



Друштво за дистрибуција на топлинска енергија
ЕСМ ДИСТРИБУЦИЈА НА ТОПЛИНА ДООЕЛ – СКОПЈЕ
ул. „Лондонска“ бр. 8, 1000 Скопје, Република Македонија
тел. 02/31 49 233, факс: 02/31 49 176

**ПОСЕБНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ, ИЗВЕДБА И
ОДРЖУВАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ТОПЛИНСКА
ЕНЕРГИЈА**

Скопје, јули 2025 година

СОДРЖИНА

ОПШТИ ОДРЕДБИ	4
Дефиниции	4
ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА.....	6
ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА И ПРИКЛУЧОЦИ.....	7
Основен проект за изведба на дистрибутивна мрежа и приклучоци.....	7
Проектни параметри за димензионирање на системот за дистрибуција	8
Дистрибутивна мрежа од предизолирани дисконтинуирани рамни челични цевки	9
Дистрибутивна мрежа и приклучоци во канали и шахти	12
Технички барања за топчести вентили	14
Технички барања за рамни запорни вентили	15
Технички барања за пеперуткасти вентили	15
Технички барања за прирабници.....	16
Заварување и испитување на дистрибутивната мрежа и приклучоците.....	16
Заварување при реконструкции и изградба на нова дистрибутивна мрежа и приклучоци	16
Заварување при отстранување дефекти во дистрибутивната мрежа и приклучоци	18
Растојание од други комунални водови и останати објекти.....	19
Геодетско снимање на дистрибутивната мрежа и приклучоци	20
ТОПЛИНСКА ПОТСТАНИЦА.....	20
Машинска инсталација на топлинската потстанција	20
Машински проект на топлинската потстанција.....	20
Проектни параметри за димензионирање на топлинските потстанции	21
Просторија за топлинска потстанција.....	21
Примарна страна на топлинската потстанција.....	22
Секундарна страна на топлинската потстанција	23
Регулациски уреди.....	23
Мерила на топлинска енергија	24
Циркулациони пумпи.....	25
Топлински изменувач	27
Автоматско дополнување со вода во секундарниот круг со вода од примарниот круг	28
Цевна арматура	29
Цевковод.....	30
Означување на цевководите.....	31
Експанзионен сад.....	31
Електронски контролер и комуникациска единица	32
Заштита од бучава.....	33

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКА ИНСТАЛАЦИЈА ВО ТОПЛИНСКА ПОТСТАНИЦА.....	34
Електро проект за топлинска потстанција	34
Напојување на топлинска потстанција со електрична енергија	34
Разводна табла во топлинска потстанција.....	34
Електро-инсталациски водови во топлинска потстанција.....	36
Осветлување на просторијата на топлинска потстанција	36
Заземјување.....	37
Документација за електричната инсталација.....	37
ВНАТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЈА	37
Технички услови за изработка на проектна документација за системи за греење на објекти предвидени за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија	37
Проектна документација за системи за греење на објекти предвидени за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија.....	39
Внатрешна инсталација за греење	42
Грејни тела	44
Стански ормани за распределба на топлинска енергија.....	45
Уреди за мерење на локалното распределување на топлинска енергија	45
Цевна мрежа.....	48
Балансирање на внатрешната грејна инсталација.....	49
Обезвоздушување на внатрешната инсталација	49
ПРЕПОРАКИ ЗА ВОВЕДУВАЊЕ НА СИСТЕМИ ЗА САНИТАРНА ТОПЛА ВОДА	50
Комбинирани бојлери	50
Сончеви колектори	52
КОНТРОЛА И ОДРЖУВАЊЕ	53
Контрола и тековно одржување на дистрибутивната мрежа и приклучоците	53
Санација на дистрибутивната мрежа и приклучоците	54
ПРИЛОЗИ.....	55

Операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија – ЕСМ ДИСТРИБУЦИЈА НА ТОПЛИНА ДООЕЛ Скопје, врз основа на член 242 од Законот за енергетика („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 101/2025), а во согласност со член 5 став 1 од Мрежните правила за дистрибуција на топлинска енергија („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 86/2025), и со Одлука за донесување на Посебни технички услови за проектирање, изведба и одржување на системот за дистрибуција на топлинска енергија бр. 02-2274, од 23.07.2025 година, донесе:

ПОСЕБНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ, ИЗВЕДБА И ОДРЖУВАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ДИСТРИБУЦИЈА НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА

ОПШТИ ОДРЕДБИ

Посебните технички услови за проектирање, изведба и одржување на системот за дистрибуција на топлинска енергија содржат технички барања кои се неопходни да се исполнат за да можат потрошувачите да пристапат и да го користат системот за дистрибуција на топлинска енергија, а притоа да се обезбеди сигурно и континуирано снабдување со топлинска енергија.

Овие правила важат за проектирање, изведба и одржување на инсталацијата од потрошувачите кои се поврзани на системот за дистрибуција на топлинска енергија.

Овие правила се меѓусебно усогласени како: проектирање, изведба, приклучување, функционирање и одржување на дистрибутивната мрежа, приклучоците, топлинските потстанции, заедничката инсталација на објектот и грејната инсталација на потрошувачот.

Снабдувањето со топлинска енергија, обврските и одговорноста на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија и корисниците на топлинска енергија се уредени во Мрежните правила за дистрибуција на топлинска енергија.

Операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија може да испорачува топлинска енергија по барање од снабдувачот, до корисниците само ако топлинската инсталацијата е изведена во согласност со овие Посебни технички услови.

Дефиниции

Изразите употребени во овие Посебни технички услови го имаат следното значење:

1. **Заедничка инсталација на објектот** е севкупност од циркулациони пумпи, цевководи, вентили и служи доведената топлинска енергија до топлинските потстанции да се дистрибуира до грејната инсталација на потрошувачот и да овозможи затоплување на поедините имоти. Границата помеѓу топлинската потстанција и потрошувачот при директен систем на греење е мешачкиот дел, а при индиректен систем на греење е топлински изменувач;
2. **Грејна инсталација на потрошувачот** ја сочинуваат грејни тела на потрошувачот и приклучните цевки, вклучително и арматура, кои се надоврзуваат на заедничката инсталација на објектот;
3. **Внатрешна инсталација**, е севкупност на заедничката инсталација на објектот и грејната инсталација на потрошувачот;

4. **Главен вод** е дел од дистрибутивната мрежа кој претставува функционална врска помеѓу производствените постројки за топлинска енергија и секундарните водови;
5. **Дистрибутивна мрежа** е мрежа од меѓусебно поврзани главни и секундарни водови и препумпни станици, со пропратна арматура, кои претставуваат составен дел на системот за дистрибуција за топлинска енергија и преку кои се врши дистрибуција на топлинска енергија од местата на приклучок на производните постројки до приклучоците на потрошувачите;
6. **Дистрибуција на топлинска енергија** е пренесување на топлоносителот преку дистрибутивна мрежа и управување со системот за дистрибуција на топлинска енергија на определено подрачје заради испорака на топлинска енергија до мерните места на потрошувачите, не вклучувајќи снабдување со топлинска енергија;
7. **Корисник на системот за дистрибуција за топлинска енергија** (во понатамошниот текст: **корисник**) е физичко или правно лице кое го користи системот за дистрибуција заради предавање и/или преземање на топлинска енергија за греење;
8. **Мерен уред на влез во топлинската потстанција** е уред кој служи за мерење на испорачаната топлинска енергија до корисниците од системот за дистрибуција на топлинска енергија;
9. **Мерен уред на влез во системот за дистрибуција** е уред кој служи за мерење на испорачаната топлинска енергија од регулираниот производител и производителите во системот за дистрибуција на топлинска енергија;
10. **Мерно место** е точката на предавање на топлинската енергија во топлинската потстанција;
11. **Оператор на системот за дистрибуција на топлинска енергија** (во понатамошниот текст: **оператор на системот за дистрибуција**) е друштво коешто поседува лиценца за вршење на енергетска дејност дистрибуција на топлинска енергија и управува со системот за дистрибуција на топлинска енергија;
12. **Приклучок на системот за дистрибуција за топлинска енергија** (во понатамошниот текст: **приклучок**) е функционална врска на водови, опрема и уреди со која објектите и инсталациите на корисникот се поврзуваат на дистрибутивната мрежа;
13. **Приклучување** претставува операција на ставање на приклучокот во функција;
14. **Пристап на трета страна** е обврска на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија да овозможи на објективен и недискриминаторен начин користење на системот под регулирани услови и по претходно објавени тарифи;
15. **Уред за локално распределување** е уред чие мерење служи за одредување на локалното распределување на топлинската енергија помеѓу различни потрошувачи во еден објект;
16. **Секундарен вод** е дел од дистрибутивната мрежа кој претставува функционална врска помеѓу главните водови и приклучоците на објектите;
17. **Систем за дистрибуција на топлинска енергија** (во понатамошниот текст: **систем за дистрибуција**) е енергетски систем составен од дистрибутивната мрежа, приклучоци, топлински потстанции и пропратната арматура;
18. **Топлоносител** е хемиски третирана вода со која се пренесува топлинската енергија од регулираниот производител и производителот на топлинска енергија до потрошувачот;

