КРП PN6 или PN10
- електрично напајање: 24V DC
- излазни сигнал: 4-20 mA.

### Ђ.5. Електро орман аутоматике

Предвидети испоруку одговарајућег електроормана за смештај микропроцесорског регулатора и остале пратеће опреме (осигурачи, прекидачи и др.) Орман се испоручује комплетно шемиран и испитан.

У циљу предвиђања места за монтажу ормана аутоматике, водити рачуна о следећем::

У склопу пакетне ТП, када је орман аутоматике саставни део пакета:

- сви елементи аутоматике (осим спољног температурног сензора) морају бити монтирани и електрично повезани,
- орман аутоматике може да се монтира и на зид и сви елементи аутоматике се монтирају и електрично повезују на лицу места.

- Електрично напајање ормана аутоматике предвидети из електро-енергетског ормана ТП, напоном 230 V AC
- Орман мора бити у степену механичке заштите IP 54
- Орман се израђује од 2 пута декапираног челичног лима дебљине 2 mm, антикорозионо заштићеног и офарбаног, са једнокрилним вратима и лептир бравицом.
- Оријентационе димензије разводног ормана аутоматике за једноставније ТП су 500x500x250mm.
- Орман мора да омогући смештај регулатора и помоћне опреме.
- Од додатне опреме предвидети светилку за осветљење унутрашњости ормана (уграђен контакт на вратима ормана).
- Од опреме која се уграђује у орман предвидети: аутоматске осигураче, гребенасти прекидач, опрему за шемирање и др.

## Е. Општи део

Главни електро пројекат ТП мора бити у посебној свесци и, поред осталог, мора да садржи следеће делове пројекта:

### Е.1. Текстуални део документације, кога чине следећа документа:

- регистрација привредног субјекта за обављање пројектне делатности,
- решење и лиценце одговорних пројектаната,
- документација и овера спољне техничке контроле,
- изјава о међусобној усаглашености пројектата,
- важећи технички услови за посебно трофазно бројило предајне станице издати од ЕД Чачак,
- оверен и потписан пројектни задатак од стране инвеститора,
- технички опис,
- технички услови за пројектовање,
- посебан прилог заштите на раду у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду,
- прорачун за избор опреме, заштите и осветљења,
- предмер и предрачун радова.

### Е.2. Графички део документације, кога чине следећи листови:

- ситуациони цртеж смештаја ТП у односу на објекат,
- траса напојног кабла за предајну станицу;
- усаглашена машинска технолошка шема са везама допунског изједначења потенцијала,
- једнополна и трополна шема разводног ормана усаглашена са подацима из машинске технолошке шеме,
- шема деловања разводног ормана,
- диспозиција ТП са трасом каблова моторног развода и осветљења,

- диспозиција топлотне подстанце и пресек са уземљењем неопходних елемената машинске инсталације и везом са одговарајућим уземљивачем,
- неопходни детаљи премошћења, као и други детаљи вешања појединих арматура или детаљи постављања сензора температуре за спољашњи ваздух, а у свему према захтевима из машинског пројекта.

## **Ж. Реконструкција и проширење постојеће ТП или гашење постојећих котларница и претварање у ТП**

Ж.1. Уколико се пројектом предвиђа реконструкција постојеће ТП, и додавање нове опреме, обавеза одговорног пројектанта је да тим новим пројектом прикаже:

- начин и место постојећег мерења електричне енергије постојеће ТП коју треба реконструисати,
- место прикључка, стање и пресек постојећег напојног кабла,
- једнополну шему постојећег разводног ормана са детаљно описаним стањем постојеће електро опреме и предлогом за замену дотрајале електро опреме,
- цртеже постојеће расвете и уземљења у ТП са назначеним детаљима за опрему коју треба заменити или додати.

Ж.2. Уколико се пројектом предвиђа гашење и претварање котларница у ТП, инвеститор је дужан да од надлежне службе ЖКП "Чачак" Чачак прибави посебне техничке услове за конкретно прилагођавање постојеће електро инсталације новим потребама и у складу са тим уради Главни пројекат.

Ж.3. Инвеститор је дужан да најмање 3 примерка пројекта достави на сагласност ЖКП „Чачак“ Чачак, од којих предузеће задржава један. Након извршене ревизије електропројекта, примедбе које су констатоване морају се налазити у пројекту заједно са посебном изјавом одговорног пројектанта електропројекта да су примедбе отклоњене у свим примерцима пројекта.

Ж.4. Инвеститор је дужан да, за технички преглед ЖКП "Чачак" Чачак, приликом обавештавања о датуму техничког прегледа, достави: електропројекат ТП са техничком контролом истог, атест о напонском испитивању разводног ормана, листу подешености електромагнетних и термичких моторних заштита, атест о измереним вредностима уземљења у ТП и на сваком електромоторном потрошачу.

Ж.5. Уколико се из исте ТП греје више стамбених објеката, електричним бројилом регистровану потрошњу електричне енергије ТП обавезно поделити сразмерно грејаним стамбеним површинама.

Ж.6. Ако се из једне ТП греје више пословних објеката потребно је направити писмени Уговор о подели трошкова за утрошену електричну енергију у ТП између корисника који се греју сразмерно инсталисаној топлотној снази пословног простора, односно према већ утврђеном начину плаћања топлотне енергије.

Ж.7. Код објеката у којима, поред грејања постоји и климатизација и ваздушно грејање, електричне потрошаче радијаторског грејања са припадајућом опремом, поставити у посебан разводни орман, а у складу са датим Техничким условима ЖКП "Чачак" Чачак.

## Поглавље 9

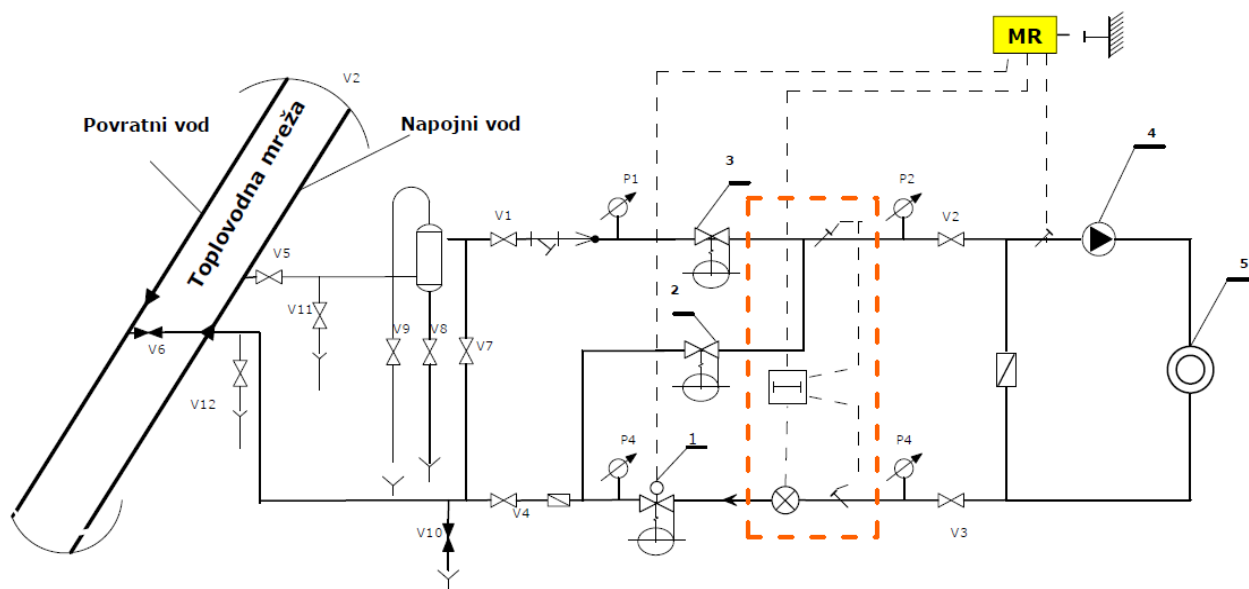
### ТЕХНИЧКА УПУТСТВА ЗА ПУШТАЊЕ У РАД ПРИКЉУЧАКА И ПРИКЉУЧНИХ ПОДСТАНИЦА

#### А. Опште одредбе

А.1. Техничким упутствима за пуштање у рад прикључака и ПП ближе се утврђује поступак за пуштање у рад прикључака и прикључних подстанцица и то извршењем следећих активности:

- Испирање прикључка и успостављање циркулације воде у прикључку
- Успостављање циркулације воде и подешавање протока, притиска и температуре воде у прикључку и ТП
- Проверу функционалности регулационих и сигурносних уређаја у прикључку и ТП.

А.2. Прикључење ТП (нове или реконструисане) на СДГ подразумева истовремено и пуштање у рад прикључка (новог или реконструисаног), који повезује ТП преко прикључне подстанцице са постојећом дистрибутивном мрежом система грејања, што је приказано шематски на слици 9.1.



Слика 9.1: Шема прикључења прикључка и ТП на СДГ

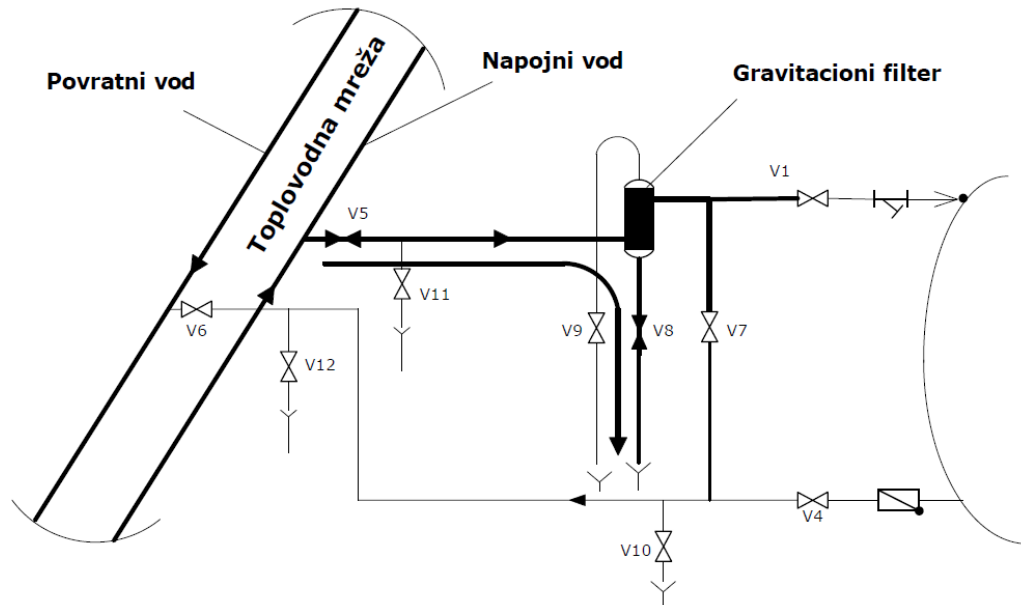
где је:

- 1 – комби вентил
- 2 – преструјни (сигурносни) вентил
- 3 – регулатор притиска
- 4 – главна циркулациона пумпа
- 5 - потрошач

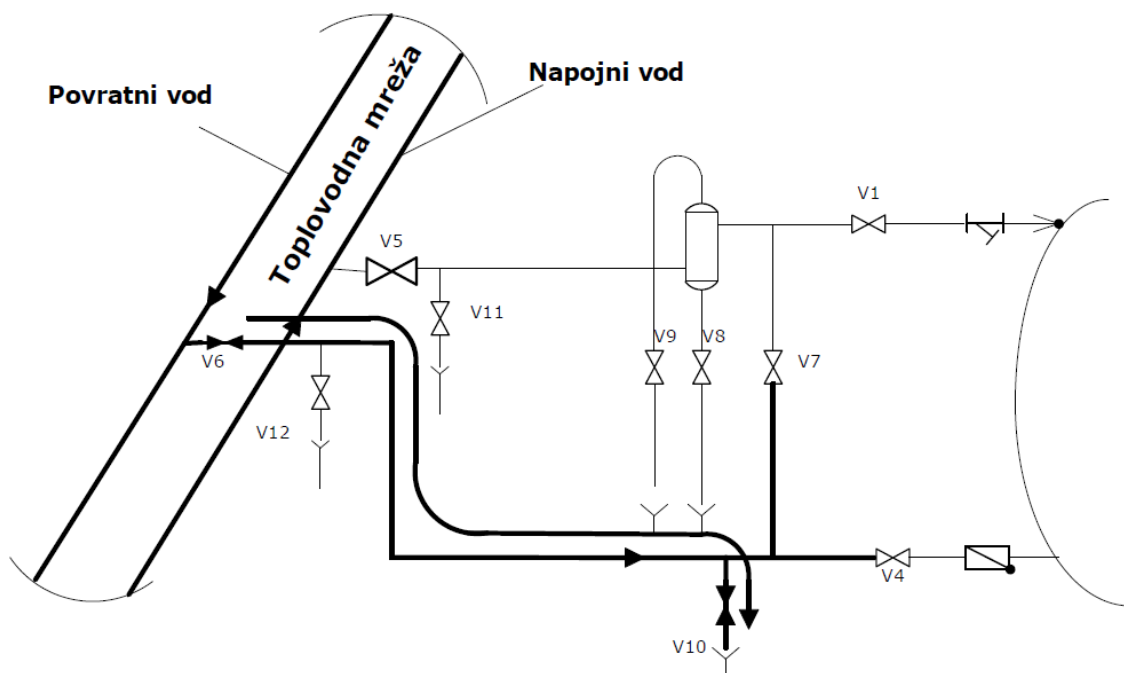
## Б. Испирање прикључка и успостављање циркулације воде у прикључку

Б.1. У циљу безбедног прикључења новог/реконструисаног прикључка на СДГ, обавезно се врши испирање цеви прикључка, што је први корак који се врши ради отклањања наталожених механичких нечистоћа у цевоводу, као и успостављање циркулације воде у прикључку.

Б.2. Разликујемо испирање и успостављање циркулације воде разводне цеви прикључка (слика 9.2) и испирање и успостављање циркулације воде повратне цеви прикључка (слика 9.3).



Слика 9.2: Испирање и успостављање циркулације воде разводне цеви прикључка



Слика 9.3: Испирање и успостављање циркулације воде повратне цеви прикључка

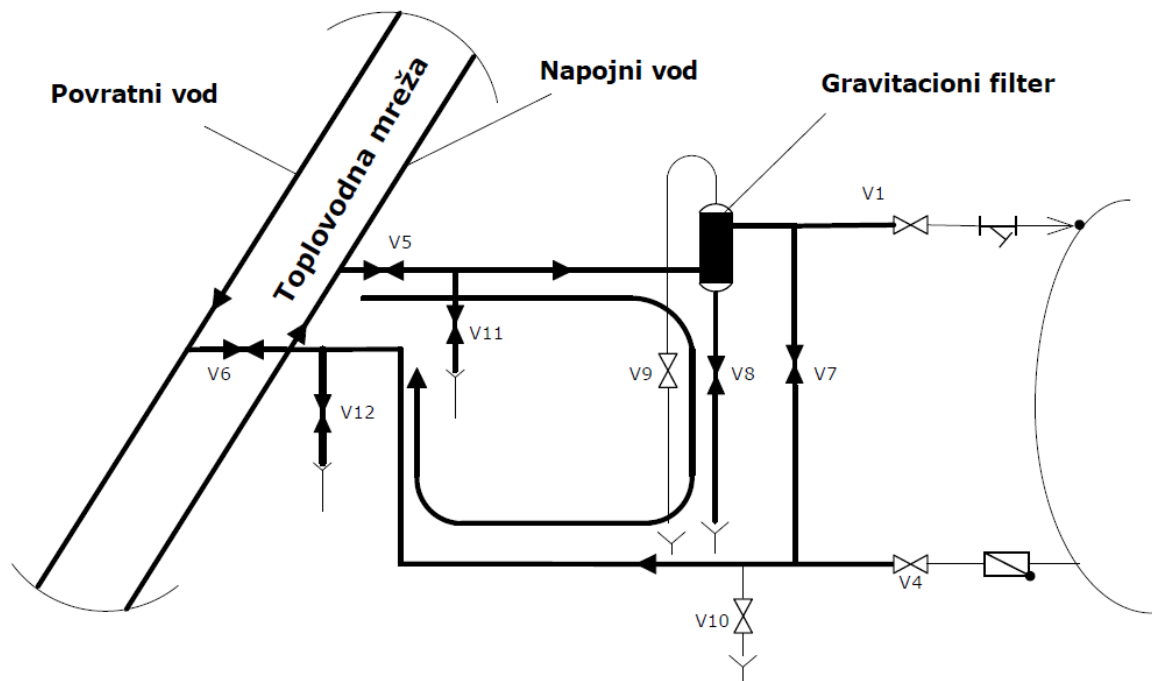
Б.3. Поступак испирања и успостављања циркулације воде у разводној цеви прикључка врши се на следећи начин:

- Затворити све вентиле
- Отворити вентил V5
- Одзрачити цевовод
- Отворити вентил V8 и тиме извршити испирање цевовода.

Б.4. Поступак испирања и успостављања циркулације воде у повратној цеви прикључка врши се на следећи начин:

- Затворити све вентиле
- Отворити вентил V6
- Одзрачити цевовод
- Отворити вентил V10 и тиме извршити испирање цевовода.

Б.5. Уколико квалитет воде прикључка није прописаног квалитета, врши се додатно испирање цеви комплетног прикључка (слика 9.4) и то све дотле док квалитет воде не постане једнак прописаном квалитету.



Слика 9.4. Додатно испирање комплетног прикључка и успостављање циркулације

Б.6. Поступак за додатно испирање комплетног прикључка и успостављање циркулације је следећи:

- Затворити све вентиле.
- Отворити вентиле V5 и V7.
- Отворити вентил V12 и тиме извршити додатно испирање цевовода.
- Отворити вентиле V6.
- Затворити вентил V12 и тиме успоставити циркулацију воде у прикључку.

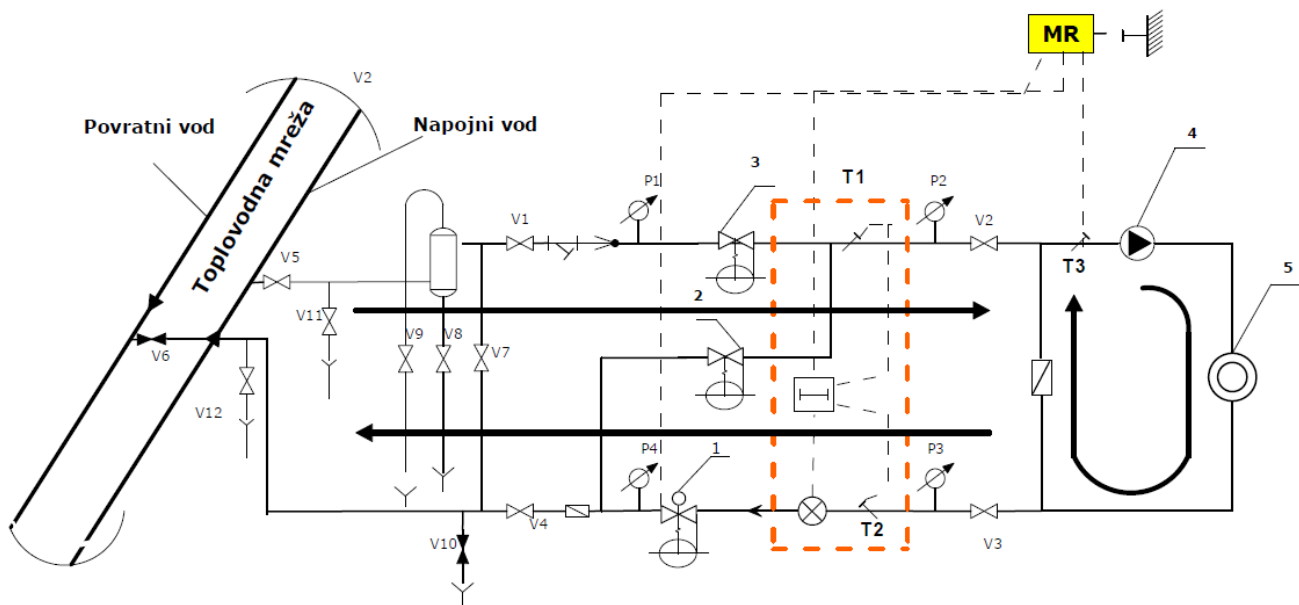
Б.7. У свакој фази испирања повремено се отвара вентил V8 и испуштају нечистоће из гравитационог филтера.