19. **Топловод** е заеднички израз за приклучок и секундарен вод;
20. **Топлинска потстанција** е дел од системот за дистрибуција кој се надоврзува приклучокот и служи за регулација на влезните параметри на топлоносителот во објектот на потрошувачот и мерење на испорачаната топлинска енергија;
21. **Потрошувач на топлинска енергија** е субјект кој што топлинска енергија ја користи за сопствена потреба;

ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Инвеститорот пред да почне со проектирање на грејната инсталацијата за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија и да добие избор на топлинска потстанција од операторот на системот за дистрибуција, потребно е да ги обезбеди проектните услови за приклучување на објектот на системот за дистрибуција.

Согласно добиените проектни услови Инвеститорот ја обезбедува проектната документација, која мора да биде изготвена во согласност со:

1. Закон за градење („Службен Весник на РМ“, бр. 130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 49/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 70/2013-пречистен текст, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 103/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018, 168/2018, 244/2019, 18/2020, 279/2020, 96/2021, 227/2022, 111/2023, 224/2024, 3/2025, 17/2025, 87/2025 и 101/2025);
2. Закон за безбедност и здравје при работа („Службен Весник на РМ“, бр. 92/2007, 98/2010, 93/2011, 136/2011, 60/2012, 23/2013, 25/2013, 53/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015, 30/2016, 27/2018, 231/2018, 18/2020 и 74/2025);
3. Законот за животна средина („Службен Весник на РМ“, бр. 53/2005, 81/2005, 79/2006, 101/2006, 109/2006, 24/2007, 159/2008, 83/2009, 161/2009, 1/2010, 48/2010, 124/2010, 51/2011, 123/2012, 93/2013, 187/2013, 42/2014, 44/2015, 129/2015, 192/2015, 39/2016, 28/2018, 65/2018, 99/2018, 176/2021, 216/2021, 89/2022, 99/2022 и 171/2022);
4. Правилник за енергетски карактеристики на зградите („Службен Весник на РМ“, број 94/2013, 7/2015 и 176/2015);
5. Правилник за стандарди и нормативи за проектирање на објекти („Службен Весник на РМ“, бр. 60/2012, 29/2015, 32/2016, 114/2016 и 211/2020)
6. МКС и EN стандарди
7. Важечките Посебни технички услови за проектирање, изведба и одржување на системот за дистрибуција на топлинска енергија

Проектната документација вклучува и:

1. ревидиран проект за внатрешна инсталација во објектот
2. ревидиран проект за приклучок
3. проект на топлинска потстанција

4. техничко решение за електрично поврзување на топлинската потстанција

Документацијата која е претходно наведена се доставува во една печатена копија и електронска форма до операторот на системот за дистрибуција.

ДИСТРИБУТИВНА МРЕЖА И ПРИКЛУЧОЦИ

Операторот на системот за дистрибуција испорачува топлинска енергија на потрошувачите преку дистрибутивната мрежа и приклучоците, во согласност со Мрежните правила и Законот за енергетика.

Дистрибутивната мрежа и приклучоците се поставуваат на јавни и приватни површини, во согласност со деталните урбанистички планови за изградба и во согласност на сопствениците на приватните површини.

Основен проект за изведба на дистрибутивна мрежа и приклучоци

Операторот на системот за дистрибуција ја организира активноста поврзана со извршување на стручен надзор во текот на изградбата на дистрибутивна мрежа и приклучоци, како и Потврда за усогласеност на проектите и поврзување на новоизградена со постоечка дистрибутивна мрежа и приклучоци.

За приклучоци предвидени за изградба на парцела чија што сопственост не е на Инвеститорот кој поднесува Барање за согласност за приклучување за системот за дистрибуција на топлинска енергија, Проектот се состои од општа и техничка документација, која е направена според важечките законски прописи. Техничката документација се состои од машински и градежен дел кој вклучува:

1. Техничка пресметка и нејзините резултати (статички анализи на дистрибутивната мрежа, како и потребните пресметки во врска со изградбата на дел од проектот). Јакосната пресметка приложена во машинскиот дел на проектот за биде според МКС EN 13941-1 при примена на предизолирани цевки и МКС EN 13480-3 при примена на челични цевки за топловоди, положени во армиранобетонски канал, т.н. класичен систем;
2. Спецификација на машинскиот дел од проектот;
3. Спецификација на градежниот дел од проектот;
и следната графичка документација:
4. Ситуација на која е прикажан објектот, заедно со вцртана дистрибутивната мрежа и приклучокот за него, вклучувајќи ја и останатата инфраструктура (инфраструктурата од останатите комунални претпријатија), во стандарден размер на ситуација добиена за соодветната катастарска општина. Ситуација на проектираниот приклучок нанесена на ажурирана геодетска подлога, ситуација на проектираниот приклучок нанесена на ДУП. Ажурираната геодетска подлога за локалитетот каде што е предвидена изведба на приклучок да не биде постара од 6 месеци, исто како и урбанистичкиот план;
5. Шематски приказ на приклучокот од приклучната шахта со точно обележани доводна и повратна цевка, како и диспозиција на материјали и опрема вдоль трасата на проектираниот приклучок спрема извршената пресметка од точка 1, со соодветен размер и коти;

6. Надолжен профил;
7. Детал на приклучна шахта во која се поставени приклучни вентили, вентили за обезвоздушување, вентили за празнење, односно затварачката арматура за предизолиран систем, детали за разминување (пресекување) со друга инфраструктура, детали за различни типови на потпори (сидни, тавански, каналски), детали за различни димензии на каналите, детали за начинот на вградување на предизолираните цевки (во канали и во ров) и нивните додатни елементи;
8. Градежни детали со напречен пресек на каналот, арматурен план за канал, градежен детал со напречен пресек на шахтата, арматурен план за шахтата, арматурен план за покривни капаци на канали за премин преку сообраќајници, премин преку сид, напречен пресек на канал (под улица, тротоар и тревник), арматурен план за цврсти потпори и сл.

Проектни параметри за димензионирање на системот за дистрибуција

Проектни параметри за димензионирање на системот за дистрибуција се:

- номинална температура во доводниот вод $t_{nd} = 110^{\circ}\text{C}$
- номинална температура во повратниот вод $t_{np} = 65^{\circ}\text{C}$
- номинален притисок $p_n = 16 \text{ bar}$
- минимална пресметана разлика на притисокот на главните вентили во топлинската потстанција $\Delta p = 0,5 \text{ bar}$
- препорачан единечен пад на притисок во дистрибутивната мрежа и приклучоци 100 Pa/m'

Земајќи ги предвид техничките карактеристики на опремата во дистрибутивната мрежа и приклучоците дозволено е монтирање на претходно изолирани (предизолирани) цевки, со дефинирани максимални континуирани работни температури од минимум 110°C .