Б.8. Последице неиспирања прикључка:

- оштећење и неправилан рад регулатора притиска у ПП;
- оштећење и неправилан рад мерила топлоте у ПП;
- оштећење и неправилан рад комби вентила у ПП;
- задржавање директно прикључене инсталације за радијаторско грејање и лош квалитет грејања;
- задржавање дистрибутивне мреже и прикључених котлова и/или размењивача топлоте.

## В. Успостављање циркулације воде у ТП и подешавање протока, притиска и температуре флуида на примеру радијаторског грејања

В.1. Процес успостављања циркулације воде у ТП, као и подешавање протока, притиска и температуре флуида, на примеру радијаторског грејања, врши се након успостављања циркулације воде у прикључку и након испирања КИ радијаторског грејања, а шематски је приказан на слици 9.5.



Слика 9.5: Циркулација воде у ТП и КИ за радијаторско грејање

где је:

- 1 – комби вентил
- 2 – преструјни (сигурносни) вентил
- 3 – регулатор притиска
- 4 – главна циркулациона пумпа
- 5 - потрошач

В.2. Успостављање циркулације воде у ТП, подешавање протока, притиска и температуре флуида врши се на следећи начин:

- a) Отворити вентиле V1, V2, V3 и V4
- b) Затворити вентил V7 на краткој вези
- c) Укључити циркулациону пумпу (на слици 5. је означена бројем 5), чиме се успоставља циркулација воде у ТП и КИ за радијаторско грејање. Пре успостављања циркулације обавезно је испирање кућне инсталације.
- d) Након успостављања циркулације воде очитају се (измере се) вредности притиска, протока и температуре и исте запишу у извештај ТП.
- e) Уколико се измерени притисак разликује од потребног, врши се урегулिसавање притиска, односно врши се његово подешавање на регулатору притиска (на слици 5. је означен бројем 1). Урегулисани притисак је приказан на слици 5. ознаком P<sub>2</sub>, који на грејном подручју града Чачка износи 5,2 бар (манометарски притисак).
- f) На основу мерења протока у ТП врши се механичко подешавање максималног протока (протока за ограничење). Механичко подешавање се врши на комби вентилу (на слици 5. је означен бројем 1).
- g) На основу мерења температуре, врши се урегулिसавање температуре преко микропроцесорског регулатора (на слици 5. је означен са МР), који се мора пустити у аутоматски рад после провере показивања температура T<sub>3</sub> и T<sub>sp</sub> (температура спољашњег ваздуха). Урегулисана температура је температура воде у разводној цеви инсталације за радијаторско грејање (T<sub>3</sub>). Уколико регулација температуре функционише добро, измерена температура T<sub>3</sub> мора бити једнака задатој T<sub>3-zad</sub> за тренутно измерену температуру спољашњег ваздуха (T<sub>sp</sub>).
- h) Извршити на дисплеју микропроцесорског регулатора или рачунској јединици (PJ) мерила топлоте у ТП контролу измерене температуре воде у цеви развода (T<sub>1</sub>) и температуре воде у цеви поврата (T<sub>2</sub>). Ове температуре морају одговарати температурама воде из клизног дијаграма за измерену температуру спољашњег ваздуха.

## Г. Провера функционалности регулационих и сигурносних уређаја у ТП

Г.1. За сваки од регулационих и сигурносних уређаја обавезно се прво проверава да ли су правилно монтирани (у складу са упутствима произвођача).

Г.2. Провера функционалности регулационих и сигурносних уређаја у ТП врши се тако што се полако затвора комби вентил.

Услед затварања комби вентила притисак P2 полако расте и тежи да се изједначи са притиском P1. Услед пораста притиска P2 регулатор притиска почиње да затвара да би притисак P2 остао непромењен (5,2bar притисак за подразумевани систем радијаторског грејања у КИ).

Када комби вентил потпуно затвори и регулатор притиска треба потпуно да затвори и прегради кућну инсталацију (подразумева се систем за радијаторско грејање).



Уколико притисак  $P_2$  после преграђивања порасте на 5,7bar регулатор притиска се отвара и ослобађа се вишак притиска. То је знак да регулатор притиска функционише на задовољавајући начин.

У случају да регулатор притиска не затвори потпуно када је комби вентил затворен, притисак  $P_2$  ће порастати на 5,7bar.

У случају да је пропуштање регулатора притиска мало, притисак неће даље расти.

Уколико је пропуштање регулатора велико, притисак  $P_2$  ће се изједначити са притиском  $P_1$  и инсталација за КИ (подразумева се радијаторско грејање) ће бити под вишим притиском од дозвољеног. То је знак да је регулатор притиска неисправан и да га треба заменити новим.

Г.3. Провера функционалности комби вентила врши се тако што се комби вентил из затвореног положаја полако отвара уз истовремено мерење протока. Измерени проток се читава са рачунске јединице или микропроцесорског регулатора.

Када је измерени проток једнак протоку за ограничење вентил се зауставља и у достигнутом положају се механички ограничи.

После механичког ограничења обавезно је пломбирање комби вентила.

Вентил у затвореном положају мора да обезбеди потпуни прекид протока у ТП. Уколико ови услови нису испуњени, комби вентил је неисправан и треба га заменити.

Г.4. Провера функционалности микропроцесорског регулатора врши се тако што се комби вентил изведе из равнотеженог стања, нпр. потпуно отвори и сачека се док регулисана температура воде у разводном воду КИ (подразумева се систем за радијаторско грејање) не порасте у односу на задату температуру од 5°C до 10°C.

Регулатор се тада пребаци на аутоматски рад.

У року од 10 до 15 минута потребно је да се регулисана температура изједначи са задатом.

Уколико се то не догоди, знак је да или регулациони параметри (интегрално време  $T_i$ , константа пропорционалност  $K_p$  итд.) нису добро подешени или регулатор не функционише на задовољавајући начин.

Уколико се покаже да је неисправан, потребно га је заменити.

Г.5. Наведене провере врше се на исти начин и у ТП са директним прикључењем кућне инсталације (за радијаторско грејање), с тим да у састав опреме за индиректно прикључење кућне инсталације (за радијаторско грејање) не улази регулатор притиска.

## Поглавље 10

### ТЕХНИЧКИ И ДРУГИ УСЛОВИ ЗА БЕЗБЕДАН ПОГОН ДМ И ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ПОУЗДАНОГ И КОНТИНУИРАНОГ СНАБДЕВАЊА КУПАЦА ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ

#### А. Општи део

Предузеће је обавезно да производи и испоручује топлотну енергију крајњим купцима у грејној сезони до граница расположивих топлотних капацитета ТИ и ДМ, као и да обезбеди до места испоруке топлотне енергије за купца сигуран, ефикасан и несметан рад ДМ и ТП, које су изведене и раде према важећим техничким условима предузећа.

#### Б. Режији рада система даљинског грејања

Б.1. Режији рада дефинишу се за нормалне услове и нерегуларне оперативне услове:

а) нормалним условима сматрају се кумулативно следећи услови:

- топлотни извор је у функционалном стању;
- топлотни извор располаже довољном топлотном снагом, која омогућује да се при насталим метеоролошким условима обезбеди потребна и довољна испорука топлотне енергије;
- дистрибутивни систем је у функционалном стању.

б) нерегуларним оперативним условима сматрају се неки од следећих услова:

- топлотни извор није у функционалном стању;
- топлотни извор не располаже довољном топлотном снагом, која омогућује да се при насталим метеоролошким условима обезбеди потребна и довољна испорука топлотне енергије;
- дистрибутивни систем није у функционалном стању.

Б.2. Регулација испоруке топлотне енергије је квалитативно-квантитативна и врши се променом температуре воде у топлотном извору и променом протока у ТП.

Б.3. Режији рада СДГ при нормалним и нерегуларним оперативним условима дефинишу:

- прекид испоруке топлотне енергије за грејање у грејној сезони;
- промену радне температуре у ДМ при промени температуре спољашњег ваздуха и када нема ветра;
- промену радне температуре у ДМ при промени температуре спољашњег ваздуха и када је брзина ветра већа од 5 m/s;
- продужетак испоруке топлотне енергије за грејање после отклањања нерегуларних услова,
- радне температуре у ДМ за време трајања нерегуларних услова и др.

## В. Одржавање прописаног квалитета воде у дистрибутивном систему

Предузеће је обавезно да врши одржавање воде у ДМ, са прописаним квалитетом воде и то са следећим смерницама:

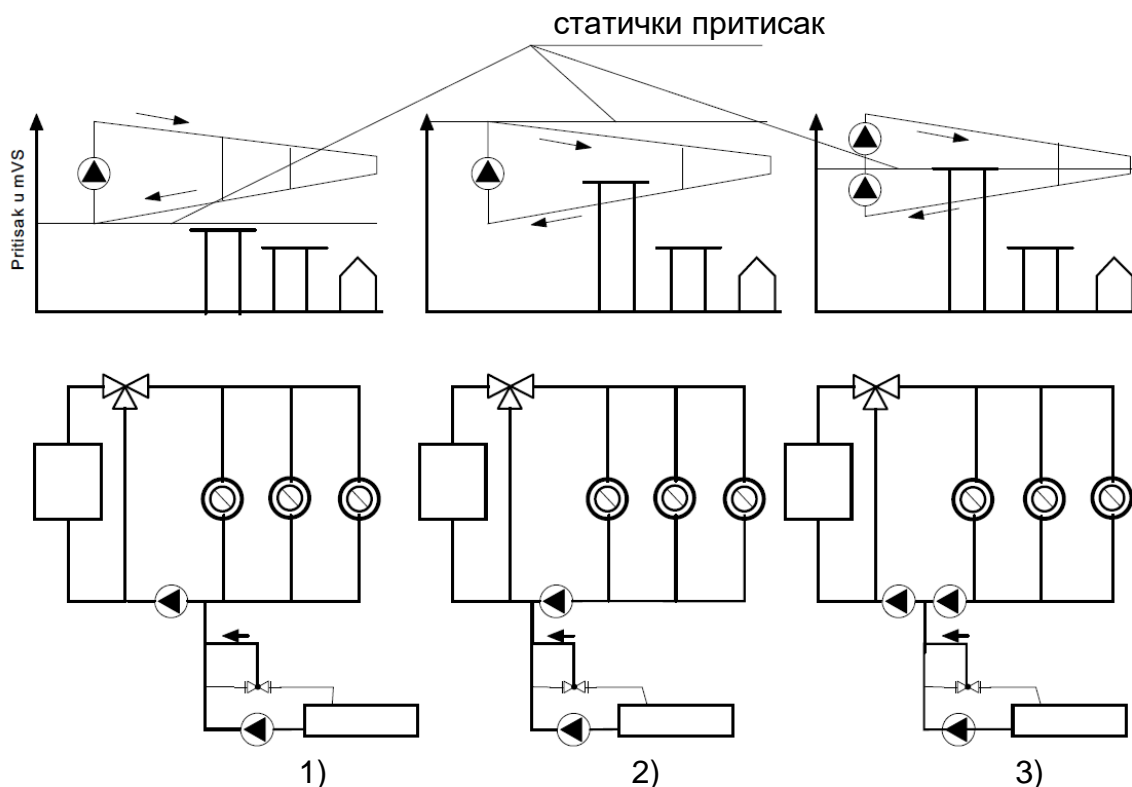
- Квалитет воде за напојну и котловску воду (котлови групе IV) мора бити дефинисан стандардом СРПС М.Е2.011 и стандардом СРПС ЕН 12952-12:2009.
- Одржавање прописаног квалитета воде у ДМ мора имати за циљ да сваки катао ради са минималним ризиком по особље, са минималним ризиком за катао, као и остале елементе топлотног извора.
- Одржавањем прописаног квалитета воде у ДМ мора се постићи повећање топлотне искоришћености постројења, његова доступност и поузданост, повећање чистоће воде и смањење трошкова одржавања (поправке, хемијско чишћење итд).
- Сви топлотни извори у систему Предузећа користе као полазну сировину воду из градског водовода, која се, за потребе производње, дистрибуције и снабдевања топлотном енергијом омекшава у поступку хемијске припреме воде.
- Сви топлотни извори у систему Предузећа, у циљу даље хемијске припреме воде, врше поступак кондиционирања воде (додавање хемикалија да би се формирао заштитни слој на металним површинама, смањила корозија оптимизацијом ПХ-вредности и уклонио остатак кисеоника, уклонила остатна тврдоћа воде и смањила појава депозита на површинама).
- Неорганске супстанце за кондиционирање укључују калијум хидроксид, натријум хидроксид, натријум фосфат и натријум сулфат, а могу се додати и органска једињења која представљају замену за хидразин (ЕН 12952-12).
- Уколико се за кондиционирање употребљавају органске супстанце, потребно је да њихова количина, начин употребе и начин испитивања буду наведени од стране произвођача хемијских производа.
- У циљу одржавања квалитета воде, придржавати се процедуре за дистрибуцију и предају топлотне енергије.
- Процес чишћења дистрибутивне мреже топловода циркулацијом и испирањем цевовода, врши се ради постизања квалитета воде у систему који је одређен према стандарду СРПС М.Е2.011 и ЕН 12952-12.
- Да би се контрола погонских вода одржала на прописаном нивоу, врше се испитивања параметара квалитета и то према тачно утврђеном распореду мерних места.
- Распоред мерења је направљен према условима карактеристичним за дато постројење.
- Резултати испитивања се уписују редовно у одговарајуће дневне извештаје, као и упутства од стране стручних лица која садрже мере које треба предузети да би се одржао прописани квалитет воде у ДМ.
- Сви извештаји, упутства и предузете мере морају бити евидентирани и доступни одговорним лицима за рад ТИ и ДМ.

## Г. Одржавање притиска у СДГ при нормалном раду и у случају испада електричне енергије

Предузеће је обавезно да врши одржавање притиска у СДГ, при нормалном раду и у случају испада електричне енергије, и то са следећим смерницама:

- Дистрибуција топлотне енергије од ТИ до ТП, закључно са вентилима на улазу у ПП у просторији ТП, врши се дистрибутивном мрежом СДГ, односно преко надземних и подземних магистралних топовода и прикључака, заједно са помоћним грађевинским конструкцијама (носачи, каналете, коморе, шахте и сл), уређајима и другом потребном опремом за дистрибуцију топлотне енергије.
- Веза између топлотног извора и ДМ може бити директна, без измењивача топлоте, или индиректна, преко размењивача топлоте.
- Предаја топлотне енергије из ДМ купцима топлотне енергије врши се преко ТП и то на месту раздвајања ПП и ПЗ у ТП.
- Веза између ДМ и КИ је индиректна преко измењивача топлоте у ТП, или директна, без измењивача топлоте у ТП.
- Основни радни параметри СДГ су:
  - температура воде у разводном воду,
  - температура воде у повратном воду,
  - називни притисак,
  - радни притисак,
  - проток воде и др.
- Систем за одржавање притиска састоји се од:
  - пумпи за одржавање притиска ("диктир пумпе"),
  - експанзионих посуда,
  - цевовода за повезивање и арматуре.
- Одржавање притиска у СДГ треба да испуни следеће задатке:
  - да обезбеди у свим погонским условима и на сваком месту у СДГ притисак виши од притиска испаравања воде, при мах температури воде која се остварује у мрежи;
  - да изједначи промене запремине воде у СДГ, које настају услед загревања и хлађења воде. При загревању, вода се шири и вишак воде се води у експанзионе посуде да би се спречио пораст притиска у систему. При хлађењу, вода се скупља и тада се пумпама за одржавање притиска ("диктир пумпе") додаје у СДГ, да би се притисак који тежи да опадне задржао на потребној вредности;
  - да надокнади све губитке воде у СДГ који настају услед незаптивености дистрибутивне мреже.

- Да би се обезбедили наведени задаци система за одржавање притиска из претходног става, одржава се одговарајућа константна вредност статичког притиска на одређеном месту у топлотном извору.
- Вредност статичког притиска одређује се на основу:
  - минималне потребне разлике притиска у хидраулички најнеповољнијим ТП,
  - потребне разлике притиска на прагу топлотног извора,
  - конфигурације терена по коме се простире ДМ и
  - максималне радне температуре воде у ДМ.
- Систем за одржавање притиска мора да функционише и у случају нестанка електричне енергије. Из тог разлога сви витални делови система за одржавање притиска су повезани на систем непрекидног напајања електричном енергијом, које се врши помоћу генератора електричне енергије, кога покреће дизел мотор са унутрашњим сагоревањем (дизел агрегат).
- Предузеће мора вршити периодичне пробе функционалности система за непрекидно напајање електричном енергијом.
- Место одржавања статичког притиска (слика 10.1.) може бити:
  - на усисном воду циркулационих пумпи,
  - на потисном воду циркулационих пумпи,
  - између редно везаних циркулационих пумпи.



Слика 10.1: Места одржавања статичког притиска у СДГ

где је:

- 1) одржавање притиска на усису циркулационих пумпи
- 2) одржавање притиска на потису циркулационих пумпи
- 3) одржавање притиска између циркулационих пумпи

#### **Д. Планско одржавање ДМ и ТП**

Предузеће је обавезно да врши планско одржавање ДМ и ТП, узимајући у обзир и следеће смернице:

- Оштећења ДМ и ТП настају пре свега услед корозије цевовода са унутрашње и спољашње стране.
- Оштећења цевовода изазвана корозијом доводе до губитка воде и топлотне енергије у ДМ и ТП.
- Корозија са унутрашње стране цевовода настаје услед неодржавања прописаног квалитета воде у ДМ и пражњења цевовода.
- Ради заштите цевовода са унутрашње стране, ДМ мора током целе године бити пун, и то водом прописаног квалитета. Изузетно, када се врше ремонтни радови или се врши прикључење нових купаца, поједине деонице ДМ могу бити краткотрајно испражњене, али не дуже од неколико дана.
- Допуњавање ДМ врши се током целе године хемијски и термички припремљеном водом.
- Корозија са спољашње стране цевовода настаје услед оштећења топлотне изолације, заштитног слоја-премаза и дејства лутајућих струја.
- До оштећења топлотне изолације и заштитног слоја долази услед продора атмосферских вода, подземних вода, фекалија, раствора воде и соли и других агресивних материја у канале и њиховог додира са спољним површинама цевовода ДМ.
- Спречавање оштећења топлотне изолације и заштитног слоја, на начин како је то описано у претходној тачки, врши се квалитетним извођењем цевовода, канала и комора код канално положене ДМ и квалитетним извођењем бесканално положене ДМ. Нарочиту пажњу треба обратити на место и начин извођења поклопаца на коморама ДМ.
- Један од најопаснијих узрочника корозије са спољашње стране цевовода су лутајуће струје. Лутајуће струје проузрокују уређаји једносмерне струје за железнички саобраћај, као и сви уређаји једносмерне струје код којих је један вод уземљен. Потребно је обезбедити плански надзор ових места и деоница и по потреби одговарајућу заштиту.
- Праћење квалитета воде у ДМ врше овлашћена лица службе производње, дистрибуције и снабдевања топлотном енергијом Предузећа.
- Пуштање у рад нових и реконструисаних цевовода ДМ, и нових и реконструисаних ТП, врши се према Техничком упутству за пуштање у рад прикључака и прикључних подстанца.

- Планско одржавање СДГ врши се на основу:
  - мерења и лоцирања губитака воде у СДГ,
  - мерења и лоцирања топлотних губитака у СДГ,
  - мерења дебљине зида цеви,
  - визуелног прегледа топловода, изолације, компензатора и других уређаја,
  - функционалног испитивања арматуре за преграђивање, одмуљивање и одзрачивање и др.
- Основни параметар за планирање обима замене дотрајалих деоница топловода је величина губитка воде у ДМ. Губитак воде у ДМ мери се у топлотном извору. Однос годишњег губитка воде у ДМ и ТП и запремине воде у ДМ и ТП дефинише годишњи број измена воде у ДМ и ТП ( $I_{DS-TP}$ ).
- Планско одржавање треба да обезбеди у разумном року (од неколико година) да вредност  $I_{DS-TP}$  буде мања од 5.
- Предузеће је у обавези да врши периодично праћење и да израђује извештаје о губицима воде у ДМ.
- Ради лакшег одређивања места цурења на предизолованим цевоводима потребно је активирати систем за детекцију влаге. Детекцију цурења вршиће посебно обучена и опремљена екипа.
- Предвидети довољан број и правилан распоред секционих (преградних) вентила на топловодној мрежи помоћу којих се може поуздано преградити део мреже на коме је дошло до цурења воде. Сва преградна арматура мора се редовно одржавати и бити увек у функционалном стању.
- У току рада ДМ организују се редовни обиласци и контрола рада топловодне мреже и топлотних подстаница на свим деловима СДГ. Радници, задужени за контролу, воде писмену евиденцију о извршеној контроли. О свим уоченим оштећењима и недостацима обавештава се претпостављени. Оштећења која могу да доведу до поремећаја у раду у кратком року одмах се отклањају. Остала оштећења се евидентирају и планирају за санацију ван грејне сезоне. Годишњи план одржавања је основни документ на основу кога се врши редовно и инвестиционо одржавање.

## Ђ. Аутоматска регулација у ТП

Предузеће је обавезно да врши аутоматску регулацију у ТП и то уз следеће смернице:

- Регулација испоруке топлотне енергије је квалитативно-квантитативна и врши се променом температуре воде у ТИ и променом протока у ТП. У ТИ се врши и одржавање притиска у систему. Промена температуре воде врши се према клизном дијаграму у зависности од промене температуре спољашњег ваздуха и брзине ветра.
- Регулација испоруке топлотне енергије за грејање врши се у ТП и то регулацијом температуре воде у напојном воду инсталације за грејање у функцији промене температуре спољашњег ваздуха по задатој кривој.

- Извршни орган у регулационом колу наведеном у тачки 3.6.2. је комби вентил, који се користи за регулацију температуре и регулацију протока (ограничење протока).
- Подешавањем протока на задату вредност постиже се хидрауличка стабилност СДГ, односно стварају се предуслови за квалитетну испоруку топлотне енергије свим купцима у СДГ.
- Механичко подешавање задатог протока на комби вентилима врше овлашћена лица службе за производњу, дистрибуцију и снабдевање топлотне енергије и то на основу података добијених од претпостављених инжењера. После механичког подешавања обавезно је пломбирање вентила.
- Задату вредност протока за софтверско ограничење протока, задату криву промене температуре воде у функцији промене температуре спољашњег ваздуха, регулационе параметре и др. постављају овлашћена лица Службе електроодржавања, управљања и аутоматике, по прописаној процедури.
- У ТП се врши мерење укупног утрошка топлотне енергије помоћу заједничког мерила топлоте. Очитавање мерила се врши на лицу места, осим тамо где је омогућено даљинско очитавање.
- Рад ТП се континуирано прати редовним обиласцима и коришћењем надзорног система и благовремено се предузимају одговарајуће мере за отклањање уочених недостатака, а све у циљу обезбеђења квалитетне испоруке топлотне енергије купцима у складу са Одлуком.



## Поглавље 11

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРЕУЗИМАЊЕ ГАСНЕ КОТЛАРНИЦЕ ЗГРАДЕ/ОБЈЕКТА

#### А. Општи део

А.1. Преузимање гасне котларнице зграде/објекта купца врши се на основу закљученог писменог уговора о преузимању, заснованог на условима прописаним законом и Одлуком о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом града Чачка.

А.2. Да би се извршило преузимање гасне котларнице, обавеза инвеститора гасне котларнице је да гасна котларница зграде/објекта, која се прикључује на ДС Предузећа, мора у свему бити изграђена према свим прописима дистрибутера гаса, као и у складу са захтевима из Одлуке.

А.3. Уговором о преузимању гасне котларнице потребно је посебно дефинисати појам "више силе", као и мере које дистрибутер гаса и предузеће преузимају у случају настанка "више силе".

А.4. Уговором о преузимању гасне котларнице посебно се морају дефинисати одговорност и поступци управљања гасном котларницом, када настане поремећај у току снабдевања гасне котларнице гасом и производње топлотне енергије.

#### Б. Режији рада и регулација испоруке топлотне енергије

У Уговору о преузимању гасне котларнице Купац топлотне енергије је обавезан да, са Предузећем, дефинише режиме рада и регулацију испоруке топлотне енергије и то:

1) Режим рада у грејној сезони, у коме се прецизира:

- трајање грејне сезоне и трајање дневне испоруке топлотне енергије за грејање,
- пријем писменог или усменог налога за старт гасне котларнице,
- поступак стартовања гасне котларнице,
- праћење радних параметара и регулација испоруке топлотне енергије,
- поступање у случају непостизања радних параметара,
- припрема воде,
- одржавање притиска,
- проверу уређаја за непрекидно напајање електричном енергијом,
- пријем писменог или усменог налога за заустављање постројења за производњу топлотне енергије,
- поступак заустављања постројења за производњу топлотне енергије,
- активности након заустављања производње топлотне енергије и др.

2) Режим рада ван грејне сезоне, у коме се прецизира:

- функционална испитивања гасне котларнице и кућне инсталације
- пробу гасне котларнице за почетак рада у грејној сезони.

## **В. Мерење испоручене топлотне енергије и наплата утршене топлотне енергије**

В.1. Мерење укупно испоручене количине гаса врши се у МРС гасне котларнице.

В.2. Укупно испоручена количина топлотне енергије из гасне котларнице за купце топлотне енергије региструје се на заједничком мерилу топлоте у ГК.

В.3. Укупно испоручена количина топлотне енергије из гасне котларнице за купце топлотне енергије, који су на независном топлотном краку, региструје се на гранском мерилу топлоте у ГК.

В.4. Укупно испоручена количина топлотне енергије из гасне котларнице за независног купца топлотне енергије, који има уграђено сопствено мерило топлоте у гасној котларници, региструје се на сопственом мерилу топлоте у ГК.

В.5. Испоручена количина топлотне енергије из гасне котларнице за независног купца топлотне енергије, који има уграђено сопствено мерило топлоте на кућној инсталацији гасне котларнице, региструје се у свему према начину расподеле утршене топлотне енергије из Одлуке о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом

В.6. Предузеће обезбеђује о свом трошку периодичне прегледе и баждарење заједничког мерила топлоте и помоћне опреме.

В.7. Предузеће обезбеђује о трошку купаца топлотне енергије потребне периодичне прегледе за гранска мерила топлоте, помоћна гранска мерила и помоћне опреме, као и њихово баждарење.

В.8. Купац топлотне енергије обезбеђује, о свом трошку, баждарење сопствених мерила топлоте, без обзира да ли су уграђени у гасној котларници или на кућној инсталацији гасне котларнице, као и гранских мерила топлоте (уколико исти постоје).

В.9. Цена топлотне енергије на прагу гасне котларнице (топлотног извора) одређује се на основу усвојене методологије од стране Предузећа, уз претходну сагласност Оснивача града Чачка.

В.10. Наплата испоручене топлотне енергије дефинише се процедуром Предузећа:

- подношење захтева од стране купаца услуга ЈКП "Чачак" Чачак,
- обрада захтева и давање одговора купцу услуга ЈКП "Чачак" Чачак,
- наплата потраживања по основу испоручене топлотне енергије, гаса и осталих услуга,
- комуникација и достава документације између Службе наплате и одговарајућих служби у оквиру Предузећа и др.

## Поглавље 12

### ПОСТУПЦИ У КРИЗНИМ СИТУАЦИЈАМА, КАДА ПОСТОЈИ ПРЕТЊА СИГУРНОМ СНАБДЕВАЊУ ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ

#### А. Општи део

Предузеће је обавезно да својом политиком одржавања, дугорочним и краткорочним плановима и њиховом реализацијом, континуирано води рачуна о технолошким и пословним решењима у циљу да се обезбеди:

- флексибилност у употреби разних врста горива и адекватне резерве горива за несметани рад (у складу са Законом о енергетици);
- вишестрано напајање електричном енергијом и постојање интерних резервних трафо-станица за несметано напајање и рад топлотних извора;
- резервне системе напајања и комуникације;
- вишестрано напајање водом дистрибутивне мреже, повезивањем изолованих мрежа појединих топлотних извора;
- благовремено планирање и набавку резервних делова за топлотне изворе и мрежу који су од суштинске важности за несметан рад система;
- систем блавременог обавештавања и упозоравања на нерегуларан рад опреме у СДГ путем адекватних техничких система мерења и заштита, укључујући безбедносна правила за рад на инсталацијама, системе аларма везаних за отказивање рада опреме у ТИ или цурења на топоводима, системе противпожарних аларма итд.

#### Б. Претње сигурном снабдевању

Најчешће претње сигурном снабдевању су:

- недовољно одржавање система;
- оштећење система изазвано спољним утицајима или од стране трећих лица.

##### *а) Недовољно одржавање система*

- Недовољно одржавање система може бити изазвано редукцијом или потпуним одсуством адекватних финансијских средстава или неуспешном реализацијом одређених јавних набавки током ремонтног периода (ресурси потребни за одржавање система). Услед тога долази и до редукције планова одржавања и свесног преласка са редовног (превентивног планског и одржавања према стању подсистема и опреме) на ванредно одржавање (корективно одржавање путем отклањања кварова и хитне интервенције на подсистемима где није могуће применити другу технологију одржавања).

- Ако се у самом процесу планирања ремонтних радова (одржавања система) или пред почетак грејне сезоне констатује да су радови везани за одржавање система, због објективних разлога, а по оцени Предузећа, обављени у недовољном обиму или на неадекватан начин, Предузеће ће о томе обавестити Оснивача (Град Чачак) и направити

План рада за ванредно одржавање током грејне сезоне, где ће бити планирани сви потребни ресурси (материјал, дежурне екипе и др.) помоћу којих ће се моћи у најкраћем року отклонити последице потенцијалних кварова изазваних недовољним одржавањем система уз прецизно дефинисање делова система за које постоји највећа вероватноћа појаве квара.

**б) Оштећење система изазвано спољним утицајима или од стране трећих лица**

Оштећења, а тиме и прекид рада СДГ, може бити изазван појавом следећих критичних ситуација:

- 1) Прекид у снабдевању:
  - горивом,
  - електричном енергијом,
  - комуникацијама,
  - водом,
  - резервним деловима и др.
- 2) Терористички напади;
- 3) Хакерски напади на техничке ИТ системе;
- 4) Крађе, насилни уласци и вандализам;
- 5) Пожари;
- 6) Поплаве;
- 7) Штрајкови, спречавање уласка у постројења;
- 8) Екстремни временски услови.

## **В. Мере и поступци**

Обавеза Предузећа је да предузме све превентивне и друге мере прописане законом у циљу заштите људи и објеката од пожара и поплава.

Предузеће је обавезно да спроводи све мере физичко-техничког обезбеђења прописане законом, а којима је потребно спречити било какво угрожавање рада система, евентуалне крађе и насилни уласци у пословне и техничке објекте Предузећа.

Предузеће је обавезно да спроводи све потребне ИТ мере да би обезбедио адекватан степен заштите опреме за управљачку информатику од потенцијалних хакерских упада који би могли да угрозе рад система.

Обавеза Предузећа је да преко својих овлашћених лица Предузећа уско сарађују са релевантним градским и републичким органима у спровођењу превентивних мера и изради кризних планова за случајеве терористичких напада и екстремних временских услова.

Интегративни делови интерних планова за поступање у кризним ситуацијама обавезно морају садржати:

- дефинисање могућих ванредних ситуација и опасности;
- процену ризика, тј. вероватноће да до наведених ванредних ситуација дође;
- потребну обуку запослених за адекватно поступање у ванредним ситуацијама;
- везу и процедуре обавештавања и координације са градским и републичким телима за ванредне ситуације;
- преглед неопходних материјалних ресурса и финансијских средстава, која у ванредним ситуацијама морају бити на располагању предузећу за прве реакције и хитне интервенције по питању отклањања последица ванредних околности.

Предузеће је обавезно да у року од шест месеци по доношењу ових Правила ажурира или донесе интерне планове за поступање у кризним ситуацијама по свим ставкама.

У случају да наведене мере не буду довољне за обезбеђивање рада СДГ, и да наступе околности које се нису могле предвидети, односно чије се наступање није могло спречити, а деловање тих околности може изазвати прекид рада топлотних извора, немогућност испоруке топлотне енергије преко дистрибутивног система, као и сваки други прекид рада СДГ који се тиче великог броја корисника, Предузеће је у обавези да одмах предузме све потребне кораке на санацији штета насталих спољним утицајима, што подразумева:

- формирање Кризног штаба Предузећа, на чијем је челу директор Предузећа;
- моментално обавештавање оснивача (Града Чачка), као и других градских и републичких органа, релевантних за одређену ситуацију;
- организацију рада запослених у Предузећу у складу са новонасталим околностима и формирање специјалистичких дежурних екипа које ће дежурати и радити у сменама све док не прође непосредна опасност по рад система или не буду санирани штете настале спољним утицајима, а према одлуци кризног штаба Предузећа;
- учешће у градским и републичким кризним штабовима формираним услед непредвиђених околности које могу изазвати или су већ изазвале прекид рада СДГ;
- правовремено, објективно и прецизно информисање медија и корисника о новонасталим околностима и корацима и мерама који се предузимају за довођење СДГ у редовно стање;
- званичну одлуку Кризног штаба предузећа о тренутку престанка потребе за ванредним мерама и наставку рада СДГ у редовном техничком и пословном режиму;
- израда извештаја о штетама које је предузеће претрпело (са техничким и финансијским аспектима);
- израда предлога за накнаду штете предузећу и корисницима услуга предузећа које ће Кризни штаб доставити оснивачу у року од месец дана од датума престанка потребе за ванредним мерама;
- обавезу да Кризни штаб предузећа, у року од 60 дана, предложи евентуалне измене Правила у складу са искуствима током кризног периода (у делу Правила који се односи на поступке у кризним ситуацијама, када постоји претња сигурности снабдевања топлотном енергијом).

## Поглавље 13

### ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И КЛАСА ТАЧНОСТИ МЕРНИХ УРЕЂАЈА

#### А. Општи део

Функционални захтеви и класа тачности мерних уређаја односе се на манометре, водомере, термометре и мерила топлоте.

#### Б. Манометри

Б.1. Манометри су мерила (инструменти) за мерење надпритиска (у даљем тексту: притиска) у ДМ, ТП и КИ.

Б.2. Метролошки услови за манометре дефинисани су Правилником о метролошким условима за манометре, вакуумметре и мановакуумметре, чија је скраћена ознака МУС. П -(1 ;2 ;4 )/1 (Службени лист СФРЈ, број 30/86 од 30/05/1986).

Б.3. Предузеће дозвољава уградњу манометара који поседују типско одобрење издато од стране Дирекције за мере и драгоцене метале.

Б.4. Предузеће користи, за локално мерење притиска, манометре следећих конструктивних карактеристика:

- механичке манометре (манометар са Бурдоновом цеви, манометар са мембраном и др.) и
- дигитални манометар.

Б.5. Вредност притиска на скали манометра изражава се у једној од следеће две јединице за мерење притиска: bar и mVS.

Б.6. Правилан избор мерног опсега манометра има веома велики утицај на тачност мерења.

У нормалним условима манометри не смеју да се употребљавају:

- а) преко 3/4 горње границе мерења, ако је притисак сталан и не прелази 100MPa;
- б) преко 2/3 горње границе мерења, ако је притисак променљив и не прелази 100MPa;
- в) преко 2/3 горње границе мерења, ако је притисак сталан, а једнак је или већи од 100MPa;
- г) преко 1/2 горње границе мерења, ако је притисак променљив, а једнак је или већи од 100MPa.

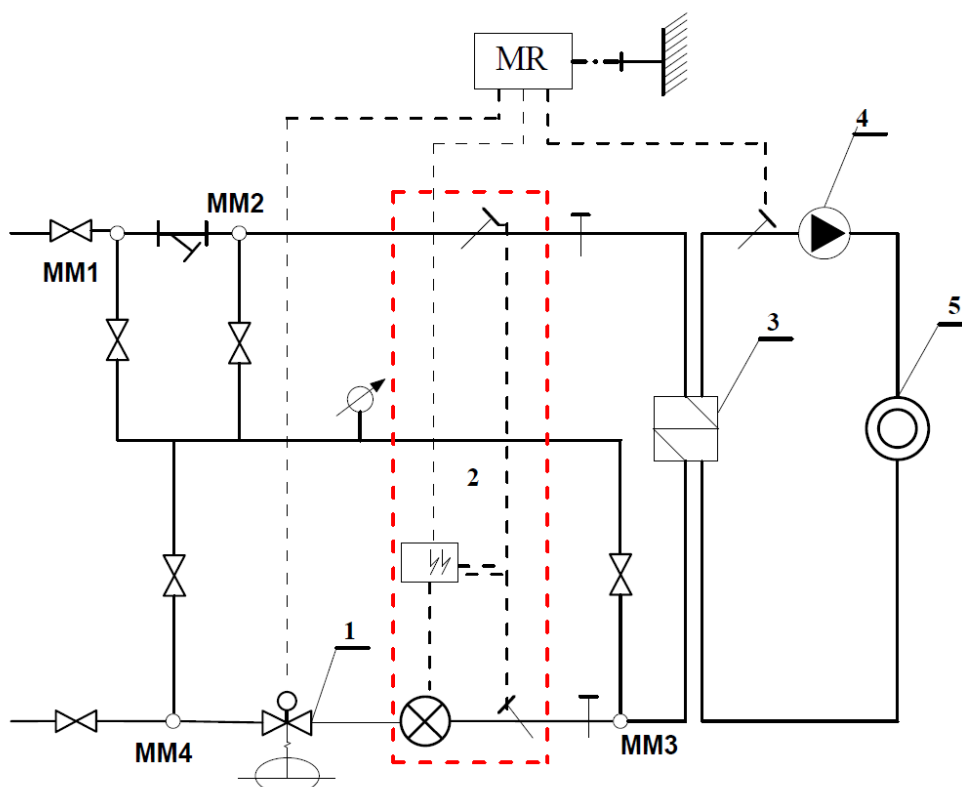
Б.7. Дозвољена класа тачности манометара износи од 1 до 2,5.

Б.8. Потребно је користити један манометар за мерење притиска на више мерних места у ДС, ТП и КИ, увек када је то могуће.

У ТП помоћу једног манометра обавезно је мерење притиска на најмање три мерна места и то:

- напојни вод, улаз у ТП односно испред одвајача нечистоће (Mm1);
- напојни вод, иза одвајача нечистоће (Mm2) и
- повратни вод, излаз из ТП (Mm3),

а што је приказано шематски на слици 13.1.



Слика 13.1: Мерење притиска у ТП помоћу једног манометра

где је:

- 1 - Комби вентил
- 2 - Мерило топлоте
- 3 - Размењивач топлоте
- 4 - Циркулациона пумпа
- 5 - Потрошачи

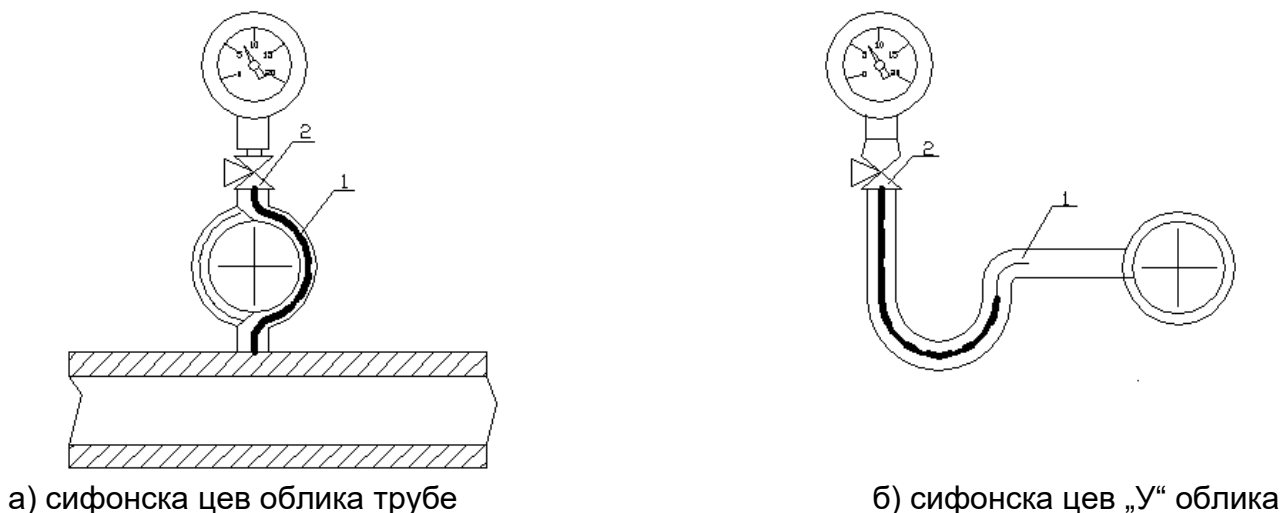
Б.9. Мерна места притиска су повезана са манометром помоћу импулсних цеви и преградних лоптастих славина, као што је то приказано на слици 12.1.

Трокраки вентили или други одговарајући елементи за повезивање манометра са импулсним цевима имају следеће функције:

- служе за спајање манометра са атмосфером, ради контроле нулте вредности скале;

- омогућавају продувавање импулсних цеви и
- омогућавају паралелно прикључење контролног манометра.

Б.10. Када се мерење притиска врши само на једном мерном месту манометар се поставља на сифонску цев, која ствара хидраулички затвор (Слика 13.2).