Во системот за дистрибуција се користи хемиски третирана вода. Полнењето на инсталација со хемиски третирана вода до објектите од системот за дистрибуција, го врши исклучиво операторот на системот за дистрибуција.

Дистрибутивната мрежа и приклучоците се двоцевен систем за испорака на топлинска енергија. Од страна на операторот на системот за дистрибуција се дефинира која цевка е доводна, а која е повратна во дистрибутивниот систем.

Дистрибутивната мрежа и приклучоците надвор од објектот исклучиво се изведуваат со претходно изолирани цевки, а внатре во објектот со претходно изолирани цевки за надземно водење или безрабни челични цевки изолирани со изолација од стаклена волна ($\lambda = 0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ при 25°C) и согласно податоците од табелата дадена на страна 13.

По исклучок, приклучок на објект (од приклучната шахта до топлинска потстанција) пократок од 6 m може да се проектира и изведува со каналски систем.

При дислокација на делница од постојната дистрибутивна мрежа која е во канал, а се протега од шахта до шахта, задолжителна е изведба со предизолирани цевки.

Дистрибутивна мрежа од предизолирани дисконтинуирани рамни челични цевки

Предизолираните, дисконтинуирани рамни челични цевки и фасонските елементи мора да одговараат на основните барања од следните стандарди:

1. Предизолирани цевки: МКС EN 253;
2. Предизолирани фасонски елементи: МКС EN 448;
3. Предизолирана арматура: МКС EN 488;
4. Споеви за предизолирани цевки: МКС EN 489-1.

Техничките услови за испорака на цевки треба да бидат во согласност со табелата подолу и дијаметри во согласност со МКС EN 253 и истите да поседуваат сертификати за испитување во согласност со МКС EN 10204 и подготвени краеве за заварување во согласност со МКС EN ISO 9692-1.

Вид на цевка	Димензија	Стандард	Материјал
Безрабна	Сите	МКС EN 10216-2	P 235 GH
ERW	< 323.9 mm	МКС EN 10217-1 или: МКС EN 10217-2	P 235 TR 1 или: P 235 TR 2 или: P 235 GH
ERW	≥ 323.9 mm	МКС EN 10217-2	P 235 GH
SAW	Сите	МКС EN 10217-5	P 235 GH

Цевните колена задолжително треба да бидат безрабни, челични со иста или подобра граница на развлекување како и предвидените цевки. Дебелината на сидовите на колената не смее да биде помала од дебелината на цевките.

5. Термоизолациската обвивка треба да биде од двокомпонентна тврда PUR пена, заштитена со надворешна безрабна PEHD обвивка според МКС EN 253 и МКС EN 448.
6. Во PUR пената да бидат излиени две бакарни жици за систем за детекција на дефекти тип: IPS-Cu, Nordic, а според МКС EN 14419. Структурата на ќелиите на PUR пената треба да биде според МКС EN ISO 4590. Топлинска спроводливост според МКС EN ISO 8497. Испитување на пад на маса според МКС EN 253. Јадрена сива густина според МКС EN ISO 845 цврстина под притисок според МКС EN ISO 844.

На местото на спојување на две предизолирани цевки се поставува термособирачка спојница, која ги има следните карактеристики:

1. Термособирачка спојница за димензии до $D_a = 560$ mm:
 - Едноделна термособирачка спојница за предизолирана цевка;
 - Материјал од вмрежен полиетилен по целата должина, $L = 700$ mm;
 - Спојницата да има можност за скратување на потребната должина;

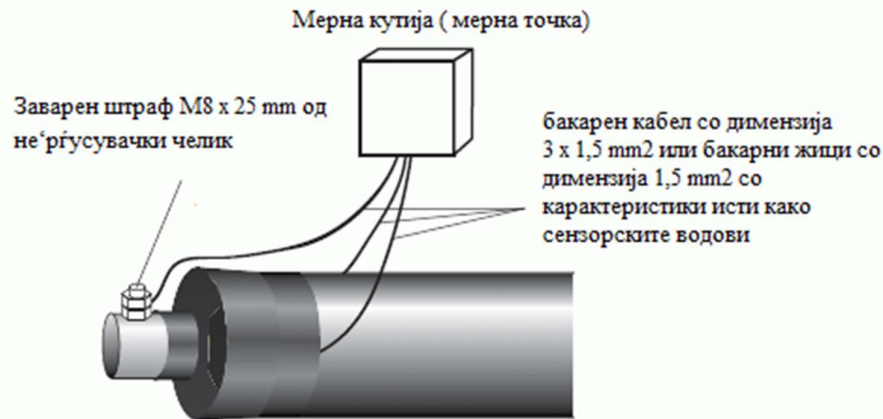
- Спојницата вклучува:
 - Термособирачка PEHD цевка со попречни врски;
 - Лента за заптивање од бутил гума;
 - Два PE чепови за испуштање на воздухот;
 - Два PE чепови за заварување;
 - Две метални спојници за спојување на жиците на составот за детекција на течење;
 - Два пластични дистанцера за жиците од составот за детекција на течење.

2. Термособирачка спојница за димензии од $D_a=630$ mm до $D_a=1400$ mm:

- Едноделна термособирачка спојница за предизолирана цевка;
- Материјал од вмрежен полиетилен по целата должина, $L= 730$ mm;
- Спојницата да има можност за скратување на потребната должина;
- Спојницата вклучува:
 - Термособирачка PEHD цевка со попречни врски;
 - PE-X термособирачка фолија со заптивен спој;
 - Лента за заптивање од бутил гума - со зголемена широчина;
 - Две метални спојници за спојување на жиците на составот за детекција на течење;
 - Два пластични дистанцера за жиците од составот за детекција на течење.

Предизолираните цевки и фасонските елементи задолжително мора да имаат вградено сензорски водови (проводници) за контрола на присутност на влага во склад со постојната сензорска мрежа на дистрибутерот од тип: IPS-Cu, Nordic, според MKC EN 14419.

Во текот на монтажата проводниците треба да се поврзат согласно упатството на производителот, односно да се провери воспоставеност на проводниот круг и да се измери почетната вредност на отпорот и почетната рефлектометрија, кој што ќе биде референтна вредност за понатамошната контрола заради откривање на евентуални протекувања. Мерењата се составен дел од Потврда за изведен приклучок. Составен дел на Потврдата мора да биде и Геодетски елаборат за геодетски работи за посебна намена (фактичка состојба).



Во зависност од потребите, долж трасата се изведуваат распределителни и контролни шахти во кои што се поставува сета потребна арматура.

Димензионирањето на габаритите на распределителните и контролни шахти се определува во зависност од номиналниот отвор на цевките и арматурата која треба да се вгради.

Распределителните и контролни шахти треба да имаат влезен отвор кој ќе овозможи слободен пристап до вградената опрема и арматура, како и можност за сервисирање и замена на истата. Влезниот отвор треба да биде со димензија на светол отвор 60 x 60 cm. Во шахтите опремени со актуатори за далечинска команда и вентили со димензија поголема од DN450 да биде поставен додатен светол отвор над самите вентили со соодветни димензии низ кои ќе се овозможи замена на вентилите и опремата. Капаците за покривање на отворите во шахтите да бидат лиено железни капацы од нодуларен лив GJS со рачка за отварање на сите улици и сообраќајници во градот од тежок тип 400 kN (40 t) со ознака ГРЕЕЊЕ, додека во паркови и зеленила среден тип капацы 250 kN (25 t) со ознака ГРЕЕЊЕ, капаците и рамот да бидат се поврзани со нераздвојна врска.

Во исклучителни ситуации е можно да се постават и армиранобетонски капацы на отворот над вентилите кои ќе бидат прикриени со околното уредување.