Слика 13.2: Сифонска цев

где је:

- 1 – сифонска цев
- 2 - трокраки вентил

Б.11. Сифонска цев штити манометар од превисоке температуре.

Б.12. Трокраки вентили или други одговарајући елементи за повезивање манометра са сифонском цеви имају функције дефинисане као у тачки Б.9.

Б.13. Прикључак манометра за спој са цевоводом је навојни и износи R1/2".

Б.14. За употребу у ДМ користе се манометри номиналног пречника од Ø100mm до Ø160mm.

Б.15. Обавезне су редовне провере безбедности манометара.

Б.16. Предузеће је одговорно за исправност манометара у ТИ, ДС и ПП, као и за еталонирање истих, а власници зграде/објекта су одговорни за манометре у ПЗ и КИ.

Б.17. Препоручени период за поновно еталонирање, под уобичајеним условима коришћења манометра, је:

- за механичке манометре, класе тачности до 1,5, период је 1 година,
- за механичке манометре, класе тачности изнад 1,5, период је 2 године,
- за дигиталне манометре, мерног опсега до 0,5%, период је 1 година
- за дигиталне манометре, мерног опсега изнад 0,5%, период је 2 године.



Б.18. Независно од ових препоручених периода, манометре је потребно еталонирати ако нису имали уобичајене услове коришћења, односно:

- ако је манометар био преоптерећен изнад границе дефинисане спецификацијом произвођача;
- ако његово чување, транспортовање и руковање није у складу са упутствима произвођача;
- ако је функционалност манометра поремећена и даје при раду нетачне и збуњујуће резултате;
- ако су на манометру уочена физичка оштећења или је манометар био у додиру са водом, неком другом течношћу или извором топлоте.

## **В. Термометри**

В.1. Термометри су инструменти за мерење температуре у ДМ, ТП (ПП и ПЗ) и КИ.

В.2. Предузеће користи, за локално мерење температуре, термометре следећих конструктивних карактеристика:

- стаклени термометри пуњени течношћу (у даљем тексту: стаклени термометри);
- биметални термометри.

В.3. Метролошки услови за стаклене термометре дефинисани су Правилником о метролошким условима за стаклене термометре пуњене течношћу, чије су скраћене ознаке МУС.13MS0301-01 и МУС.13MS0302-01 ("Службени лист СРЈ", број 13/1999 од 19/03/1999).

В.4. Метролошки услови за биметалне термометре дефинисани су Правилником о метролошким условима за биметалне термометре, чија је скраћена ознака МУС.13МС0602-1 ("Службени лист СРЈ", број 7/2000 од 11/02/2000).

В.5. Дозвољава се уградња термометара који поседују типско одобрење издато од стране Дирекције за мере и драгоцене метале.

В.6. Мерни опсези термометара морају обухватити најмање максималне температурне промене.

В.7. Ознака мерне јединице за температуру је °С.

В.8. Дозвољена вредност подељка на скали стакленог термометра је:  $\leq 2$  °С. Највећа дозвољена грешка мерења дефинисана је чланом 23. Правилника МУС.13MS0301-01 и МУС.13MS0302-01.

В.9. Дозвољена вредност подељка на скали биметалног термометра је:  $\leq 1$  °С. Дозвољена класа тачности је 1.

В.10. За употребу у ДМ користе се биметални термометри номиналног пречника од  $\varnothing 80\text{mm}$  до  $\varnothing 160\text{mm}$ .

В.11. Прикључак термометра за спој са цевоводом је навојни и износи R 1/2".

В.12. Дужина урањајућег дела термометра, дубина урањања и положај уградње одређују се тако да се обезбеди правилна уградња термометара. Правила за уградњу дефинисана су упутствима произвођача и стандардом ЕН 1434-2.

## Г. Водомери

Г.1. Водомери су мерила (инструменти) пројектована да мере, меморишу и приказују запремину воде која пролази кроз мерни претварач у условима мерења, односно да мере протекле запремине хладне и топле воде у ТИ, ДС, ТП и КИ.

Г.2. Метролошки услови за водомере дефинисани су Правилником о метролошким условима за водомере (*Sl. glasnik RS", br. 3/2018, Prilog 3: MI-001*)

Г.3. Дозвољава се уградња водомера који поседују типско одобрење издато од стране Дирекције за мере и драгоцене метале.

Г.4. Мерна јединица за мерење протекле запремине, кубни метар (m<sup>3</sup>) и мора бити написана на плочи бројача водомера.

Г.5. Највећа дозвољена грешка мерења водомера за хладну воду у горњој мерној зони протока дата је следећом релацијом:

$$(q_T \leq q \leq q_{\max}) \text{ је } \pm 2\% \text{ од измерене запремине воде,}$$

а највећа дозвољена грешка мерења водомера за хладну воду у доњој мерној зони протока дата је следећом релацијом:

$$(q_{\min} \leq q \leq q_i) \text{ је } \pm 5\% \text{ од измерене запремине воде,}$$

где је:

( $q_T$ ) - Прелазни проток и представља вредност протока која се налази између минималног протока ( $q_{\min}$ ) и највеће вредности протока одређене Правилником наведеним у тачки. Највећа вредност прелазног протока дели радни опсег водомера на две зоне: горњу мерну зону и доњу мерну зону, у којима су највеће допуштене грешке мерења водомера различите.

( $q$ ) - Проток воде и представља количник запремине воде протекле кроз водомер и времена потребног за протицање;

( $q_{\max}$ ) - Максимални проток и представља вредност протока која одговара горњој граници радног опсега. То је највећа вредност протока при којој водомер може да ради у ограниченом периоду, с тим да су грешке мерења водомера у границама допуштеним Правилником наведеним у тачки 5.3.2;

( $q_{\max}$ ) - Максимални проток и представља вредност протока која одговара горњој граници радног опсега и уједно представља највећу вредност протока при којој водомер може да ради у ограниченом периоду, с тим да су грешке мерења водомера у допуштеним границама;

( $q_{\min}$ ) - Минимални проток и представља вредност протока која одговара доњој граници радног опсега и уједно представља најмању вредност протока при којој водомер може да ради у ограниченем периоду, с тим да су грешке мерења водомера у допуштеним границама.

Г.6. Највећа дозвољена грешка мерења водомера за топлу воду, радне температуре до  $110^{\circ}\text{C}$  у горњој мерној зони протока ( $q_T \leq q \leq q_{\max}$ ) је  $\pm 3\%$  од измерене запремине воде, а највећа дозвољена грешка мерења водомера за топлу воду у доњој мерној зони протока ( $q_{\min} \leq q \leq q_T$ ) је  $\pm 5\%$  од измерене запремине воде,

Г.7. Највећа вредност прелазног протока дели радни опсег водомера на 2 зоне: горњу мерну зону и доњу мерну зону, у којима су највеће допуштене грешке мерења водомера различите.

Г.8. Водомер мора поуздано да ради у нормалним условима употребе и грешке мерења водомера морају бити у допуштеним границама, односно водомер мора поуздано да ради при називном протоку ( $q_n$ ), што представља вредност протока једнаког половини максималног протока.

Г.9. Дозвољава се уградња водомера метролошке класе А, Б и Ц.

Г.10. Дозвољава се уградња водомера са импулсним излазом за регистровање протекле запремине воде.

Г.11. Водомер мора поуздано да ради у нормалним условима употребе и грешке мерења водомера морају бити у границама допуштеним Правилником наведеним у тачки 5.3.2, односно водомер мора поуздано да ради при називном протоку ( $q_n$ ), што представља вредност протока једнаког половини максималног протока.

Г.12. Дозвољава се уградња водомера са импулсним излазом за регистровање протекле запремине воде.

#### **Д. Мерила топлотне енергије**

Д.1. Мерила топлотне енергије су уређаји који служе за мерење топлотне енергије коју одаје течност за пренос топлоте у појединим деловима СДГ: на прагу ТИ, у ДМ, ТП (заједничко мерило топлоте у ПП, гранско мерило топлоте у ПЗ, помоћно гранско мерило топлоте у помоћној ТП). Такође служе за мерење сопствене потрошње топлотне енергије у ПЗ, помоћној ТП и КИ).

Д.2. Избор мерила топлотне енергије, њихову набавку, уградњу, активирање мерног места, одржавање, читавање мерила топлоте и др. питања везана за мерила топлоте, дефинишу Технички услови за уградњу мерила топлотне енергије,

Д.3. Показивач топлотне енергије мора приказивати вредност топлотне енергије у џулима (J), ватчасовима (Wh) или у децималним умношцима тих јединица.

Д.4. Ознака мерне јединице, у којој је дата вредност топлотне енергије, мора бити приказана уз бројке на дисплеју.

Д.5. Метролошки услови за мерила топлоте, начин одређивања дозвољене релативне грешке, за мерило као целину и појединачно за рачунску јединицу, пар температурских сензора и сензор протока, дефинисани су Правилником о метролошким условима за мерила топлотне енергије.

Д.6. Дозвољава се уградња мерила топлоте класе тачности 2 и класе тачности 3.

Д.7. Начин одређивања дозвољене релативне грешке, у зависности од класе тачности, за мерило као целину и појединачно за рачунску јединицу, пар температурских сензора и сензор протока садржан је у метролошким условима.

Д.8. Карактеристични протоци за сензор протока и мерило топлоте као целину дефинишу се на следећи начин:

- Горња граница запреминског протока ( $q_{\max}$ ) је највећи запремински проток течности при коме мерило може да ради ограничено време ( $< 1$  час/дан;  $< 200$  час/година) у границама дозвољених грешака;
- Називни запремински проток мерила ( $q_n$ ) је највећи запремински проток течности при коме мерило мора да буде у стању да непрекидно функционише непрекорачујући највеће дозвољене грешке и непрекорачујући пад притиска;
- Доња граница запреминског протока мерила ( $q_{\min}$ ) је најмањи запремински проток течности изнад кога мерило мери у границама дозвољених грешака.

Д.9. Максимални пад притиска (пад притиска течности која пролази кроз сензор протока кад ради при називном протоку) не сме да буде већи од 0,25 bar.

Д.10. Дозвољава се уградња мерила топлоте класе окружења А или Б.

Д.11. Мерило топлотне енергије је или комплетно мерило или комбиновано мерило, које се састоји од подсклопова, сензора протока, пара сензора температуре и рачунске јединице, или од неке њихове комбинације.

Д.12. Подаци који се испоручују са мерилом топлоте, као Упутство произвођача, су:

а) Сензор протока:

- испирање система пре уградње;
- уградња у напојни или повратни вод према наведеном у рачунској јединици;
- најмања дужина цеви узводно и низводно;
- ограничења положаја уградње;
- потреба за исправљањем протока;
- захтев за заштиту од оштећења у случају хидрауличког удара или вибрација;
- захтев за избегавање напрезања цеви и арматуре.

## б) Пар сензора температуре:

- могућа потреба симетричне уградње у цеви исте величине;
- употреба чаура и арматуре за сензоре температуре;
- употреба топлотне изолације за цев и главу сензора.

## в) Рачунска јединица (и електроника мерила протока):

- слободни простор од мерила;
- размак између мерила и друге опреме;
- потреба за адаптационом плочом ради могућности монтаже у стандардне отворе.

## г) Ожичење:

- потреба за уземљењем;
- највећа дужина кабла;
- захтевано раздавајање између сигналних и напојних каблова;
- захтев за механичким ослонцем и захтев за електро заштитом.

## д) Остало:

- провера рада и радних упутстава;
- сигурносни жиг при монтажи.

## Поглавље 14

### НАЧИН МЕРЕЊА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

1. У овом поглављу дефинисани су начини мерења топлотне енергије, испоручене за купца топлотне енергије.

2. Крајњи купци који се снабдевају топлотном енергијом преко заједничког мерила топлоте, гранског мерила или помоћног гранског мерила топлоте у зградама које су већ прикључене на СДГ, у циљу регистравања сопствене потрошње топлотне енергије на КИ, могу уградити сопствена мерила топлоте или делитеље трошкова.

3. Начин мерења топлотне енергије може бити директан и индиректан.

4. Директно мерење количине испоручене топлотне енергије врши се непосредно, коришћењем мерила топлотне енергије, односно коришћењем заједничког мерила топлоте у топлотној подстанци, гранског мерила топлоте у подстанци зграде, помоћног гранског мерила у помоћној подстанци и сопственог мерила топлоте уграђеног у подстанци зграде, помоћној топлотној подстанци или уграђеног на заједничком делу КИ.

5. Индиректно мерење утрошене топлотне енергије врши се посредно коришћењем делитеља трошкова уграђеним на грејним телима КИ и коришћењем делитеља трошкова уграђеним на деловима мреже КИ.

6. Мерење укупне количине испоручене топлотне енергије у топлотној подстанци врши Предузеће читавањем заједничког мерила топлоте, без обавезе плаћања те услуге од стране купца.

7. Мерење укупне количине испоручене топлотне енергије на гранском мерилу топлоте у подстанци зграде у заједничкој топлотној подстанци, као и помоћном гранском мерилу топлоте у помоћној топлотној подстанци, према Уговору са купцима топлотне енергије, врши Предузеће, без обавезе плаћања те услуге од стране купца.

8. Мерење укупне количине испоручене топлотне енергије на сопственом мерилу топлоте уграђеном у подстанци зграде врши овлашћени контролор, према Уговорном односу са Предузећем и уговорном односу са купцем топлотне енергије, са обавезом плаћања овлашћеном контролору те услуге од стране купца.

9. Послове читавања укупне количине испоручене топлотне енергије на сопственом мерилу топлоте, уграђеном на делу КИ у својини власника посебних делова зграде (у случају степенишног/ходничког/заједничког развода дела КИ у заједничкој недељивој својини власника посебних делова зграде), и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекат (у заједничкој топлотној подстанци), у зградама/објектима у којима нема уграђених делитеља трошкова, за све зграде/објекте врши:

- a. Овлашћено правно лице, према Уговорном односу са Предузећем и уговорном односу са купцем топлотне енергије,
- b. JKP „Чачак“ Чачак, према Уговорном односу са купцем топлотне енергије.

10. Предузеће врши послове читавања сопствених мерила топлоте и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекат, за све зграде:

- које су прикључене на СДГ након ступања на снагу Одлуке о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом („Сл.гласник града Чачка“, број 9/13), односно од 21.09.2019.године;
- чији орган управљања поднесе писани захтев донет на основу одлуке крајњих купаца у складу са прописима о становању и одржавању зграда, којим захтева да наведене послове обавља Предузеће и у којима су крајњи купци раскинули уговоре закључене са другим правним лицима о обављању послова одржавања и читавања сопствених мерила после 01.10.2020.године.

11. Послове читавања сопствених мерила топлоте и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекте које не поднесу захтев овом Предузећу, за вршење ових послова од стране овог Предузећа, а у којима су крајњи купци закључили уговор о обављању наведених послова са другим правним лицем до ступања на снагу важеће Одлуке, односно до 21.09.2019.године, обављају и даље правна лица са којима су закључени наведени уговори.

12. Трошкове читавања и расподеле топлотне енергије према сопственим мерилима топлоте, сноси крајњи купац и то:

- са обавезом плаћања овом Предузећу те услуге од стране купца, у складу са потписаним уговором о читавању и расподели топлотне енергије са овим Предузећем (у складу са усвојеном Методологијом овог Предузећа), уколико послове читавања и расподеле топлотне енергије врши ово Предузеће;
- са обавезом плаћања овлашћеном правном лицу те услуге од стране купца, у складу са потписаним уговором о читавању и расподели топлотне енергије са овлашћеним правним лицем, уколико послове читавања и расподеле топлотне енергије не врши ово Предузеће, већ друго правно лице.

13. Према члану 72. важеће Одлуке, послове читавања сопствених мерила топлоте и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекат може обављати само једно правно лице за све крајње купце у независној згради/објекту, и то на основу одлуке крајњих купаца у складу са прописима о становању и одржавању зграда, осим зграда/објеката у којима ове послове обавља Предузеће, на основу одредби важеће Одлуке.

14. Крајњим купцима који немају закључен уговор за читавање сопствених мерила топлоте и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекат, са овим Предузећем или другим овлашћеним правним лицем, расподела трошкова за испоручену топлотну енергију врши се, у складу са важећом Одлуком, на начин као и за крајње купце који немају уграђена сопствена мерила.

15. Послове читавања вредности/броја импулса на делитељима трошкова крајњих купаца, уграђеним на грејним телима крајњих купаца на сопственом делу кућне инсталације или на делитељима крајњих купаца уграђеним на заједничком делу кућне инсталације, и утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту врши овлашћено правно лице, у складу са потписаним Уговором о читавању и расподели топлотне енергије са овлашћеним правним лицем.

16. Предузеће израђује листу привредних друштава или предузетника који могу да обављају послове читавања делитеља трошкова на кућним инсталацијама у објектима који су већ прикључени на даљински систем грејања, као и послове утврђивања удела сваког појединачног купца у укупно испорученој топлотној енергији на месту предаје топлотне енергије за зграду/објекат. Предузеће, по потреби, доставља Инвеститору и/или купцу топлотне енергије, ову листу привредних друштава или предузетника у прилогу техничких услова.

17. Мерење испоручене количине испоручене топлотне енергије у деловима КИ (на грејним телима и деловима мреже КИ), читавањем импулса са делитеља топлоте на грејним телима, односно величине утрошене топлотне енергије на деловима мреже КИ, врши за купца овлашћени контролор, према Уговорном односу са купцем топлотне енергије и то читавањем делитеља топлоте уграђенима на КИ, са обавезом плаћања овлашћеном контролору те услуге од стране купца.

18. Утврђивање удела сваког крајњег купца у укупно испорученој топлотној енергији на предајном месту за зграду/објекат врши се према одредбама важеће Одлуке (Поглавље XV: Расподела утрошене топлотне енергије, чланови 81-91).



## Поглавље 15

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА УГРАДЊУ МЕРИЛА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

#### А. Опште одредбе

А.1. Технички услови за уградњу мерила топлотне енергије ближе утврђују поступак за избор и уградњу уређаја којим се мери количина испоручене топлотне енергије (мерила топлоте).

А.2. Појам мерила топлоте дефинисан је у поглављу Опште одредбе и може бити:

- заједничко мерило топлоте,
- гранско мерило топлоте,
- помоћно гранско мерило топлоте и
- сопствено мерило топлоте.

А.3. Заједничко мерило топлоте је мерило које се уграђује на примарном делу топлотне подстанице, у прикључној подстаници (месту испоруке у заједничкој топлотној подстаници), којим се мери укупно количина топлотне енергије испоручене за све купце топлотне енергије прикључене на ту заједничку топлотну подстаницу, односно за све купце прикључене на заједничку прикључну подстаницу.

А.4. Гранско мерило топлоте је мерило које се уграђује на секундарном делу топлотне подстанице, у подстаници зграде, на независном топлотном краку (топлотној грани), којим се мери количина топлотне енергије испоручене за једног независног купца или испоручене за све купце топлотне енергије прикључене на том независном топлотном краку, а које служи за расподелу количине топлотне енергије очитане на заједничком мерилу топлоте у истој топлотној подстаници, односно истој прикључној подстаници.

А.5. Помоћно гранско мерило је мерило које се уграђује у помоћној ТП, којим се мери количина топлотне енергије испоручене за једног независног купца или испоручене за све купце топлотне енергије прикључене на овој помоћној ТП, а које служи за расподелу испоручене количине топлотне енергије очитане на заједничком мерилу топлоте у заједничкој ТП, односно у прикључној подстаници заједничке ТП, на коју је прикључена помоћна ТП.

А.6. Сопствено мерило топлоте је мерило које се уграђује на кућној инсталацији, на делу кућне инсталације у својини власника посебних делова зграде, непосредно иза запорног вентила, у случају степенишног/ходничког или заједничког развода на кога су прикључене кућне инсталације у својини власника посебних делова зграде, и служи за расподелу количине укупне топлотне енергије очитане на једном од следећих мерила топлоте:

- заједничком мерилу топлоте у заједничкој топлотној подстаници (заједничкој прикључној подстаници),
- гранском мерилу топлоте, уколико исто постоји,
- помоћном гранском мерилу топлоте, уколико исто постоји,

## Б. Избор мерила топлоте

Б.1. Предузеће дозвољава уградњу одговарајућег ултразвучног мерила топлоте, као стабилног мерног система без покретних делова, са одговарајућом мерном цеви, сондама и прирубничком везом и излазног сигнала до рачунске јединице, а који се може слободно набавити на тржишту Републике Србије и коме Предузеће може слободно приступити у циљу даљинског читавања истог и то:

- на цеви поврата у прикључној подстаници радне температуре 65°C, радног притиска 12bar (заједничко мерило топлоте),
- на цеви поврата у подстаници зграде и кућној инсталацији, радне температуре 70°C, радног притиска 6bar (гранско мерило топлоте, помоћно гранско мерило, сопствено мерило топлоте).

Б.2. Мерило топлоте мора имати Уверење о одобрењу типа мерила, издато од Дирекције за мере и драгоцене метале РС или Сертификат о прегледу типа мерила издатог од Дирекције за мере и драгоцене метале РС, а све у складу са Правилником о мерилима („Сл.гласник РС“, број 3/2018). Први преглед мерила обавезан је уз Уверење о одобрењу типа мерила, а није обавезан уз Сертификат о усаглашености.

Б.3. Мерило топлоте мора бити испоручено у комплекту са мерилом протока, температурским сензорима, чаурама и рачунарском јединицом са читавањем у мерним јединицама по важећим метролошким условима MUS.99MC0301 и MUS.99MC0302.

Б.4. Избор елемената мерила топлоте врши се на основу техничких података датих од стране произвођача и података на месту уградње из Главног пројекта машинских инсталација (у даљем тексту: пројекат).

Б.5. Избор сензора протока вршити тако да његов називни проток ( $q_n$ ) буде најближи вредности протока из Пројекта на месту уградње, с тим да пад притиска на мерилу протока буде  $\leq 25 \text{ kPa}$ , при вредности протока из Пројекта.

Б.6. Изабрани сензор протока на месту уградње мора, на основу очекиване минималне, просечне и максималне вредности протока на месту уградње, као и мерног опсега мерила протока датог од стране произвођача, да задовољи однос  $q_n/q_{\min} \geq 100$  и  $q_{\max}/q_n \geq 1,5$ .

Б.7. При избору сензора протока, водити рачуна да је обавезна уградња сензора протока називног отвора DN20 са холендерском везом дужине  $L=190 \text{ mm}$ .

Б.8. Дужину сензора температуре, и дубину урањања истог, бирати на основу упутства произвођача и стандарда EN 1434-2.

Б.9. Предузеће обавезује уградњу сензора температуре типа Pt100 за 1,0mA (max 7mA), типа Pt500 за 0,7mA (max 3mA) и типа Pt1000 за 0,1mA (max 1mA), са одговарајућим заштитним чаурама од нерђајућег челика са навојем 1/2".

Б.10. Предузеће обавезује уградњу микропроцесорске рачунске јединице мерног опсега температурске разлике 3-100°C.

Б.11. Дозвољава се уградња микропроцесорске рачунске јединице са батеријским напајањем, с тим да капацитет батерије буде довољан за непрекидну употребу од мин 5 година при брзом ишчитавању рачунске јединице.

Б.12. Предузеће дозвољава уградњу рачунске јединице опремљене оптичким комуникационим интерфејсом и могућношћу даљинског преноса података.

Б.13. Дозвољава се уградња рачунске јединице на чијем се дисплеју могу очитати следећи параметри:

- кумулативно време мерења,
- кумулативна енергија,
- кумулативни проток,
- вредност температуре напојне воде,
- вредност температуре повратне воде,
- ангажована снага,
- проток воде,
- шифра о стању грешке и
- аквизиција података о кумулативној енергији задњих 12 месеци.

Б.14. Избор дужине каблова за повезивање елемената мерила топлотепотребно је вршити тако да сви елементи мерила топлоте буду уграђени према техничким условима произвођача.

Б.15. Комуникацију између заједничког мерила топлоте и контролера, као и између гранског мерила топлоте и контролера, односно помоћног гранског мерила и контролера, обавезно пројектовати употребом М-бус интерфејса или сличног стандардизованог интерфејса и софтверског протокола Модбус РТУ или сличног.

## **В. Уградња мерила топлоте**

В.1. При уградњи сензора протока, температурских сензора и рачунских јединица мерила топлоте водити рачуна да се уграђују на приступачном месту, подесном за очитивање и одржавање.

В.2. Уградња мерила топлоте мора бити таква да сви елементи мерила топлоте и везе између њих морају бити на видном месту и смештени:

- у просторију у којој се налази топлотна подстанца (заједничко мерило топлоте или гранско мерило топлоте) која је физички одвојена од осталог простора зграде,
- у просторију у којој се налази помоћна топлотна подстанца (помоћно гранско мерило),
- у топлотну кутију (сопствено мерило топлоте) и то на начин који онемогућује било какве злоупотребе од стране купаца топлотне енергије.

В.3. Уградња свих елемената мерила топлоте мора бити искључиво према препорукама произвођача и техничким условима овог Предузећа.

В.4. Испред сензора протока предвидети уградњу финог одвајача нечистоће на прописаном одстојању, односно предвидети уградњу на разводној цеви (редом) запорног вентила, финог одвајача нечистоћа, запорног вентила и Т-комада са потапајућом чауром, а на повратној цеви (редом) косог вентила са регулацијом, финог одвајача нечистоћа, мерила топлоте и запорног вентила.

В.5. При уградњи сензора протока, предвидети одговарајуће дужине праве деонице цевовода испред и иза сензора протока, а у свему на основу препорука произвођача.

В.6. Заптивање између сензора протока и цевовода не сме да смањује унутрашњи пречник цевовода.

В.7. Код уградње сензора температуре максимално користити колена цевовода. Водити рачуна о дужини сензора температуре и дубини урањања истог.

В.8. Удаљеност сензора температуре од места мешања воде не сме да буде мања од  $25 \times DN$  цевовода.

В.9. Рачунску јединицу, ако није у склопу са сензором протока, поставити на најближи вертикални зид или у орман са мерно-регулационом опремом.

В.10. Избором погодне трасе, коришћењем заштитних цеви и фиксирањем помоћу одстојних обујмица заштитити каблове који повезују елементе мерила топлоте од механичких оштећења и штетног дејства високе температуре воде или паре.

## Поглавље 16

### **ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ**

Ова Правила о раду дистрибутивног система ЈКП "Чачак" Чачак ступају на снагу 8 (осам) дана по објављивању у "Службеном листу града Чачка" и примењују се одмах по ступању на снагу.

Зграде/објекти, који на дан примене ових Правила о раду дистрибутивног система, имају важеће Техничке услове за прикључење или имају важеће Решење за грађевинску дозволу, прикључују се према издатим техничким условима и добијеном Решењу за грађевинску дозволу.

## Поглавље 17

### ПРИЛОЗИ УЗ ТЕХНИЧКЕ УСЛОВЕ

#### А. Опште

Прилози уз техничке услове подложни су честим изменама, у зависности од важеће законске регулативе и у складу са тим ће се периодично ревидовати, због чега је при примени истих потребно проверити њихову ажурност.

#### Б. Подела прилога

Предузеће, у зависности од типа техничких услова (за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивних мрежа и прикључака, за машинско и грађевинско пројектовање топлотне подстанице, за машинско пројектовање кућних инсталација и електропројектовање топлотних подстаница и кућних инсталација), прилаже, по потреби уз техничке услове, одговарајуће прилоге:

- Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивних мрежа и прикључака
- Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање топлотне подстанице
- Прилози уз техничке услове за машинско пројектовање кућних инсталација
- Прилози уз техничке услове за електропројектовање топлотних подстаница и кућних инсталација
- Прилози уз техничке услове за уградњу мерила топлотне енергије

## **В. Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивних мрежа**

Предузеће, у зависности од типа техничких услова за машинско и грађевинско пројектовање дистрибутивних мрежа (за изградњу/реконструкцију прикључка за стамбене/пословне објекте, за изградњу/реконструкцију линијских објеката других јавних предузећа, за израду/измену планова и др.), и по потреби, прилаже одговарајуће прилоге, уз ове техничке услове и то:

- Прилог В.1: Списак важећих домаћих закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода
- Прилог В.2: Списак важећих закона, прописа и стандарда, релевантних за грађевинско пројектовање топловода
- Прилог В.3: Списак важећих страних закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода
- Прилог В.4: Табеларни приказ димензија попречног пресека рова стрмих страница за пречнике цеви топловода од 33,7x90mm до 609,6x780mm
- Прилог В.5: Скица попречног пресека рова крутог предизолованог топловода (случај стрмих страница рова) за цеви пречника од 33,7x90 до 609,6x780
- Прилог В.6: Скица попречног пресека рова флексибилног предизолованог топловода (случај укошених страница рова)
- Прилог В.7: Табеларни приказ димензија попречног пресека рова стрмих страница
- Прилог В.8: Попречни пресек каналског рова топловода
- Прилог В.9: Табеларни приказ димензија попречног пресека каналског топловода

**Прилог В.1:** Списак важећих домаћих закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода

1. SRPS EN 10220 - Шавне и бешавне челичне цеви. Мере и подужна маса
2. SRPS EN 10216-2 - Бешавне челичне цеви за опрему под притиском. Технички захтеви за испоруку
3. Цеви од нелегираног и легираног челика са особинама утврђеним за повишену температуру
4. SRPS EN 10217-2 - Шавне челичне цеви за опрему под притиском. Технички захтеви за испоруку. Цеви од нелегираног и легираног челика заварене поступком електро-заваривања са особинама утврђеним за повишену температуру
5. SRPS EN 10217-5 - Шавне челичне цеви за опрему под притиском. Технички захтеви за испоруку. Цеви од нелегираног и легираног челика заварене поступком електролучног заваривања са особинама утврђеним за повишену температуру
6. SRPS EN 13480-3 - Индустијски метални цевоводи. Пројектовање и прорачун
7. SRPS EN 253 - Цевоводи за градско загревање. Системи предизолованих повезаних цеви за развод топле воде директно постављени под земљу. Предизолована цев коју чини радна челична цев, полиуретанска топлотна изолација и спољашњи обложни полиетиленски слој
8. SRPS.C.B5.221 - Челичне цеви без шава
9. SRPS.M.E6.201-205 -14.12.1984.год: Осигурање , експанзија и заштита инсталације централног грејања
10. SRPS.M.E2.011 - Котловска постројења
11. SRPS.M.E5.100 - Измењивачи топлоте
12. SRPS.M.E6.100, 101 i 120 - Генератори топлоте за грејање
13. SRPS.M.E6.200 - Постројења за централно грејање. Захтеви сигурности за уређаје за производњу паре ниског притиска
14. SRPS.M.E2.200 - Стабилне посуде под притиском. Прво испитивање притиском
15. SRPS.M.E2.201 - Стабилне посуде под притиском. Испитивање притиском стабилних посуда у експлоатацији
16. SRPS.M.E2-202 - Стабилне посуде под притиском. Испитивање непропусности
17. Правилник о парним котловима и судовима под притиском - "Службени лист СФРЈ", бр. 7/57, 56/72 и 61/72
18. Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник СР Србије", број 72/09)
19. Закон о енергетици ("Службени гласник СР Србије", број 84/04)
20. Закон о безбедности и здрављу на раду ("Службени гласник РС", број 101/2005)
21. Закон о заштити од пожара
22. Правилник о садржини и начину израде техничке документације за објекте високоградње ("Службени гласник РС", број 15/2008)
23. Одлука о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом ("Службени лист града Чачка", број 13/2019)



**Прилог В.2:** Списак важећих закона, прописа и стандарда, релевантних за грађевинско пројектовање топловода

1. Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72 од 3. септембра 2009, 81 од 2. октобра 2009 - исправка, 64 од 10. септембра 2010 - УС, 24 од 4. априла 2011, 121 од 24. децембра 2012, 42 од 14. маја 2013 - УС, 50 од 7. јуна 2013 - УС, 98 од 8. новембра 2013 - УС, 132 од 9. децембра 2014, 145 од 29. децембра 2014, 83 од 29. октобра 2018, 31 од 29. априла 2019, 37 од 29. маја 2019 - др. закон, 9 од 4. фебруара 2020.)
2. Закон о безбедности и здрављу на раду ("Службени гласник РС", број 101 од 21. новембра 2005, 91 од 5. новембра 2015, 113 од 17. децембра 2017 - др. закон)
3. Закон о заштити од пожара ("Службени гласник РС", бр. 111/2009, 20/2015, 87/2018 и 87/2018-др.закони)
4. Закон о заштити на раду ("Службени гласник РС", бр. 42/1991, 53/1993, 67/1993, 48/1994 и 42/1998)
5. Закон о заштити животне средине ("Службени гласник СРЈ", бр. 66/91, РС, бр. 83/92)
6. Закон о мерним јединицама и мерилима ("Службени лист СФРЈ", број 9/90)
7. Правилник о садржини и начину израде техничке документације за објекте високоградње ("Службени гласник РС", број 15/2008)
8. Правилник о техничким мерама и условима за заштиту челичних конструкција од корозије ("Службени лист СФРЈ", број 32/70)
9. Правилник о техничким нормативима за темељење грађевинских објеката ("Службени лист СФРЈ", број 15/90)
10. Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон ("Службени лист СФРЈ", број 11/87)
11. Правилник о техничким нормативима за носеће челичне конструкције ("Службени лист СФРЈ", број 26/86)
12. Правилник о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција ("Службени лист СФРЈ", број 29/70)
13. Правилник о заштити на раду при извођењу грађевинских радова ("Службени гласник РС", број 53/1997)
14. Закон о изградњи објеката ("Службени гласник РС", број 44/95)
15. Закон о водама ("Службени гласник СРЈ", бр. 46/9; РС бр. 53/93)
16. Закон о путевима ("Службени гласник СРЈ", број 46/91)
17. Закон о шумама ("Службени гласник СРЈ", бр. 46/91; РС бр. 83/92)
18. Правилник о садржини техничке документације која се подноси у поступку за добијање водопривредне сагласности и водопривредне дозволе ("Службени гласник СРС", број 3/78)
19. Правилник о анализи утицаја објеката односно радова на животну средину ("Службени гласник РС", број 61/92)
20. Правилник о начину одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите објеката за снабдевање водом за пиће ("Службени гласник СРС", број 33/78)
21. Одлука о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом ("Службени лист града Чачка", број 13/2019)

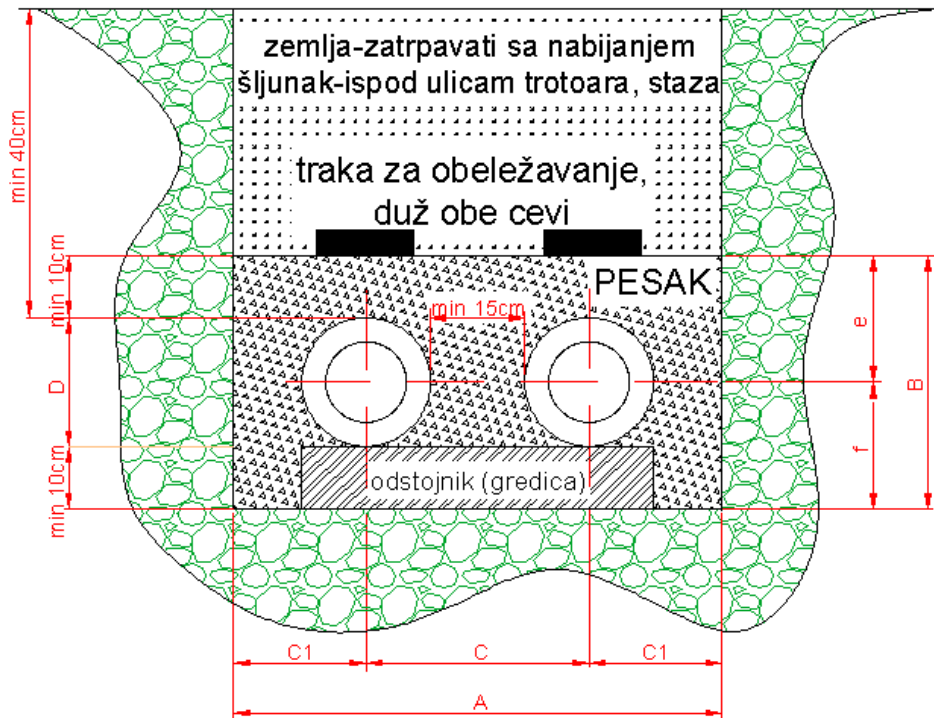
**Прилог В.3:** Списак важећих страних закона, прописа и стандарда, релевантних за машинско пројектовање топловода

1. EN 13941:2003 - Пројектовање и монтажа предизолованог цевовода даљинског грејања
2. EN 448:2003 - Цеви даљинског грејања - Предизоловани цевоводни системи за топловодну мрежу са директно полагањем цевима - Арматура за челичне радне цеви, обложене полиуретанском термо-изолацијом и спољном облогом од полиетилена
3. EN 488:2003 - Цеви даљинског грејања - Предизоловани цевоводни системи за топловодну мрежу са директно полагањем цевима - Челични вентили за челичне радне цеви, обложене полиуретанском термо-изолацијом и спољном облогом од полиетилена
4. EN 489:2003 - Цеви даљинског грејања - Предизоловани цевоводни системи за топловодну мрежу са директно полагањем цевима - конструкција спојница за челичне радне цеви, полиуретанске термоизолације и спољног полиетиленског омотача

**Прилог В.4:** Табеларни приказ димензија попречног пресека рова стрмих страница

Пречник цеви D	A	C, мин	C1	B	f	e	песак
/mm/	/cm/	/cm/	/cm/	/cm/	/cm/	/cm/	/m/m/
33,7 / 90	70	24	23	32	16	16	0,20
42,4 / 110	70	26	22	34	17	17	0,22
48,3 / 110	70	26	22	34	17	17	0,22
60,3 / 125	70	28	21	36	18	18	0,23
76,1 / 140	75	29	23	38	19	19	0,25
88,9 / 160	80	31	24.5	40	20	20	0,28
114,3 / 200	90	35	27.5	44	22	22	0,33
139,7 / 225	100	43	28.5	46	23	23	0,38
168,3 / 250	110	45	32.5	50	25	25	0,45
219,1 / 315	120	57	31.5	56	28	28	0,51
273,0 / 400	140	70	35	64	32	32	0,64
323,9 / 450	150	80	35	70	35	35	0,73
355,6 / 500	160	85	37.5	74	37	37	0,79
406,4 / 520	170	92	39	76	38	38	0,87
457,2 / 560	180	101	39.5	80	40	40	0,95
508,0 / 630	200	113	43.5	90	45	45	1,18
558,8 / 710	220	121	49.5	100	50	50	1,41
609,6 / 780	240	138	51	110	55	55	1,68

**Прилог В.5:** Скица попречног пресека рова крутог предизолованог топловода (случај стрмих страница рова) за цеви пречника топловода од 33,7x90mm до 609,6x780mm



где је:

D – спољни пречник цеви топловода

$\delta$  - дебљина цеви топловода

A – ширина каналете

C – осно растојање цеви топловода

C1 – растојање од осе цеви до зида каналете

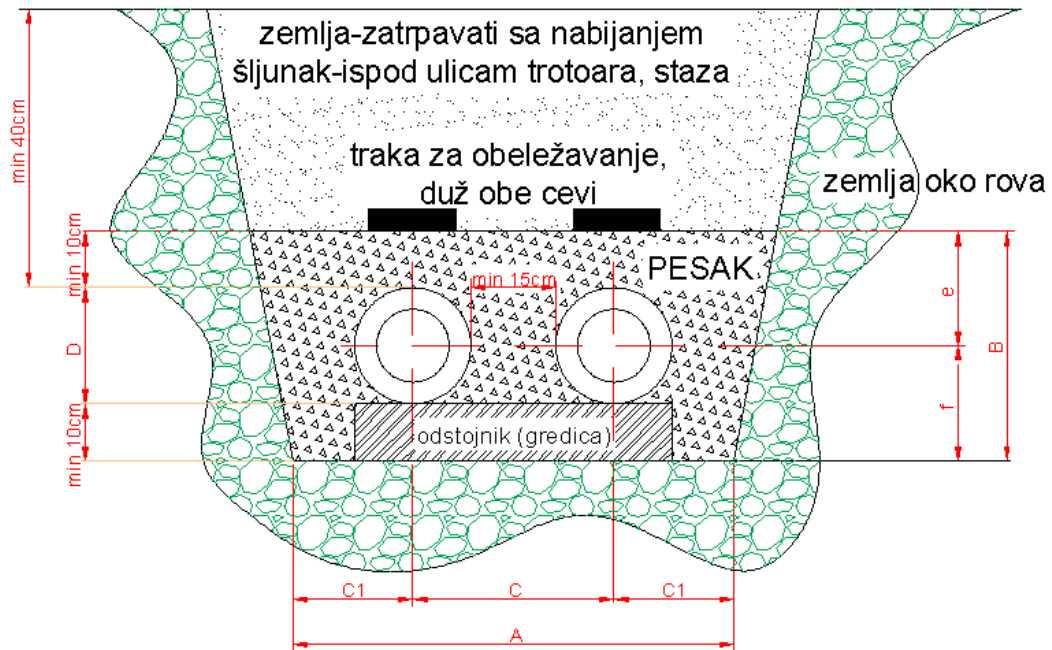
f - растојање од осе цеви до пода каналете, при чему је растојање од зида цеви до пода рова min 10cm (напомена: За пречнике цеви  $\varnothing < 200\text{mm}$ , растојање  $f = 150\text{mm}$ , а за пречнике цеви  $\varnothing \geq 200\text{mm}$ , растојање  $f_1 = 250\text{mm}$ )

e - растојање од осе цеви до врха слоја ситног песка, при чему је растојање од зида цеви до врха слоја ситног песка min 10cm