За влез во шахта неопходно е да се вградат скали кои се изведуваат од ребраста челична шипка $\varnothing 18$ кои се анкерирани странично и во подот од шахтата. За нормален пристап во шахтата првото скалило од светлиот отвор се поставува најмногу на 40 cm.

На дното на шахтите мора да има впивателна шахта со решетка со димензии 0,5 x 0,5 m. Шахтите со волумен над 20 m³ мора да имаат обезбедено систем за природно проветрување на воздухот.

Распределителните и контролни шахти се изработуваат од армиран бетон, со марка на бетон МБ 30.

Техничка контрола при изведбата врши стручниот надзор од страна на операторот на системот за дистрибуција, по претходно добиено известување од страна на Инвеститорот за започнување со работа во согласност со прописите за изведување на ваков тип на работи и во согласност со овие Посебни технички услови.

Во исклучителни случаи дистрибутивната мрежа може да поминува низ објекти (подруми, ходници и сл.) како и низ други заеднички нестанбени простории според

решението кое го дава операторот на системот за дистрибуција, а со претходна писмена согласност на сопственикот на објектот. Истата треба да биде нотарски заверена и да има јасна назнака дека се пренесува и на другите сопственици, како и на други идни сопственици/сосопственици во случај на продажба на имотот во иднина.

Дистрибутивната мрежа мора да биде достапна во секој момент на операторот на системот за дистрибуција заради прегледи, одржување и отстранување на дефекти.

Во исклучителни случаи, со одобрение на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија се дозволува и употреба на флексибилни црева според МКС EN 15632-1, МКС EN 15632-2 и МКС EN 15632-3 за притисок PN 16 и температура 95°C.

Дистрибутивна мрежа и приклучоци во канали и шахти

Дистрибутивната мрежа и приклучоци во канали и шахти се поставува само во исклучителни случаи и тоа во случај на изведба на приклучоци до објектите кои се пократки од 6 m или при дислокација на делници од дистрибутивната мрежа кои не се протегаат од шахта до шахта.

Техничките услови за испорака на челични цевки треба да бидат во согласност со табелата и дијаметри во согласност со МКС EN 253:

Вид на цевка	Димензија	Стандард	Материјал
Безрабна	$\leq 159,0 \text{ mm}$	МКС EN 10216-1 МКС EN 10216-2	P 235 TR 1 или: P 235 TR 2 или: P 235 GH
ERW	$> 159,0$	МКС EN 10217-2	P 235 GH
SAW	$> 159,0$	МКС EN 10217-5	P 235 GH

Цевните колена мора да бидат со минимален радиус $R=3 \cdot D$. Исклучок од ова правило има само во случај кога цевките се водат во шахти, подрумски или други заеднички простории каде што се дозволува употреба на цевни колена со радиус $R=1.5 \cdot D$. Радиусот на закривување на цевните колена дебелината и останатите карактеристики да биде во согласност со МКС EN 10253-2.

При каналско водење, топлинската изолација на цевките од дистрибутивната мрежа се изведува со стаклена волна (густина минимум 10 kg/m^3) и топлинска проводливост која изнесува максимално $0,040 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ на 25°C . Од внатрешната страна има стаклена волна, а од надворешната страна се поставува фолија (170 gr/m^2) која е водонепропусна од надворешната страна и паропропусна од внатрешната страна. Истата се состои од Polypropylene 70%, Polyolefin film 10%, UV Stabilizer 2%, Flameretardant 5% и Pigment 3%. Фолијата се подврзува прво со специјална трака прстенасто на секои 50 cm и дополнително со поцинкована жица или пластична лента прстенасто. Преклопот на фолијата се лепи со трака по целата должина. Составот на траката да биде Polypropylene, ламинирана со нискодифузен polypropylene филм, од долната страна обложена со тенок слој на алуминиум. Ширина на траката минимум 60 mm. Фолијата и траката да бидат отпорни на глодари и издржливи на температури од $-15 \div +80^\circ\text{C}$. Лепакот за траката да биде акрилен.

Цевководите се изолираат и со стаклена волна обвиткана со алуминиумски лим во следните случаи:

- кога се водат надземно;
- во шахтите;
- од крајот на каналот, односно влезот во објект до првите вентили во топлинската потстанција;
- на составните места улица - тротоар во каналот во должина од 1 m од секоја страна на составот.

Изолацијата треба да е самогасива. Дебелината на топлинската изолација и Al-лим, се одредува во зависност од надворешниот дијаметар на цевките, согласно табелата:

DN на цевка	Дебелина на топлинската изолација (mm)		Дебелина на Al-лим (mm)
	На довод	На поврат	
DN 32	50	30	0,6
DN 40	50	30	0,6
DN 50	80	50	0,6
DN 65	80	50	0,6
DN 80	100	50	0,6
DN 100	100	50	0,6
DN 125	100	50	0,6
DN 150	100	50	0,6
DN 200	150	50	0,6
DN 250	150	80	0,6
DN 300	180	80	0,6
DN 350	180	80	0,8
DN 400	200	100	0,8
DN 450	200	100	0,8
DN 500	250	100	0,8
DN 600	250	100	0,8
DN 700	250	100	0,8
DN 800	250	100	0,8

Материјалот за алуминиумскиот лим е Al Mg Mn08 согласно MKC EN 573-3 и истиот е полутврд, со граница на кинење од 137 до 186 N/mm².

Начинот на изолација на арматурата на системот за дистрибуција го пропишува производителот на опремата.

Димензиите на цевките и запорната арматура за обезвоздушување и празнење доколку не се пресметани во проектната документација се избираат и изведуваат во согласност со табелата:

Димензии на цевка	Димензија за обезвоздушување	Димензија за испуст
до DN 65	DN 15	DN 25
до DN 125	DN 15	DN 40
до DN 150	DN 20	DN 50
до DN 250	DN 25	DN 80
над DN 250	DN 40	DN 100

Елементите за затворање се поставуваат во шахтите и тоа до DN 100 (заклучно) се употребуваат топчести вентили (според МКС EN 1983), за номинален притисок PN 16, со прирабници.

Од DN 125 се употребуваат пеперуткасти вентили (според МКС EN 593), за номинален притисок PN 16, со рачен редукторски погон (или комбинирано и со електричен погон за централни шахти).

Во зависност од должината на главниот или секундарниот вод во одредени шахти се поставуваат приклучоци за испитување (инјектирачки места) на определена делница со соодветна преградна арматура и мерна опрема. Шематскиот приказ заедно со опремата на инјектирачките места е прикажан како дел од графичките прилози на овие Посебни технички услови.

Технички барања за топчести вентили

1. Топчест вентил според стандард МКС EN 1983 или DIN 3357;
2. Тип: F4;
3. Приклучок на прирабници;
4. Номинален притисок PN 16 [bar];
5. Температура на флуид до 120 [°C];
6. Должините на вентилите да се според стандардот МКС EN 558;
7. Вентилите да се со стандарден приклучок PN 16 - МКС EN 1092-1;
8. Вентилите се монтираат на прирабници со грло произведени по стандардот МКС ISO 7005-1 TIP 11, со димензии по стандард МКС EN 1092-1;
9. Приклучок за актуатор според стандардот МКС EN ISO 5211;
10. Осигурачи за фиксирање на осовината и пломбирање на вентилот;
11. Табела со конструктивни карактеристики за топчести вентили:

1	Тело	Нодуларен лив - GG25 или GG40
2	Топка	Нерѓосувачки челик - X5CrNi18-10 (A304)
3	Осовина	Месинг - MS 58 X5CrNi18-10 (A304)
4	О-Прстен	PTFE
5	Заптивка	EPDM, PTFE
6	Рачка	Челик – S235JO (St 37-3), GD+ AISi 8