растојање од осе до осе цеви min 15cm

B – висина рова

**Прилог В.6:** Скица попречног пресека рова флексибилног предизолованог топловода (случај укошених страница рова)



где је:

A – min ширина рова

B – висина рова од песка

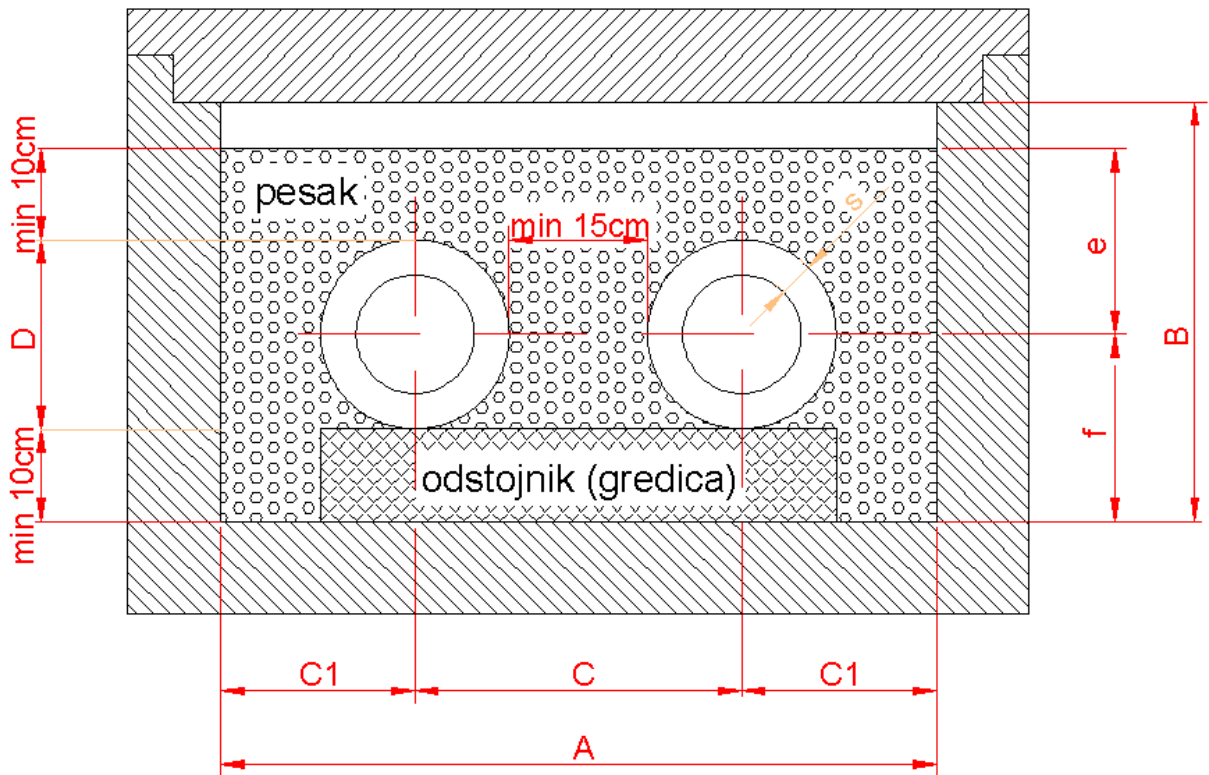
D – спољни пречник цеви

*Напомена: За пречнике цеви топловода мањих од 200mm, f1 = мин 10cm.*

**Прилог В.7:** Табеларни приказ димензија попречног пресека рова укошених страница

Пречник цеви D	A	B	C, мин	C1	f	e	песак
mm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
33,7 / 90	50	30	20	15	15	15	0,14
42,4 / 110	50	30	20	15	15	15	0,14
48,3 / 110	55	32	22	16,5	16	16	0,16
60,3 / 125	55	33	23	16	16,5	16,5	0,16
76,1 / 140	60	35	25	17,5	17,5	17,5	0,18
88,9 / 160	65	37	27	19	18,5	18,5	0,20
114,3 / 200	65	39	29	18	19,5	19,5	0,20

Прилог В.8: Попречни пресек каналског рова топловода



где је:

D – спољни пречник цеви топловода

s - дебљина цеви топловода

A – ширина каналете

C – осно растојање цеви топловода

C1 – растојање од осе цеви до зида каналете

f - растојање од осе цеви до пода каналете

e- растојање од осе цеви до врха слоја песка у каналети

x – висина каналете

**Прилог В.9:** Табеларни приказ димензија попречног пресека каналског топловода

D/s	A	x	Ц	B	f
mm	mm	mm	mm	mm	mm
33,7/2,6	680	340	170	380	200
42,4/2,6					
48,3/2,6					
51,0/2,6					
57,0/2,9					
60,3/2,9					
76,1/2,9					
88,9/3,2					
108,0/3,6					
114,3/3,6					
133,0/4	840	390	225	460	240
159,0/4					
168,3/4					
219,1/5	1120	550	285	610	300
273,0/5					
323,9/5,6	1360	660	350	730	360
355,6/5,6					
406,8/5,6	1700	870	415	900	410
457,2/6,3					
508,0/7,1	1800	900	450	960	440
558,8/8					
609,6/8	2500	1360	570	1500	550
660,4/8,8					
711,2/8,8					
762,0/10					

## **Г. Прилози уз техничке услове за машинско и грађевинско пројектовање топлотне подстанице**

Предузеће, у зависности од типа техничких услова за машинско и грађевинско пројектовање топлотне подстанице (за изградњу/реконструкцију топлотне подстанице, за изградњу/реконструкцију линијских објеката других јавних предузећа, и др.), и по потреби, прилаже одговарајуће прилоге уз ове техничке услове и то:

- Прилог Г.1: Оријентационе вредности називних пречника прикључних подстаница у односу на укупан топлотни капацитет зграде/објекта
- Прилог Г.2: Минималне димензије прикључне подстанице у односу на називни пречник
- Прилог Г.3: Шематски приказ ТП индиректног типа
- Прилог Г.4: Шематски приказ ТП директног типа
- Прилог Г.5: Хидрауличне везе, препоручљиве за прикључивање на топловодну мрежу, систем без главне пумпе
- Прилог Г.6: Хидрауличне везе, препоручљиве за прикључивање на топловодну мрежу, систем са главном пумпом
- Прилог Г.7: Хидрауличне везе, не препоручљиве за прикључивање на топловодну мрежу

**Прилог Г.1:** Оријентационе вредности називних пречника прикључних подстанца у односу на укупан топлотни капацитет зграде/објекта дате су у следећој табели

Називни пречник прикључне подстанце /DN/	Укупан топлотни капацитет зграде/објекта /kW/	DN заједничког мерила топлоте
20	45	25
25	80	25
32	150	25
40	230	40
50	430	50
65	800	65
80	1100	80
100	2000	100

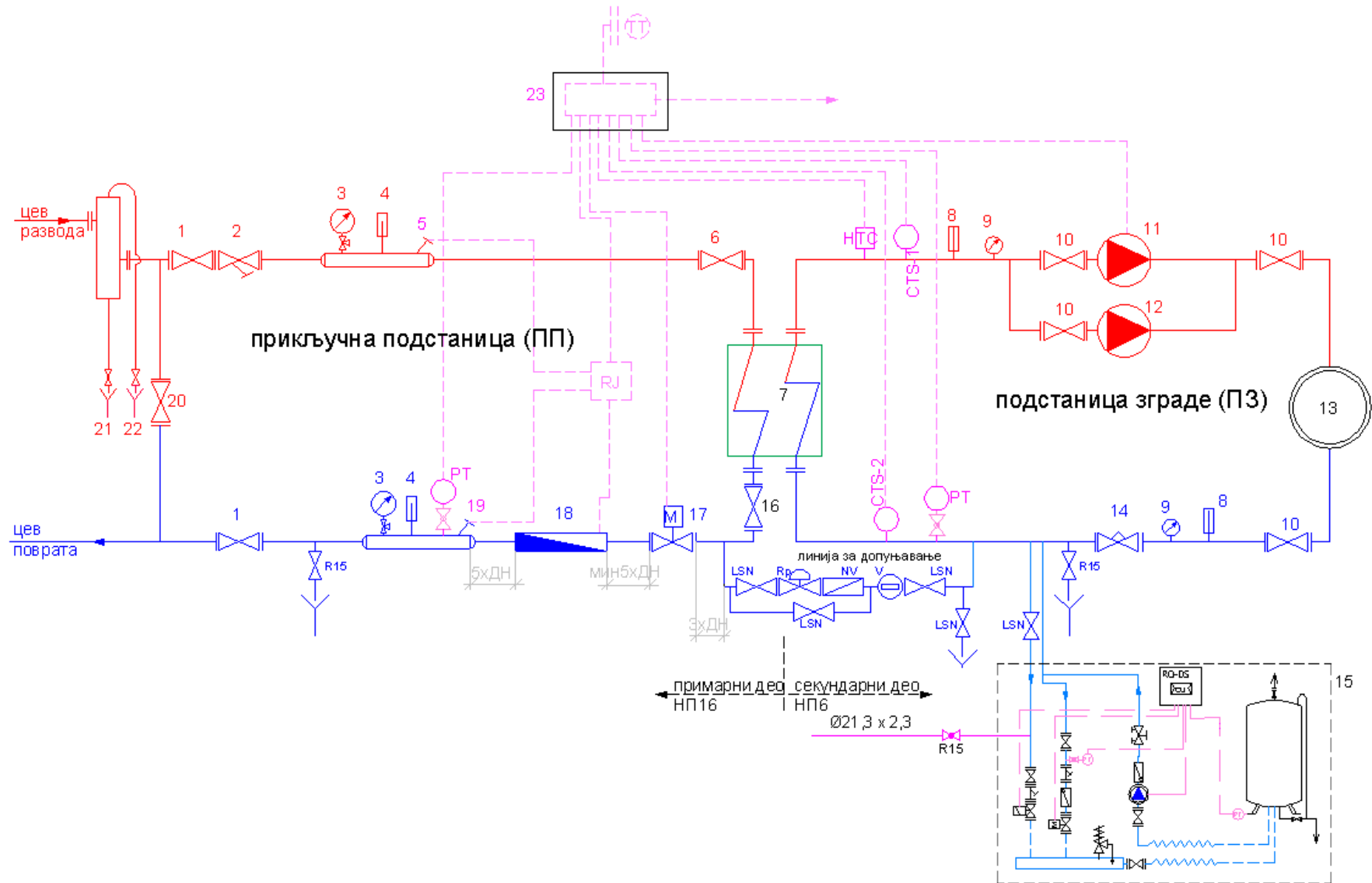
Напомена: вредности у табели су дате према критеријуму максималног јединичног пада притиска за пројектне параметре прикључне подстанце (Тр/Тп) 110/5 °С.



**Прилог Г.2:** Минималне димензије прикључне подстанице у односу на називни пречник дате су у следећој табели

Називни пречник	Дужина прикључне подстанице
DN 25	1900 mm
DN 32	2000 mm
DN 40	2200 mm
DN 50	2500 mm
DN 65	2800 mm
DN 80	2800 mm

Прилог Г.3: Шематски приказ ТП индиректног типа



где је:

1. Равни запорни вентил НП16 у ПП
2. Хватач нечистоће НП16 на цевима развода у ПП
3. Манометар у ПП, 0 - 16 bar, са вентилом
4. Термометар у ПП, НП16
5. Температурни сензор ЗМТ на цевима развода у ПП, НП16
6. Вентил испред измењивача топлоте, НП16, на цеви развода у ПП
7. Измењивач топлоте
8. Термометар у ПЗ, НП6
9. Манометар у ПЗ, 0 - 6 bar
10. Равни запорни вентил НП6 у ПЗ
11. Главна циркулациона пумпа
12. Помоћна циркулациона пумпа
13. Потрошач
14. Регулациони вентил НП6 у ПЗ
15. Уређај за аутоматско одржавање притиска, са мембраном
16. Вентил после измењивача топлоте, НП16, на цеви поврата у ПП
17. Комбиновани регулациони вентил са моторним погоном
18. Заједничко мерило топлоте
19. Температурни сензор ЗМТ на цевима поврата у ПП
20. Вентил НП16 на цевима везе
21. Вентил НП16, на грубом филтеру у ПП
22. Вентил НП16, на преливној цеви грубог филтера у ПП
23. Електроорман за смештај микропроцесорског регулатора

ТТ - спољашњи сензор температуре

СТS - цевни сензор температуре

НТС - гранични сензор температуре

РТ – трансмитер притиска

Линија за допуњавање:

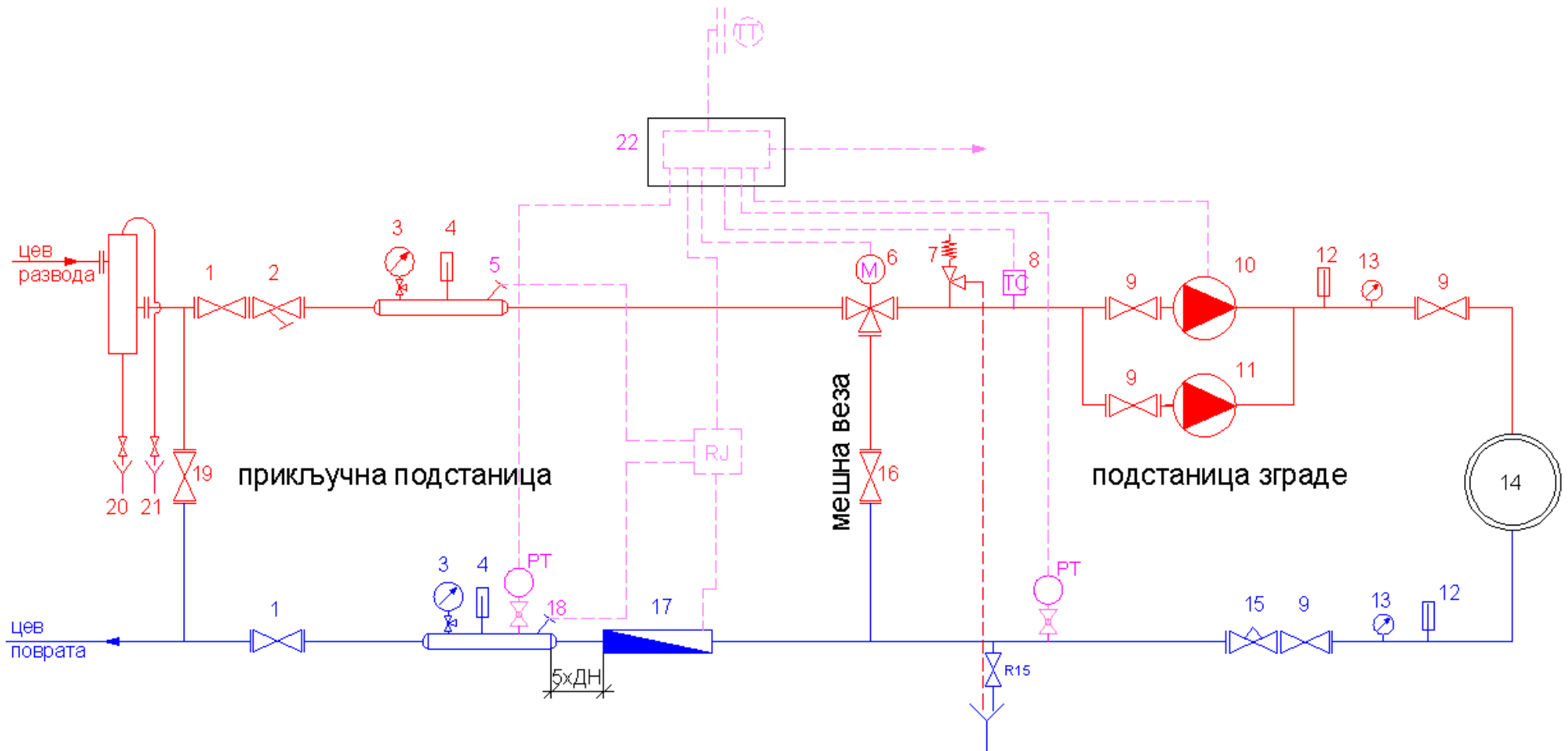
LSN – лоптаста славина навојна,

V – водомер,

Rp –редуцир притиска са манометром

NV – неповратни вентил

Прилог Г.4: Шематски приказ ТП директног типа



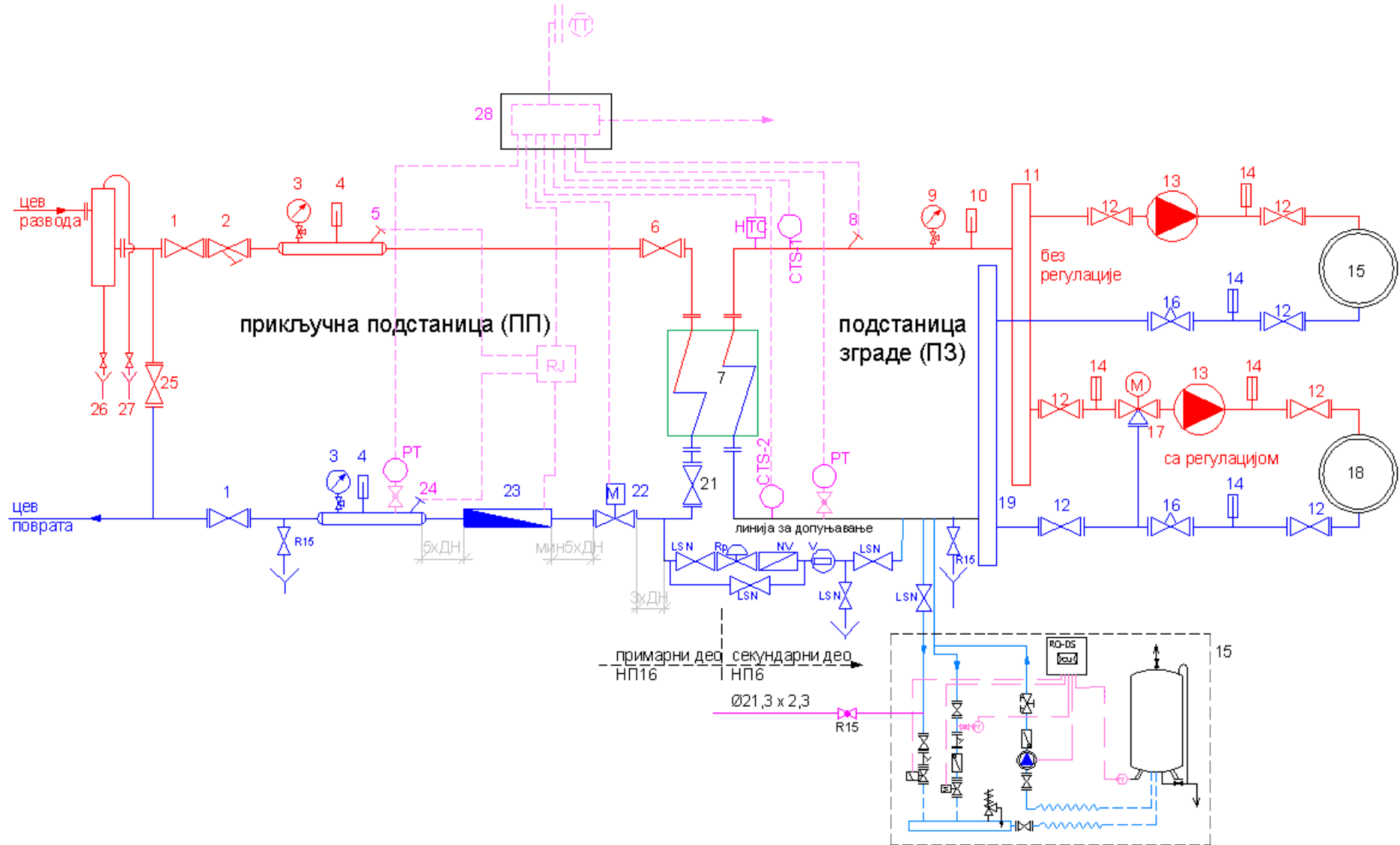
где је:

1. Равни запорни вентил
  2. Хватач нечистоће
  3. Манометар, 0 - 10 bar, са вентилом
  4. Термометар, 0 - 110°C
  5. Температурни сензор ЗМТ на цевима развода у ПП
  6. Трокраки електромоторни вентил
  7. Сигурносни вентил
  8. Температурни сензор
  9. Равни запорни вентил
  10. Главна циркулациона пумпа
  11. Помоћна циркулациона пумпа
  12. Термометар у ПЗ
  13. Манометар у ПЗ
  14. Потрошач
  15. Регулциони вентил у ПЗ
  16. Равни запорни вентил НП6 на мешној вези
  17. Заједничко мерило топлоте
  18. Температурни сензор ЗМТ на цевима поврата у ПП
  19. Вентил НП16 на цевима везе
  20. Вентил НП16, на грубом филтеру у ПП
  21. Вентил НП16, на преливној цеви грубог филтера у ПП
  22. Електроорман за смештај микропроцесорског регулатора
- ТТ - спољашњи сензор температуре  
 РТ – трансмитер притиска

Линија за допуњавање:

- LSN – лоптаста славина навојна,
- V – водомер,
- Rp –редуцир притиска са манометром
- NV – неповратни вентил

Прилог Г.5: Хидрауличне везе, препоручљиве за прикључивање на топоводну мрежу, систем без главне пумпе



где је:

1. Равни запорни вентил НП16, у ПП
2. Хватач нечистоће НП16, у ПП
3. Манометар у ПП, 0 - 16 bar, са вентилом
4. Термометар у ПП, 0 - 110°C, НП16
5. Температурни сензор ЗМТ на цевима развода у ПП, НП16
6. Вентил испред измењивача топлоте, НП16, на цеви развода у ПП
7. Измењивач топлоте
8. Температурни сензор на цевима развода у ПЗ, НП6
9. Манометар у ПЗ, НП6
10. Термометар у ПЗ, НП6
11. Разделник количине топлоте у ПЗ
12. Равни запорни вентил НП6 у ПЗ
13. Гранска циркулациона пумпа
14. Термометар у ПЗ, НП6
15. Потрошач на КИ без регулације
16. Регулациони вентил у ПЗ
17. Трокраки регулациони вентил са моторним погоном
18. Потрошач на КИ са регулацијом
19. Сабирник количине топлоте у ПЗ
20. Уређај за аутоматско одржавање притиска, са мембраном
21. Вентил после измењивача топлоте, НП16, на цеви поврата у ПП
22. Комбиновани регулациони вентил са моторним погоном
23. Заједничко мерило топлоте
24. Температурни сензор ЗМТ на цевима поврата у ПП
25. Вентил НП16 на цевима везе у ПП
26. Вентил НП16, на грубом филтеру на цевима развода у ПП
27. Вентил НП16, на преливној цеви грубог филтера на цевима развода у ПП
28. Електроорман за смештај микропроцесорског регулатора

ТТ - спољашњи сензор температуре

СТS - цевни сензор температуре

НТС - гранични сензор температуре

РТ – трансмитер притиска

Линија за допуњавање:

LSN – лоптаста славина навојна,

V – водомер,

Rp –редуцир притиска са манометром

NV – неповратни вентил

Напомена:

А) Потрошач у КИ без регулације:

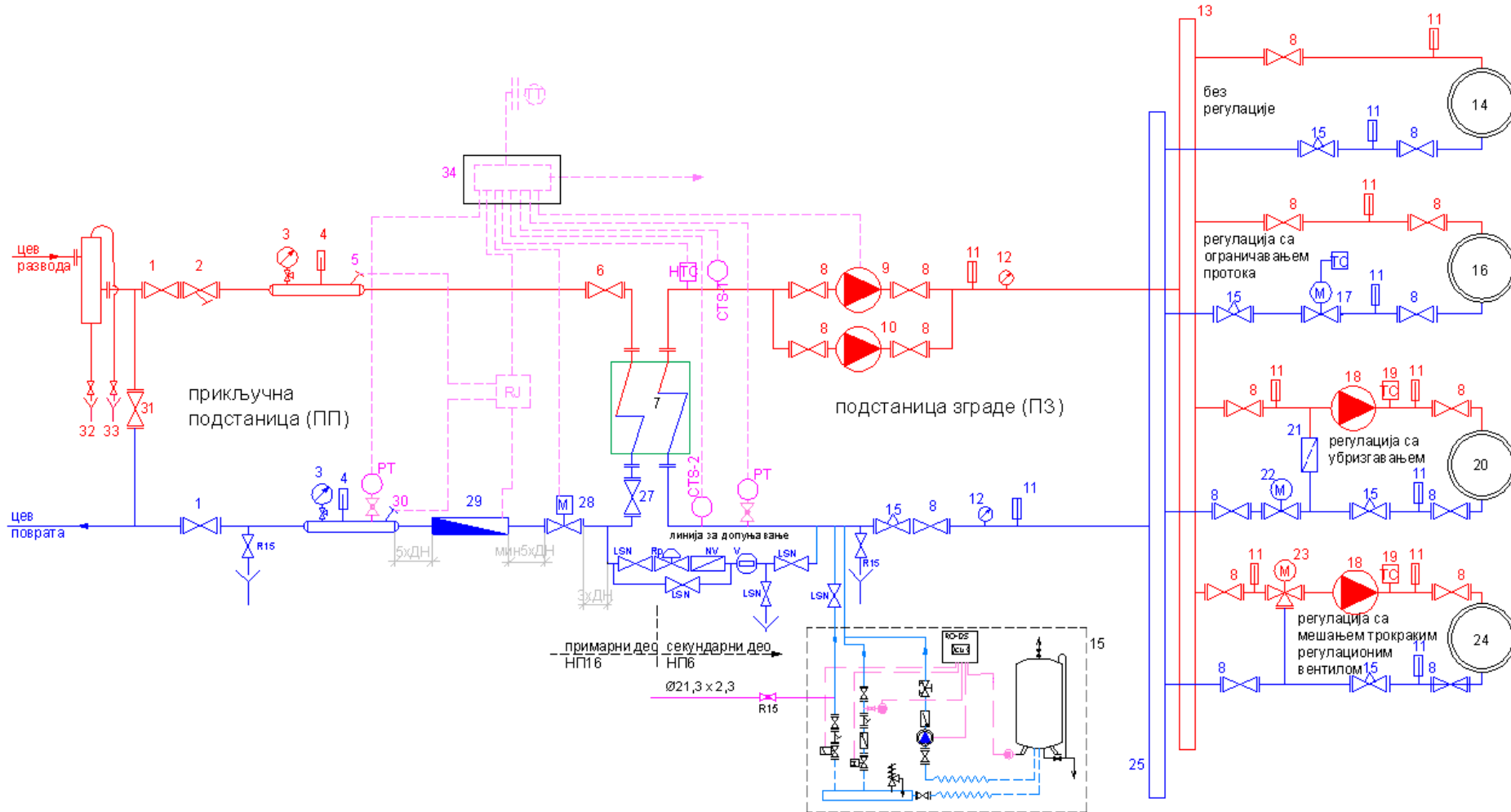
- температура воде у цевима КИ потрошача је једнака температури воде у цевима ПЗ,
- количина топле воде у цевима КИ потрошача је константна.

Б) Потрошач са регулацијом (мешање трокраким вентилом):

- врши се регулација температуре воде у цевима развода КИ помоћу делимичног мешања повратне воде из КИ у цевима развода КИ;
- количина воде у цевима развода у ТП није константна, а количина воде у цевима развода у КИ потрошача је константна.



Прилог Г.6: Хидрауличне везе, препоручљиве за прикључивање на топоводну мрежу, систем са главном пумпом



где је:

1. Равни запорни вентил
2. Хватач нечистоће
3. Манометар, 0 - 16 bar, са вентилом
4. Термометар, 0 - 110°C
5. Температурни сензор ЗМТ на цевима развода у ПП
6. Вентил испред измењивача топлоте, НП16, на цеви развода у ПП
7. Заједничко мерило топлоте
8. Равни запорни вентил
9. Главна циркулациона пумпа
10. Помоћна циркулациона пумпа
11. Термометар у ПЗ, НП6
12. Манометар ПЗ, НП6
13. Разделник количине топлоте у ПЗ
14. Потрошач на КИ без регулације
15. Регулациони вентил у ПЗ
16. Потрошач на КИ са регулацијом са ограничавањем протока
17. Проточни вентил са моторним погоном и сензором температуре
18. Гранска циркулациона пумпа
19. Температурни сензор
20. Потрошач на КИ са регулацијом са убризгавањем
21. Противповратна арматура
22. Проточни вентил са моторним погоном
23. Трокраки регулациони вентил са моторним погоном
24. Потрошач на КИ са регулацијом са мешањем трокраким регулационим
25. Сабирник количине топлоте у ПЗ
26. Уређај за аутоматско одржавање притиска, са мембраном
27. Вентил после измењивача топлоте, НП16, на цеви поврата у ПП
28. Комбиновани регулациони вентил са моторним погоном
29. Заједничко мерило топлоте
30. Температурни сензор ЗМТ на цевима поврата у ПП
31. Вентил НП16 на цевима везе у ПП
32. Вентил НП16, на грубом филтеру на цевима развода у ПП
33. Вентил НП16, на преливној цеви грубог филтера на цевима развода у ПП
34. Електроорман за смештај микропроцесорског регулатора

ТТ - спољашњи сензор температуре  
СТС - цевни сензор температуре  
НТС - гранични сензор температуре  
РТ – трансмитер притиска

Линија за допуњавање:

LSN – лоптаста славина навојна,  
V – водомер,  
Рр –редуцир притиска са манометром  
NV – неповратни вентил

#### Напомена:

Предузеће препоручује 4 врсте прикључења КИ потрошача на ПЗ у којој је уграђена заједничка (главна) циркулациона пумпа:

1) КИ потрошача без регулације:

- Температура воде у цевима КИ потрошача је једнака температури воде у цевима ПЗ;
- Количина воде у цевима развода у ТП је константна.

2) КИ потрошача са регулацијом (ограничавање протока):

- Врши се регулација потребне снаге за уређаје и опрему у КИ променом протока воде у КИ;
- Количина воде у цевима развода у ТП је променљива.

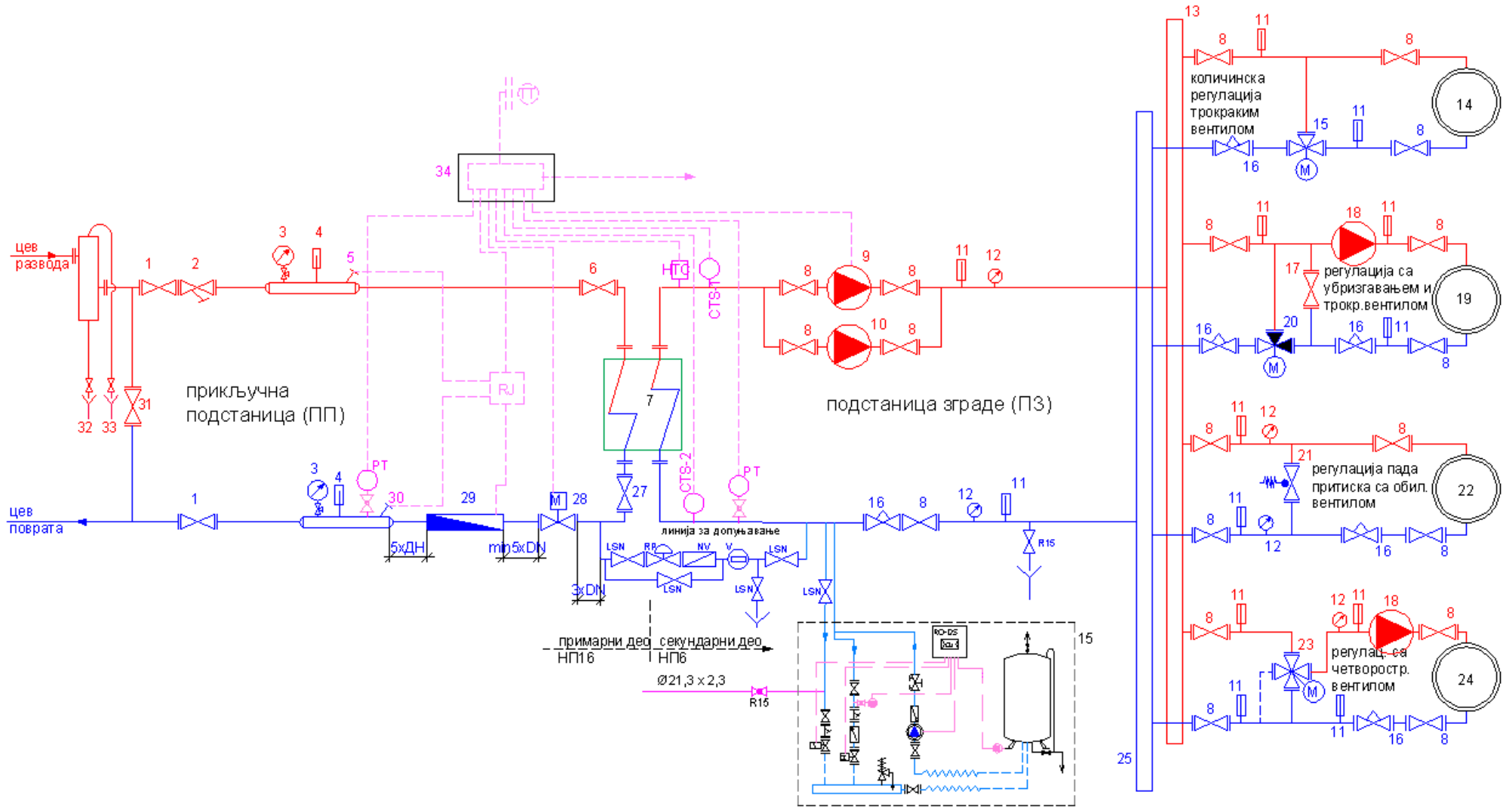
3) КИ потрошача са регулацијом (регулација са убризгавањем):

- Врши се регулација потребне снаге за уређаје и опрему у КИ променом протока воде у КИ, са могућношћу промене разлике температуре воде;
- Количина воде у цевима развода ТП је променљива, а количина воде у КИ је константна.

4) КИ потрошача са регулацијом (регулација мешањем помоћу трокраког вентила):

- Врши се регулација потребне снаге за уређаје и опрему у КИ помоћу делимичног мешања воде из цеви поврата КИ;
- Количина воде у цевима развода ТП је променљива, а количина воде у КИ је константна.

Прилог Г.7: Хидрауличне везе, не препоручљиве за прикључивање на топловодну мрежу



где је:

1. Равни запорни вентил НП16
2. Хватач нечистоће
3. Манометар, 0 - 16 bar, са вентилом
4. Термометар, 0 - 110°C
5. Температурни сензор ЗМТ на цевима развода у ПП
6. Вентил испред измењивача топлоте, НП16, на цеви развода у ПП
7. Заједничко мерило топлоте
8. Равни запорни вентил НП6
9. Главна циркулациона пумпа
10. Помоћна циркулациона пумпа
11. Термометар у ПЗ, НП6
12. Манометар ПЗ, НП6
13. Разделник количине топлоте у ПЗ
14. Потрошач на КИ са количинском регулацијом трокраким вентилом
15. Трокраки вентил са моторним погоном
16. Регулациони вентил у ПЗ, НП6
17. Неповратни вентил НП6
18. Гранска циркулациона пумпа
19. Потрошач на КИ са регулацијом са убризгавањем и трокраким вентилом
20. Трокраки вентил са моторним погоном
21. Сигурносни вентил
22. Потрошач на КИ са регулацијом пада притиска са обилазним вентилом
23. Четворокраки регулациони вентил са моторним погоном
24. Потрошач на КИ са регулацијом са четворокраким регулационим вентилом
25. Сабирник количине топлоте у ПЗ
26. Уређај за аутоматско одржавање притиска, са мембраном
27. Вентил после измењивача топлоте, НП16, на цеви поврата у ПП
28. Комбиновани регулациони вентил са моторним погоном
29. Заједничко мерило топлоте
30. Температурни сензор ЗМТ на цевима поврата у ПП
31. Вентил НП16 на цевима везе у ПП
32. Вентил НП16, на грубом филтеру на цевима развода у ПП
33. Вентил НП16, на преливној цеви грубог филтера на цевима развода у ПП
34. Електроорман за смештај микропроцесорског регулатора

ТТ - спољашњи сензор температуре  
СТS - цевни сензор температуре  
НТС - гранични сензор температуре  
РТ – трансмитер притиска

Линија за допуњавање:

LSN – лоптаста славина навојна,  
V – водомер,  
Rp –редуцир притиска са манометром  
NV – неповратни вентил

Напомена:

Предузеће НЕ препоручује следеће 4 врсте прикључења КИ потрошача на ПЗ у којој је уграђена заједничка (главна) циркулациона пумпа:

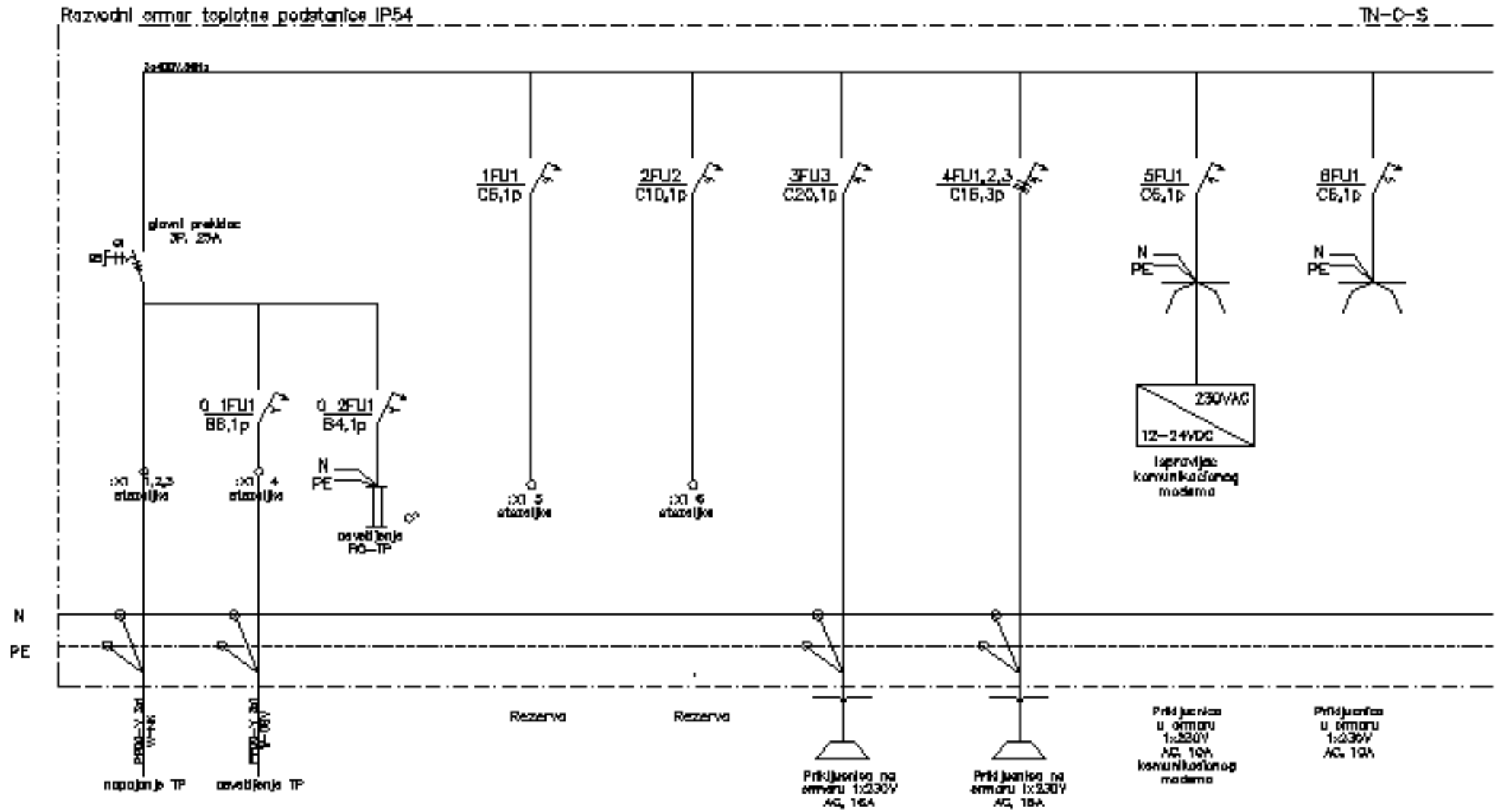
- 1) количинску регулацију КИ са трокраким регулационим вентилом
- 2) регулацију КИ са убризгавањем и трокраким вентилом
- 3) регулацију пада притиска у КИ, са обилазним вентилом
- 4) регулацију КИ са четворокраким регулационим вентилом