Технички барања за рамни запорни вентили

1. Тип: F1;
2. Приклучок на прирабници;
3. Номинален притисок PN 16 [bar];
4. Температура на флуид до 120 [°C];
5. Должините на вентилите да се според стандардот МКС EN 558, колона: 1;
6. Потребен стандард за приклучокот на вентилите МКС EN 1092-1, тип: B1;
7. Вентилите се монтираат на прирабници со грло произведени по стандардот МКС EN 1092-1 Тип: 11, со димензии по стандард МКС EN 1092-1;
8. Рамните запорни вентили да го исполнуваат конструктивниот стандард МКС EN 13709;
9. Испитувањето на вентилите да го исполнува стандардот МКС EN 12266-2 со тестовите - P10, P11 и P12;
10. Табела со конструктивни карактеристики за рамни запорни вентили:

1	Тело	Лиено железо - GG25 или GG40
2	Седиште на прстенот	X5CrNi18-10 (A304)
3	Диск	X5CrNi18-10 (A304)
4	Заптиваче на штопиксна (капак)	Графитна плетеница
5	Штопиксна (капак)	Лиено железо - GG25, прицврстена со две завртки
6	Осовина	X5CrNi18-10 (A304)
7	Тркалезна рачка	Лиено железо - GG25

Технички барања за пеперуткасти вентили

Пеперуткасти вентили предвидени за монтажа во шахти на предизолиран топловод:

1. Пеперуткаст вентил според МКС EN 593;
2. Вградена должина според МКС EN 558 Serie 13 и Serie 14;
3. Прирабнички приклучоци по МКС EN 1092-1;
4. Тестирање на заптиваче согласно МКС EN 12266-2 со тестовите - P10, P11 и P12 - “zero leakage” на разлика од притисок од 12 bar;
5. Сите димензии да бидат опремени со рачен редукторски погон;
6. Материјали на главните елементи на вентилот:

1	Тело	Лиено железо - GG25
2	Диск	Нерѓосувачки челик A316
3	Осовина	X5CrNi18-10 (A304) или челик 1.4021 по МКС EN 10088-1
4	Гумена манжетна	EPDM по ISO 1691

7. Приклучок на прирабници за вградување на погон стандард (МКС EN 5211);

8. Материјал на дискот W. Nr. 1.4408;
9. Номинален притисок PN 16 [bar];
10. Температура на флуид до 120 [°C].
11. Гумена манжетна вулканизирана на телото под притисок (bonded liner).

При изведба и одржување на главни и секундарни водови со класичен систем во армиранобетонски канали, пеперуткастите вентили кои се предвидуваат можат да бидат со меѓуприрабничка изведба, во останатите случаи задолжително се предвидуваат прирабнички пеперуткасти вентили. Стандардите кои е потребно да ги исполнуваат овие типови на вентили се идентични како и за прирабничките пеперуткасти вентили.

Пред вградување задолжителна е интерна контрола од страна на операторот на системот за дистрибуција.

Арматурата за обезвоздушување и празнење се изведува со топчести вентили (според МКС EN 1983) со номинален притисок PN 16.

Сите вентили кои се употребуваат за изградба на систем за дистрибуција задолжително мора да се прирабнички.

Технички барања за прирабници

Материјалот односно типот на челикот, димензиите и означувањето на прирабниците да биде согласно DIN 2633 или МКС EN 1092-1 се применуваат исклучиво прирабници со грло, тип 11 за номинален притисок PN16 според наведениот стандард.

За обезбедување на херметичност на споевите на арматурата се применуваат заптивки кои што одговараат на погонските услови на системот за дистрибуција во однос на притисокот, температурата и квалитетот на водата. Заптивањето на прирабниците се изведува со заптивки за прирабници, согласно МКС EN 1514-1.

Заварување и испитување на дистрибутивната мрежа и приклучоците

Заварување при реконструкции и изградба на нова дистрибутивна мрежа и приклучоци

Спојувањето на цевките и арматурите од дистрибутивната мрежа и приклучоци изработена од предизолирани дисконтинуирани рамни челични цевки, како и таа во шахти и канали се врши со заварување.

Во однос на генералната стандардна рамка во која се дефинираат производните процеси на заварување според различни поделби, во групата на заварување со топлинска енергија (температура на топење) од електрохемиски извори, за изведба на систем за дистрибуција, се прифаќаат РЕЛ (процес број 111 според МКС EN ISO 4063), CO₂ (процес број 141 според МКС EN ISO 4063), ТИГ (процес број 143 според МКС EN ISO 4063), МАГ (процес број 135 според МКС EN ISO 4063) и гасно/оксиацетиленско (процес број 311 според МКС EN ISO 15609) постапки кај кои заварувањето се изведува со електричен лак или гасен пламен. Кај ТИГ постапката заварувањето се изведува со нетоплива волфрамова електрода во заштитна атмосфера на инертен гас. Најчесто користена гасна инертна средина е аргон или хелиум. МАГ постапката се извршува со топлива електрода и активен гас. Како активен гас се користи CO₂.

Дополнителните критериуми барања и карактеристики на наведените постапки во зависност од проектната класа на проектираната дистрибутивна мрежа или приклучок, како и делот за избор на споен материјал се дефинирани во системот за квалитет на изведба пропишани во МКС EN 13941-2, дел 11.3.

Од аспект на степенот на учество на човекот во изведбата на заварувањето кои се изведуваат на лице место, се прифаќаат полуавтоматизирани, автоматизирани процеси со примена на соодветни машини за заварување. При ваквиот начин на изведба на заварите, изведувачот доставува WPS (Welding procedure specification) во согласност според EN ISO 15609 и WPQR (Welding procedure qualification report) во согласност со EN ISO 15610 и EN ISO 15613 (или EN ISO 15614-1).

Заварувањето треба да го извршуваат сертифицирани заварувачи, според однапред одобрени процедури од акредитирано тело за заварување за соодветните материјали и димензии на цевките (арматурата). Заварувањето треба да се изврши од страна на изведувачот согласно приложен WPS (Welding procedure specification) во случаи на изведба на главни и секундарни водови. Во останатите случаи заварувањето задолжително го извршуваат сертифицирани заварувачи согласно општите препораки за ваков тип на изведба.

Заварените состави подлежат на контрола која се врши со радиографско снимање (со исклучок на густо населени подрачја каде е дозволено пенетрантско снимање на заварените споеви) и тоа на 10% од заварите, за правите делници. Задолжително се снимаат 30% од заварите кај компензаторите, а 100% сите приклучни места кои не може да се испитаат под притисок, како и заварите на новоизградената и постоечката дистрибутивна мрежа.

Дозволено е да се заварува ако температурата на околината е над 0°C и ако нема ветер и дожд. До температура од -5°C треба да се врши предгревање на основниот материјал, а при пониски температури треба да се престане со заварување.

Во случај на заварување со РЕЛ постапка, се препорачува заварувањето да се изведува со специјални длабоко пенетрирачки електроди кои даваат најдобри механички особини на заварот.

При завршување на последниот слој на заварот при изведба на главни и секундарни водови се врши визуелна контрола, а забелешките се внесуваат во заварувачкиот дневник покрај бројот на заварот. На површината заварот треба да биде без дупчиња. Максималното надвиснување на последниот (горен) завар не смее да биде повисоко од 1,6 mm, ниту пониско од 0,8 mm. Широчината на заварот не смее да ја преминува ширината на жлебот повеќе од 1,6 mm од двете страни.

Во случај на констатирање на некавалитетни завари, истите треба да се поправат или исечат, па повторно заварат и снимат.

При заварување на прирабниците да се води сметка сите прирабници кои се заваруваат на цевката да бидат под прав агол со неа со евентуално дозволено отстапување од $\pm 0,5^\circ$.

Пред заварувањето заптивните површини на прирабниците треба добро да се исчистат од евентуална корозија или нечистотии.

Заптивниот материјал треба да биде со квалитет кој задоволува за температури поголеми од 150°C и дебелини од најмалку 2 mm.

Толеранцијата на зазорот помеѓу заптивниот материјал и прирабниците смее да изнесува $\pm 0,1$ mm.

Притегнување на завртките треба да се врши накрсно, никако редно, и при тоа да се води сметка да не се пречекори силата на притегнување. Се препорачува работа со алат кој има уред за мерење на силата на притегнување (момент клуч).

Цевките се чистат од нечистотии и корозија до метален сјај и потоа се премачкуваат во два слоја антикорозивна подлога како заштита од корозија. Подлогата мора да биде отпорна на температури од 150°C.

Испитувањето на дистрибутивната мрежа и приклучоците се врши со ладна вода под притисок.

Пред испитувањето цевките треба да се прочистат со вода.

При испитувањето со ладна вода под притисок, испитниот притисок мора да биде 25 bar.

По чекање од 2 h, заради изедначување на температурата, испитувањето трае 1 h. Испитувањето задоволува ако во тој период нема пад на притисок кој за цело време се контролира со помош на манометар со класа на точност 0,6 со дијаметар на скалата минимум 150 mm и со мерно подрачје за 50% над испитниот притисок. Манометарот мора да има издаден важечки серификат од институција или орган овластен за баждарење на мерни инструменти.

Испитувањето се смета успешно ако:

- за времетраење на испитувањето не е запазен пад на притисок;
- не се појават пукнатини на цевководот;
- не е забележано течење или солзење;
- не се забележуваат видливи промени на обликот на цевководот кои остануваат по извршеното испитување.

Ако испитувањето е успешно се составува записник во кој се внесуваат резултатите од испитувањето доколку се работи за изведба на главни или секундарни водови. Во случај на изведба на приклучоци, испитувањето го потврдува стручниот надзор на операторот на системот за дистрибуција во Потврдата за изведен приклучок.

Ако испитувањето не е успешно, а утврдените недостатоци не можат веднаш да се отстранат, се одредува рок за отстранување и потоа испитувањето се повторува.

Заварување при отстранување дефекти во дистрибутивната мрежа и приклучоци

Спојувањето на цевките при вршење на санацијата на дефектите во дистрибутивната мрежа и приклучоците се врши со заварување.

Заварувањето го извршуваат квалификувани сертифицирани заварувачи кои поседуваат важечки А тест за заварување, согласно општите препораки за ваков тип на изведба и реалните услови и можности.

Спојувањето – заварувањето на цевките се врши со користење на гасна постапка или електролачна постапка. Претходно цевките се заштитени од корозија, освен краевите за да може да се изведе заварениот спој и изврши негова контрола.

Видот на постапката со која ќе се изврши заварувањето при санацијата на дефектот се одредува од дебелината и големината на DN на цевките:

- За цевки со $DN \leq 100$, а со дебелина до 6 mm, спојувањето на цевките се врши со гасно (автогено) заварување или во комбинација со електролачно заварување;
- За цевки со $DN > 100$ спојувањето на цевките се врши со електролачно заварување. Електроди кои се користат може да бидат рутилни, базични или целулозни во зависност од условите и потребите.

Во случај кога има спојување на цевки со различна дебелина, тогаш цевката со поголема дебелина се прилагодува на цевката со помала дебелина со претходна подготовка.

Температура на која е дозволено да се извршува заварување е над 0°C и ако нема ветер и дожд. До температура од -5°C треба да се врши предгревање на основниот материјал, а при пониски температури треба да се престане со заварување. Ако има потреба да се заварува и на пониски температури од -5°C се препорачува заварувањето да се изведува со специјални помошни средства, кои се користат за задржување на повисока температура (шатори, разни пластични комори и сл.) околу местото на заварувањето.

Заварените состави на цевките кои се поставуваат како склопови под улици, тротоари или земјани површини и ќе бидат испитани дополнително, пред поставување во ров подлежат на контрола која се врши со радиографско или пенетрантско снимање на заварените споеви.

Заварените споеви на цевките од дистрибутивната мрежа и приклучоците кои се визуелно достапни, се контролираат на работен притисок во моментот на извршување на санацијата на дефектот.

Растојание од други комунални водови и останати објекти

При проектирање на дистрибутивната мрежа и приклучоците задолжително мора да се земат во предвид сите влијанија на околината, како што се други изведени водови, лизгање на земјиште, дрва, објекти или сообраќај и истите да се сведат на минимално прифатливо ниво.

При проектирање на згради или друг вид на објекти, каде што се врши ископ во непосредна близина на постојна дистрибутивна мрежа и приклучоци со проектот мора да се предвидат заштитни мерки со кои ќе се обезбеди сигурно и непречено функционирање на дистрибутивната мрежа и приклучоците во текот на градбата и истите се наведени во Потврдата за подземни инсталации која ја издава операторот на системот за дистрибуција. Работите треба да се изведуваат на начин кој нема да предизвика оштетувања на дистрибутивната мрежа и приклучоците. Во случај на оштетување на дистрибутивната мрежа, Инвеститорот на градежниот објект е должен на сопствен трошок да го санира оштетувањето под стручен надзор на операторот на системот за дистрибуција.

Минималните растојанија дадени се во табелата:

	Чисто растојание (cm)	
	Вкрстување/паралелно водење до 5 m	Паралелно водење преку 5 m
Гасоводи до 13 bar	30	
Водовод	30	40
Дистрибутивна мрежа	30	40
Канализација	30	50
Сигнални кабли, телеком, енергетски кабли до 1 kV	30	30
10 kV енергетски кабли или еден 30 kV кабел	60	70
Над 30 kV енергетски кабли или кабел преку 60 kV	100	150
Минимално растојание на зграда од постојна Дистрибутивна мрежа	100	
Минимално растојание на Дистрибутивна мрежа од постојна зграда	50	

Геодетско снимање на дистрибутивната мрежа и приклучоци

По завршувањето со монтажните работи и пред затрпувањето на ровот, се врши геодетско снимање на изведената дистрибутивна мрежа или приклучок. Инвеститорот на изградбата на приклучок кон дистрибутивната мрежа организира геодетско снимање. Покрај просторната положба (локациски и висински) геодетскиот елаборат ги содржи податоците на изведената состојба на приклучокот (должина и димензија на цевка). Примерок од геодетскиот елаборат во тврда и електронска копија Инвеститорот е должен да предаде до операторот на системот за дистрибуција.

ТОПЛИНСКА ПОТСТАНИЦА

Машинска инсталација на топлинската потстанција

Топлинската потстанција се состои од примарен и секундарен дел и служи за регулација на влезните параметри на топлоносителот во објектот и мерење на испорачаната топлинска енергија.

На системот за дистрибуција на топлинска енергија е дозволено е приклучување на нови топлински потстанции кои се исклучиво од индиректен тип, односно со вграден топлински изменувач.

Кај објектите со деловен и станбен дел, примарниот и секундарниот дел на топлинската потстанција се изведуваат посебно за секој дел вклучувајќи го тука и топлинскиот изменувач согласно шемата што ја издава операторот на системот за дистрибуција.

Машински проект на топлинската потстанција

Покрај општата и техничката документација која се изработува по важечките прописи, машинскиот проект за топлинската потстанција кој што е дел од Основниот проект – фаза термотехника треба да содржи и:

1. Вкупна инсталирана моќност на грејните тела, посебно за секој циркулационен круг и наведени проектни протоци на загревниот флуид;

и следната графичка документација:

1. Ситуација од која може да се види положбата на објектот и просторијата на топлинската потстанција во објектот;
2. Функционална шема на топлинската потстанција;
3. Функционална шема за поставување на мерната, регулациската и останатата опрема;
4. Скопен цртеж и диспозиција на опремата со потребни коти со кои се дефинираат растојанијата важни за вградување на опремата и обезбедуваат услови за непречено ракување и одржување на опремата, како и со легенда со ознаки на елементите и нивните основни податоци.