#### **Д. Прилози уз техничке услове за електро пројектовање топлотних подстанци и кућних инсталација**

Предузеће, у зависности од типа техничких услова за електро пројектовање топлотних подстанци и кућних инсталација, и по потреби, прилаже одговарајуће прилоге:

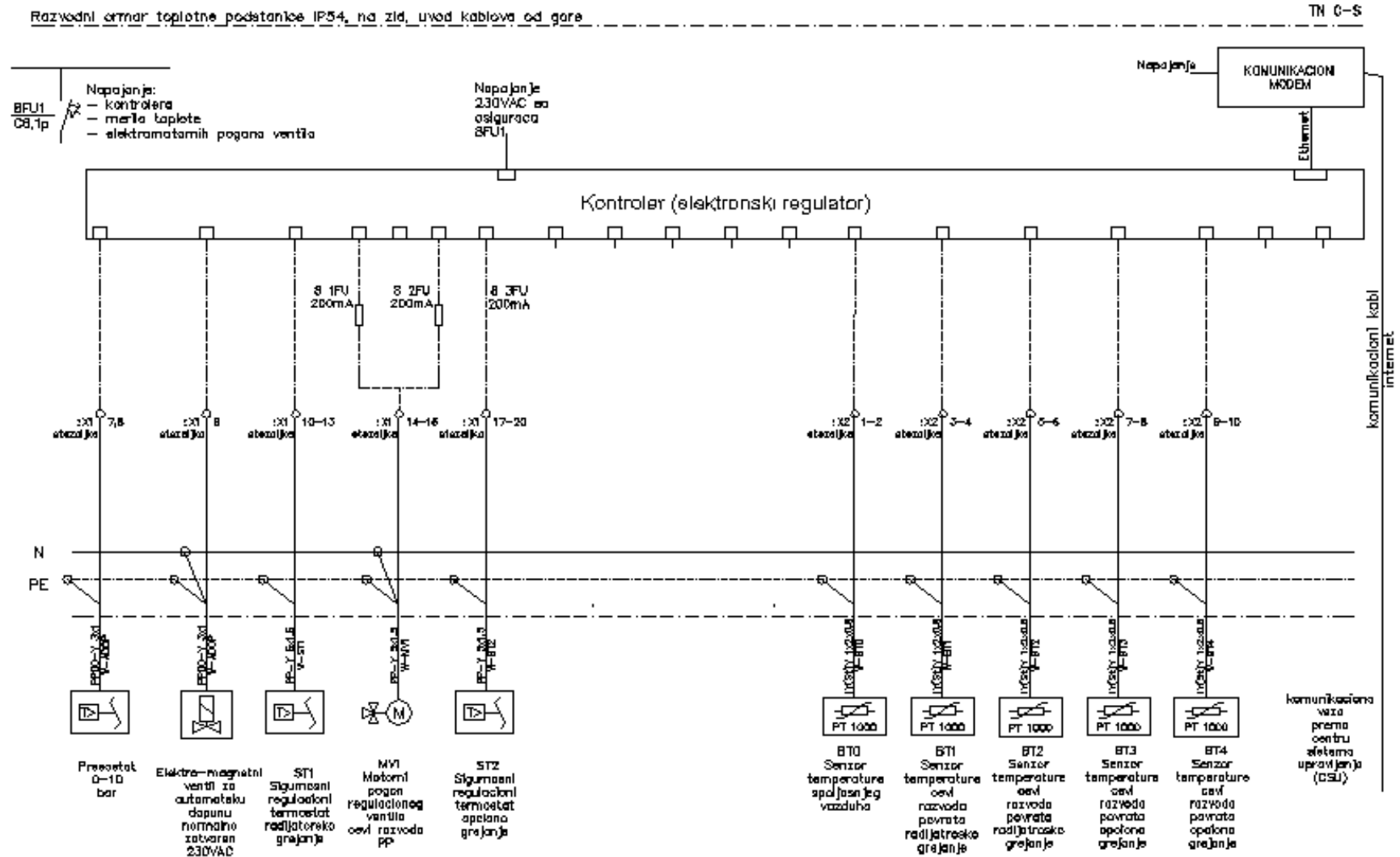
- Прилог Д.1: Једнополна шема разводног ормара у топлотној подстанци (напајање разводног ормана у топлотној подстанци, напон 400/230 VAC и снижени напон 12-24 VDC)
- Прилог Д.2: Једнополна шема разводног ормара у топлотној подстанци (напајање контролера, електромоторних погона вентила и сензора)
- Прилог Д.3: Једнополна шема разводног ормара у топлотној подстанци (напајање мерила топлоте, M-bus комуникација и аутоматски рад пумпи)
- Прилог Д.4: Једнополна шема разводног ормара у топлотној подстанци (шеме деловања главне циркулационе пумпе и гранских циркулационих пумпи)
- Прилог Д.5: Трополна шема разводног ормара у топлотној подстанци са две циркулационе пумпе

Прилог Д.1: Једнополна шема разводног ормара у ТП (напајање разводног ормана у ТП, напон 400/230 VAC и снижени напон 12-24 VDC)





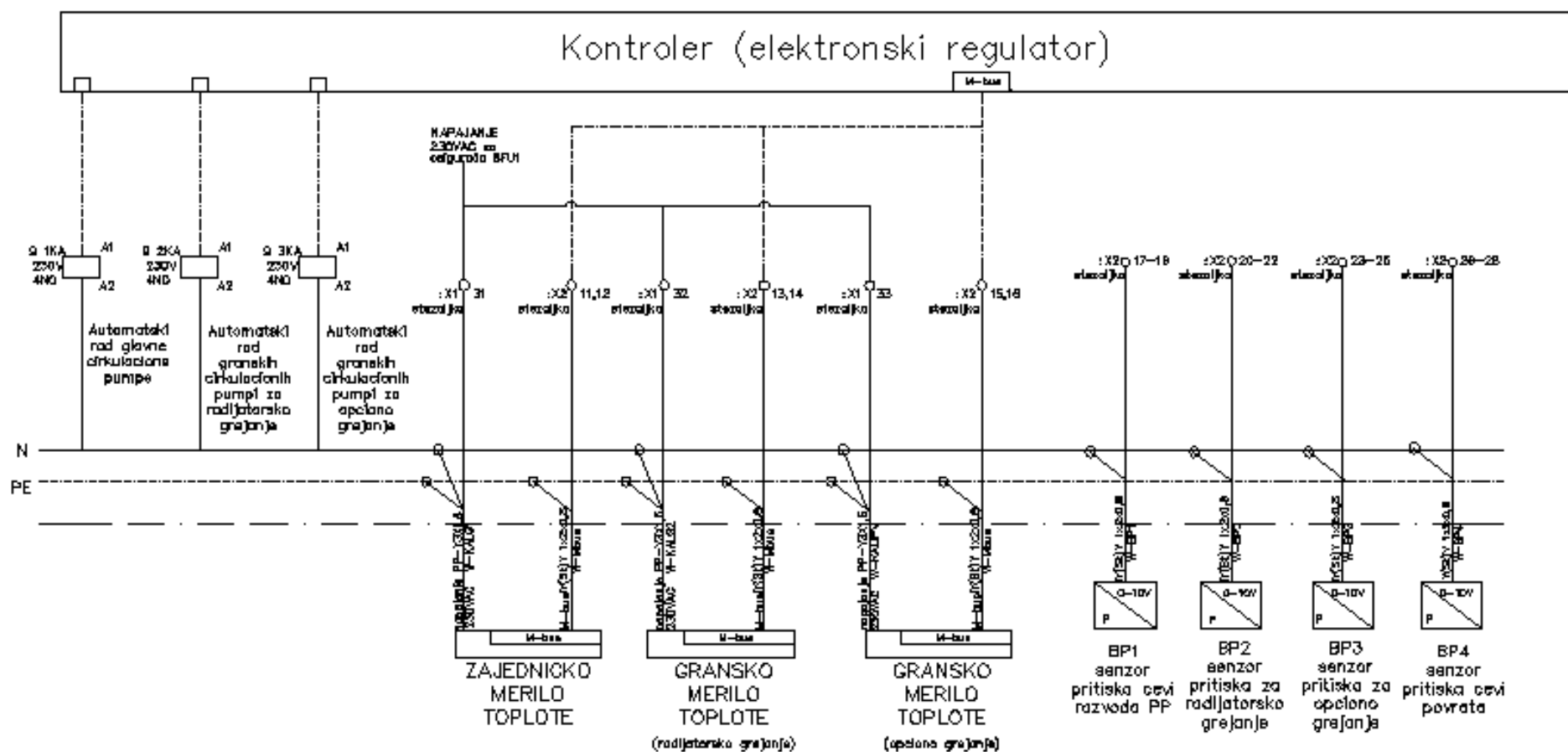
Прилог Д.2: Једнополна шема разводног ормара у ТП (напајање контролера, електромоторних погона вентила и сензора)



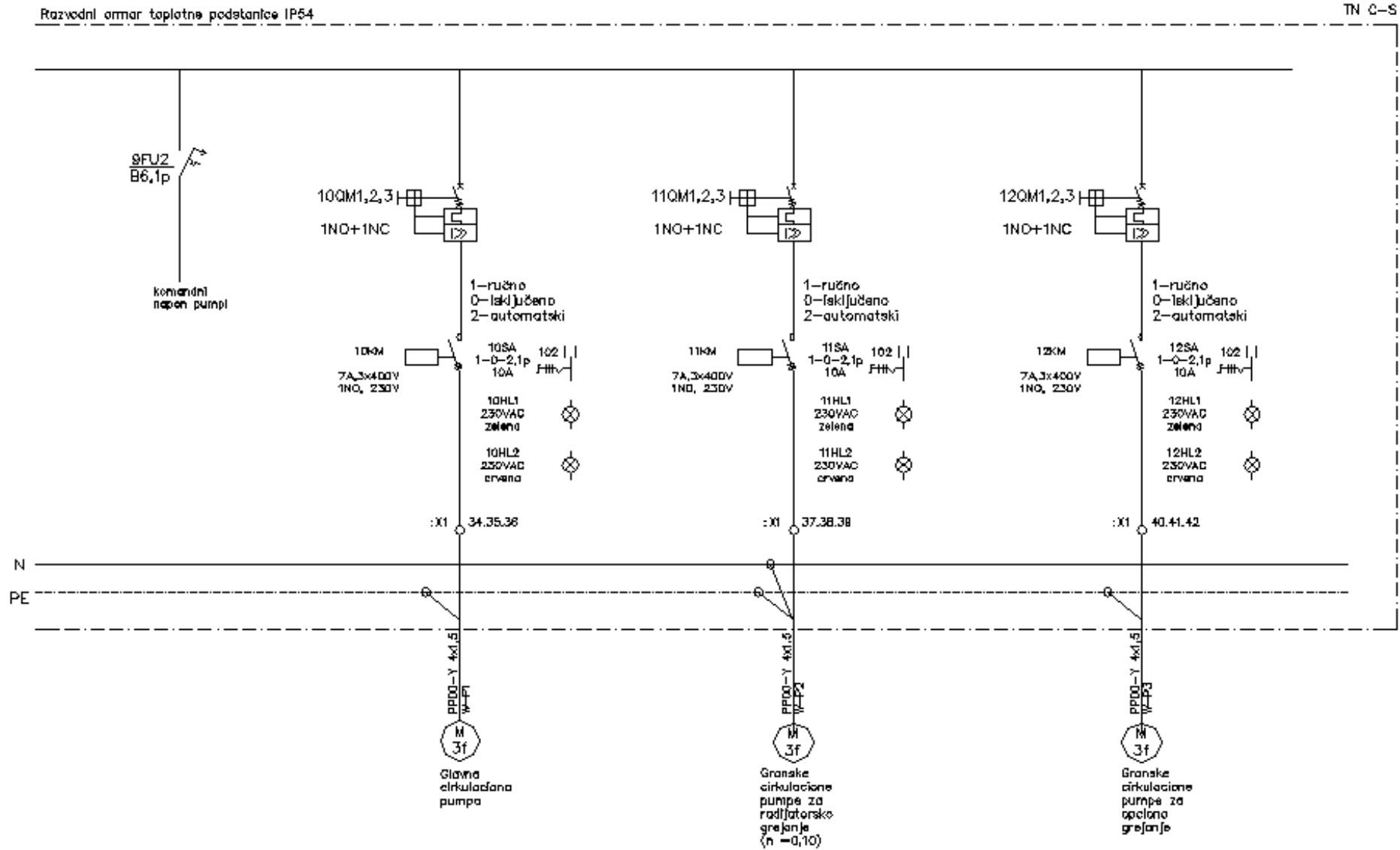
Прилог Д.3: Једнополна шема разводног ормара у ТП (напајање мерила топлоте, М-bus комуникација и аутоматски рад пумпи)

Razvodni ormar toplotne podstanice IP54

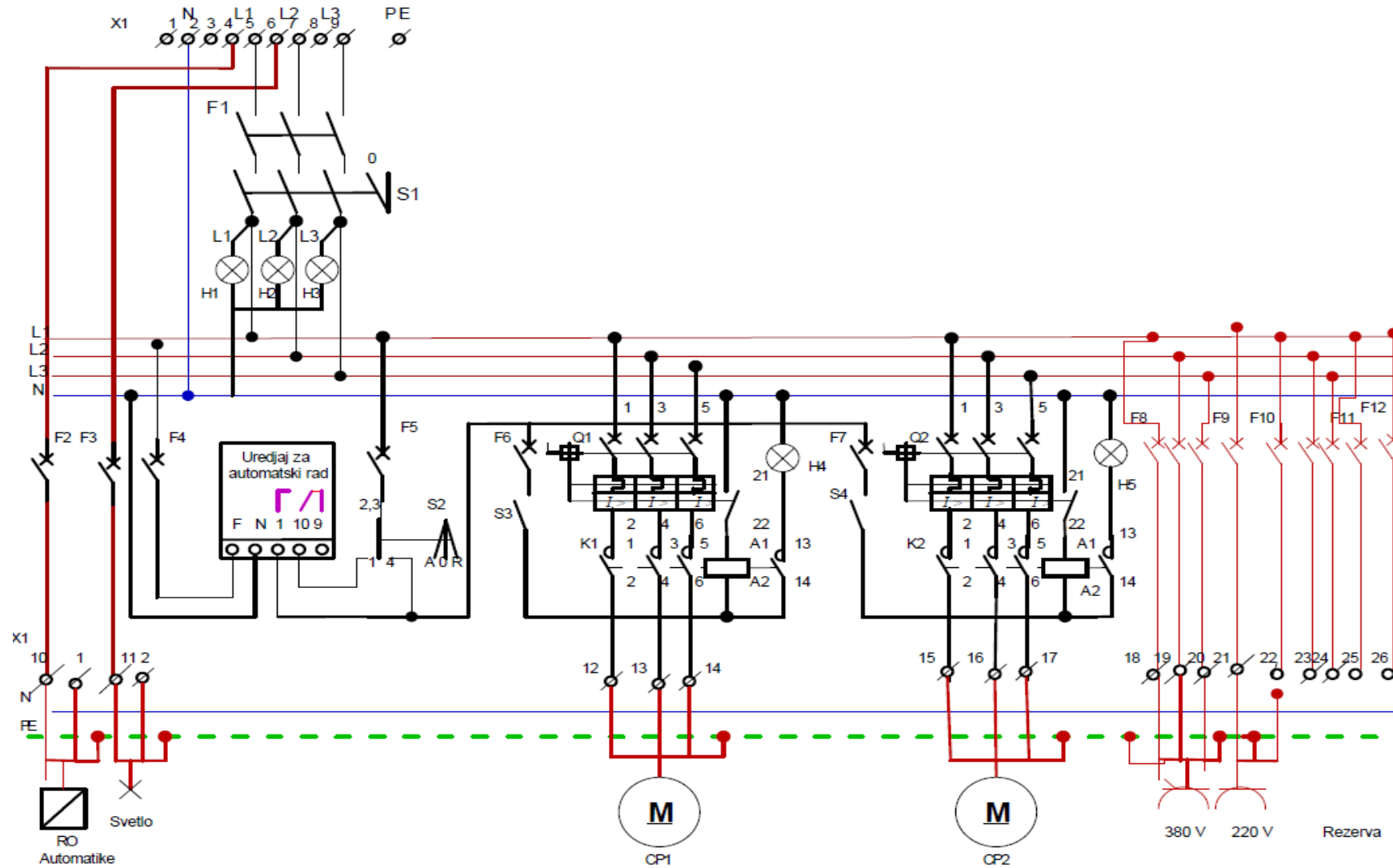
TN C-S



Прилог Д.4: Једнополна шема разводног ормара у тп (шеме деловања главне циркулационе пумпе и гранских циркулационих пумпи)



Прилог Д.5: Трополна шема разводног ормара у ТП са две циркулационе пумпе



где је:

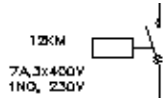
FU,1p - једнополни аутоматски осигурач

FU,3p - трополни аутоматски осигурач

CSU - систем SCADA

Q KA – контактор

TN C-S - систем уземљења



- MZS (моторна заштитна склопка)

M 3f - моторна заштитна склопка са заштитом од кратког споја и преоптерећења

GS - гребенаста склопка



- сигнална светиљка

## Ђ. Прилози уз техничке услове за уградњу мерила топлотне енергије

Предузеће, у зависности од типа техничких услова за уградњу мерила топлотне енергије, а по потреби, прилаже одговарајуће прилоге:

Прилог Ђ.1: Листа привредних друштава/предузетника

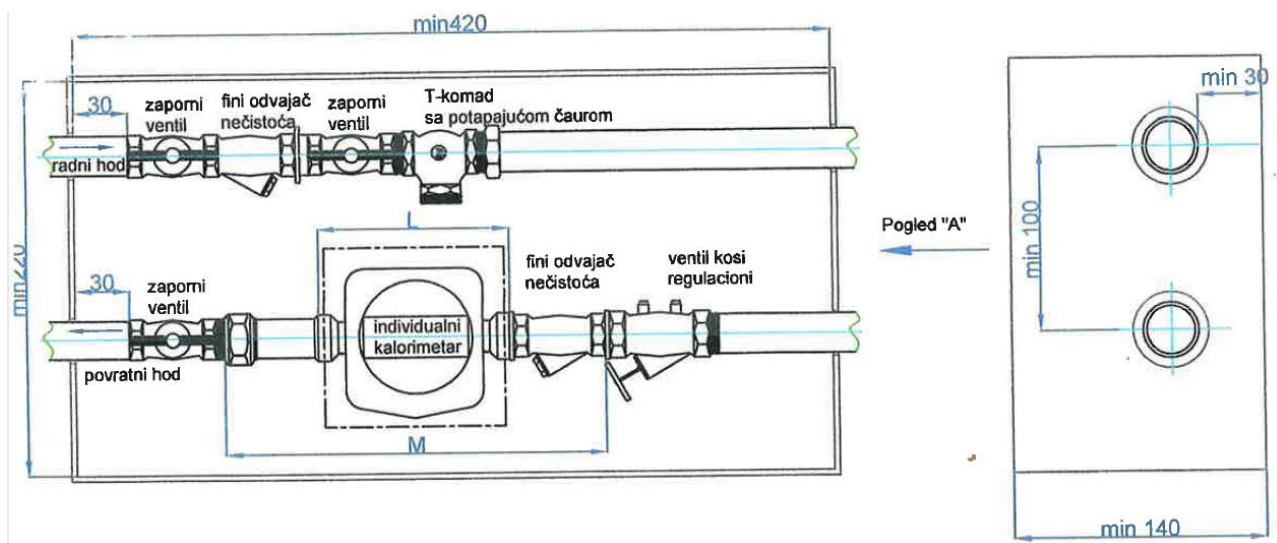
Прилог Ђ.2: Скица „топлотне кутије“ за једног корисника

Прилог Ђ.3: Скица „топлотне кутије“ за два или више корисника

### Прилог Ђ.1: Листа привредних друштава/предузетника

Према члану 73. Одлуке о производњи, дистрибуцији и снабдевању топлотном енергијом („Сл.лист града Чачка“, број 13/2019) овлашћена лица Предузећа сачињавају „Листу привредних друштава/предузетника“ који својом изјавом потврђују да могу да обављају послове уградње, одржавања и читавања делитеља трошкова на кућним инсталацијама у објектима који су већ прикључени на даљински систем грејања, као и послове читавања ових уређаја и утврђивања удела сваког појединачног купца у укупно испорученој топлотној енергији на месту предаје топлотне енергије за зграду/објекат.

### Прилог Ђ.2: Скица „топлотне кутије“ за једног корисника



Прилог Ђ.3: Скица „топлотне кутије“ за два и више корисника