Проектни параметри за димензионирање на топлинските потстанции

Проектни параметри за димензионирање на топлинските потстанции се:

- температурен режим на примарната страна на
топлинската потстанција (t_d'/t_p')**110/65°C**
(повратната температура да биде максимум за 5 °C повисока од
повратната температура на секундарниот дел)
- минимален расположлив пад на притисок на
местото на преземањето **$\Delta p = 0,5 \text{ bar}$**
- температурен режим на секундарната страна на
топлинската потстанција (t_d''/t_p'')**80/60°C**
(односно согласно проектот на внатрешната инсталација на објектот,
на пример 80/60°C; 90/70°C; 70/50°C; 55/45°C, итн.).

Се охрабруваат инвеститорите да се определуваат за нискотемпературни системи за греење согласно модерните трендови за користење подно и сидно греење, како и употреба на нискотемпературни грејни тела.

- елементите на примарната страна од топлинската потстанција мораат да бидат избрани за минимални температури од **120°C** и притисок **PN 16**.

Просторија за топлинска потстанција

Микролокацијата на просторијата за топлинската потстанција препорачливо е да биде во средина на објектот (приземје или подрум) која ќе биде пристапна во секое време, по можност со надворешен влез и која не смее да се користи за други потреби. Доколку пред просторијата на топлинската потстанција има други врати, на истите задолжително е од страна на Инвеститорот на објектот да биде вграден типски цилиндар или катанец, дефинирани од страна на операторот на системот за дистрибуција.

Димензиите на стандардна просторија се одредуваат во зависност од големината на примарниот дел на топлинската потстанција и можноста за нејзино ракување и одржување (Прилог 1).

Корисникот, односно Инвеститорот е должен да ги обезбеди следниве услови за просторијата каде ќе биде сместена топлинската потстанција:

1. Да биде достапна во секое време, без посебни потешкотии за персоналот на операторот на системот за дистрибуција;
2. Да има влезна метална врата која се отвора кон надворешната страна, со вграден типски цилиндер или дополнително поставени ушки за катанец кој што е дефиниран и се поставува од операторот на системот за дистрибуција;
3. Да не биде до или под просторија предвидена за спиење на станарите;
4. Доколку тој услов не може да се обезбеди, просторијата треба да биде соодветно звучно заштитена за да не се пренесуваат шумови од работата на опремата во топлинската потстанција;
5. Одвод на отпадната вода од испустот од секундарниот дел и линијата за прочистување на топлинскиот изменувач во самата просторија со соодветен пад кон сливник со номинален отвор на канализационата цевка од најмалку $\varnothing 100$ mm и изведен испуст и дијаметар дефиниран со изборот на топлинска потстанција од операторот на системот за дистрибуција, но не помал од $\varnothing 3/4"$, надвор од објектот до одвод на атмосферска вода, шахта или попивателна шахта. Истекувањето на отпадната вода мора да биде видливо;
6. Подот и сидовите на кои е монтирана топлинската потстанција треба да бидат обложени со керамички плочки поставени во висина на истата (но не помалку од 180 cm). Останатиот дел од сидовите да се обложи со керамичко цокле во висина од 10 cm, а на влезот на топлинската потстанција да се изработи праг во висина од 5 cm;
7. Добро проветрување, при што температурата во топлинската потстанција не смее да биде поголема од 30°C;
8. Заштитна мрежа и решетка на прозорците од надворешна страна;
9. Да биде добро осветлена за да може да се изврши читање на параметрите на мерните инструменти;
10. Трофазна струја;
11. ОГ шуко штекер за монтажа на сид со номинални вредности 230 V/16 A и степен на заштита IP 44;
12. Електричната инсталација изведена согласно стандардот VDE 0100 за влажни простории.

Примарна страна на топлинската потстанција

Примарната страна на топлинската потстанција се состои од следните елементи:

1. уред за мерење на испорачана топлинска енергија;
2. плочест топлински изменувач на топлина;
3. комбиниран уред за ограничување и регулација на протокот низ топлинската потстанција („комби вентил“);
4. уреди за индикација на работните параметри;
5. бај-пас линија за прочистување на топлинскиот изменувач;
6. топлинска изолација;

7. цевна арматура (филтри, неповратни вентили и сл.).

Секундарна страна на топлинската потстанција

Секундарната страна на топлинската потстанција се состои од следните елементи:

1. енергетски ефикасни циркулациони пумпи со електронска регулација;
2. уред за осигурување од неконтролиран пораст на притисок (сигурносен вентил);
3. уреди за индикација на работните параметри;
4. цевна арматура;
5. топлинска изолација;
6. експанзионен сад со соодветен капацитет;
7. систем за автоматско дополнување на хемиски третирана вода.

Димензиите на опремата и цевководите се димензионирани и пропишани во проектот за термотехнички инсталации.

Регулациски уреди

Димензионирањето и изборот на елементите од топлинската потстанција со помош на кои се ограничува и регулира протокот на примарната страна и обезбедува сигурност од пречекорување на работниот притисок се врши врз основа на пресметаните проточни карактеристики на овие елементи.

Сигурносниот вентил е уред со кој се обезбедува сигурност од пречекорување на работниот притисок.

Комби регулатор или комби вентил со електромоторен погон е уред за ограничување и регулација на протокот на примарната страна на топлинската потстанција. Вентилот има авторитет (1) и се избира за номинален проток. Доколку комби вентилот е со навојни приклучоци и е со димензија од ДН40 или повеќе, истиот да се монтира со навојни прирабници.

Избраните елементи мораат да ги исполнуваат и условите дадени во следната табела:

КРИТЕРИУМ ЗА ИЗБОР	КОМБИ РЕГУЛАТОР	СИГУРНОСЕН ВЕНТИЛ
Работен опсег	Да се пресмета протокот за $\Delta p_{\min} \geq 0,2 \text{ [bar]}$	Притисок на отворање $4,0 \div 12,0 \text{ [bar]}$
За работни температури (минимум)	110 [°C]	110 [°C]
Номинален притисок	PN 16 [bar]	PN 16 [bar]
Номинален отвор	min. DN 15	min. DN 20 (R 3/4")
Погон	Електромоторен, 230 V AC, IP 54, со контрола во три точки, се контролира со монофазен 230 V напон со соодветен три жилен кабел. Актуаторот далечински се контролира двожишно со монофазен 230 V	Аголен со пружина со метално или PTFE седло

	АС напон, контрола во три точки.	
Декларација на производот (плочка со натпис на телото на вентилот и атест)	Задолжително	

Доколку се користат нови типови на опрема за која вработените не се запознаени, инвеститорот заедно со овластениот претставник на опремата потребно е да обезбедат: обука за користење, параметрирање и сервисирање за одржување.

Мерила на топлинска енергија

Мерењето на испорачаната топлинска енергија се врши на влез во топлинската потстанција, преку мерење на протокот и температурната разлика на топлоносителот на влез и излез на примарниот дел од топлинската потстанција.

Мерниот уред на топлинска енергија се состои од следните елементи:

- ултразвучен сензор на проток;
- температурни сензори на доводен и повратен вод;
- пресметковна единица.

Ултразвучниот сензор на проток се поставува на доводниот вод на топлинската потстанција.

Мерните уреди на топлинска енергија потребно е да:

1. Поседуваат EC-TYPE сертификат од испитување, во согласност со директива:
2014/32/EU, ANNEX MI-004 Мерила на топлина MID 2014/32/EU Module B+D Class 2.0, согласно стандардот МКС EN 1434 или
2004/22/EC, ANNEX MI-004 Мерила на топлина MID 2004/22/EC Module B+D Class 2.0, согласно стандардот МКС EN 1434;
2. Поседуваат важечки верификационен жиг од Бирото за метрологија;
3. Бидат соодветно пломбирани;

Доколку се користат нови типови на опрема за која вработените не се запознаени, инвеститорот заедно со овластениот претставник на мерната опрема потребно е да обезбедат: обука, соодветен софтвер и хардвер за користење, параметрирање, сервисирање за потребите на баждарницата заради одржување и верификација.

Типот и димензијата на мерилата на топлинска енергија се одредуваат врз основа на пресметаните проточни карактеристики на топлинската потстанција

При проектирањето и вградувањето на мерилата на топлинска енергија потребно е да се следат упатствата од производителот во поглед на потребните прави делници пред и после сензорот на проток, како и начинот на приклучување на пресметковната единица. Секоја пресметковна единица потребно е да има можност за далечинско отчитување преку жичан M-bus протокол.

Циркулациони пумпи

Циркулацијата на топлоносителот низ инсталацијата од објектот се остварува по присилен пат, со помош на циркулациони пумпи кај кои енергијата добиена преку електромоторот се користи за струење на топлоносителот.

Циркулационите пумпи задолжително е да бидат:

1. Едностепенни, центрифугални со влажен или сув ротор (во зависност од капацитетот);
2. Електронски регулирани со континуирана регулација на бројот на вртежи и одржување на моменталната работна точка во инсталацијата со можност за одржување на константен или пропорционален (варијабилен) Δp ;
3. Да имаат можност за комуникација преку M-Bus, Ethernet (LAN), RS 485 (ModBUS) протокол, во зависност од електронскиот контролер дефиниран од операторот на системот за дистрибуција;
4. Со вградена опција за ноќна заштеда на електрична енергија, како и заштеда при прекин на испорака на топлинска енергија;
5. За номинален притисок од PN 6/PN 10;
6. За работна температура до 110°C;
7. Најмала димензија DN 25;
8. До димензии, заклучно со DN 25 со холендерски споеви, а за димензии DN 32 и поголеми, со прирабнички споеви;
9. Осигурени од преоптоварување во сите режими на работа и соодветно заштитени;
10. Со степен на заштита на електромоторот на пумпата најмалку IP54;
11. Да имаат енергетски индекс $EEL \leq 0,20$ - Part 2, според ErP Регулација за енергетски поврзани уреди - 2009 125 EC;
12. Со ниво на бучава пониско од 55 dB.

Пред пуштање на објектот во режим на пробно греење за секој колективен станбен објект кај операторот на системот за дистрибуција се предаваат резервни циркулациони пумпи, еднакви по број со вградените во топлинската потстанција. Производителот може да биде различен, но пумпите задолжително да биде од одобрените производители во Техничкото решение за избор на топлинска потстанција. Резервната пумпа потребно е да биде еднаква по димензија и карактеристики како и вградената во топлинската потстанција, фабрички спакувана со заверен гарантен лист. За предадените пумпи, операторот на системот за дистрибуција издава Записник за предавање на резервни циркулациони пумпи. Фирмата или лицето кое ги предава пумпите, добива еден примерок од Записникот кој претходно го потпишува и се заверува во архивата на операторот. Исклучок од ова правило се применува само во случај кога:

1. Се работи за деловен објект или објект од категоријата “Образование”, каде што од страна на сопственикот на објектот се доставува “Изјава за сопствено одржување на топлинската потстанција”, што ги вклучува и циркулационите

- пумпи. Во ваков случај, операторот нема обврска да врши поправка или замена на пумпа и истото е обврска на сопственикот на објектот;
- 2 Се работи за индивидуален објект, каде што важат истите констатации од претходниот став. Во случај на непредавање на резервни пумпи за индивидуален објект, сопственикот по сопствен избор може да вгради и стандардна трибрзинска циркулациона пумпа;
 - 3 Се работи за колективен станбен објект, каде што вградените циркулациони пумпи се користат во комбиниран систем за греење и ладење. Во ваков случај, Инвеститорот на објектот доставува нотарски заверена Изјава во која јасно назначува дека одржувањето, вклучително и замена на пумпите во случај на нефункционалност се негова обврска.

Доколку се користат нови типови на опрема за која вработените не се запознаени, инвеститорот заедно со овластениот претставник на опремата потребно е да обезбедат обука за користење, параметрирање и сервисирање за одржување.

Кај постојни објекти, а со цел заштеда на електрична енергија во топлинските потстанции кои не се опремени со пумпи со електронска регулација, дозволено е исклучување на циркулационите пумпи во топлинска потстанција за време на грејната сезона, но само во периоди кога не се испорачува топлинска енергија.

Системот за заштеда на електрична енергија се реализира со регулационен термостат и контактор.

Термостатот треба да е поставен на доводниот вод од примарната страна на топлинската потстанција. Исклучување на циркулационите пумпи е дозволено кога температурата на доводната вода е пониска од 35°C. Задолжително е вклучување на циркулационите пумпи при температура на водата во доводниот вод повисока од 35°C. Се дозволува манипулација со циркулационите пумпи и при температури различни од 35°C за што задолжително е потребно одобрување од операторот на системот за дистрибуција.

Термостатот или неговата мерна сонда задолжително е да бидат наменети за монтажа на цевка со дијаметар еднаков на дијаметарот на доводниот вод од примарната страна на топлинската потстанција. Начинот на прицврстување треба да обезбеди постојан контакт на мерната површина на термостатот со површината на цевката, без нејзино продупчување, заварување или друга трајна механичка промена на цевката. Термостатот и приборот за прицврстување треба да бидат изработени од материјали кои нема да поттикнат појава на корозија на инсталацијата на која се монтираат.

Термостатот се поврзува во управувачкото коло на контакторот кој е поставен во напојното коло на циркулационата пумпа. Дозволено е со еден термостат да се управуваат повеќе контактори. Дозволено е со еден контактор да се управуваат повеќе циркулациони пумпи, но само доколку секоја пумпа има одделна прекуструјна заштита и заштита од преоптоварување, а пред контакторот да се постави елемент за обезбедување на безнапонска состоја во струјното коло на контакторот.

Реализацијата на системот за заштеда на електрична енергија потребно е да се изведе во согласност со важечките прописи и стандарди за ваков вид на постројки и инсталации.

Минимални карактеристики кои треба да ги задоволи термостатот:

Температурен опсег	од 20°C до 95°C
Хистереза	6°C
Максимална температура на медиум	110°C
Работен напон	220/240VAC/ 50 Hz
Струја	2,5 A
Тип на преклоп	SPDT
Амбиентална температура	од 15°C до 35°C
Степен на механичка заштита	минимално IP54
Стандарди	МКС EN 60730-1, МКС EN 60730-2-9, EMC 2004/108/EC

Топлински изменувач

Топлинскиот изменувач е уред со кој топлинската енергија на топлоносителот од примарната страна се пренесува на топлоносителот на секундарната страна на топлинската потстанција.

Според конструкцијата, топлинскиот изменувач мора да биде плочест и противструен (лемен или со раставливи монтажни плочи и заптивки).

Капацитет на топлинскиот изменувач се димензионира според пресметаната топлинска моќност на грејните тела со резерва на површината ("oversurfacing") од минимум 30%.

Критериумите за избор топлинскиот изменувач се:

1. номинален притисок на примарната страна**16 bar (PN 16)**;
2. температурен режим на примарната страна**110/65°C**,
(односно повратната температура да биде максимум 5°C повисока од
повратната температура на секундарниот дел);
3. на секундарната страна мора да ги исполни проектираните максимални работни притисоци и температури кои изнесуваат: 6 bar (PN 6) и произволно Δt , согласно проектот на внатрешната инсталација на објектот (80/60°C; 90/70°C; 70/50°C; 55/45°C, итн.);
4. Максималниот дозволен пад притисок на примарната страна на изменувачот е **$\Delta p \leq 10 \text{ kPa}$** ;
5. Максималниот дозволен пад притисок на секундарната страна на изменувачот е **$\Delta p \leq 30 \text{ kPa}$** ;
6. Максимална дозволена брзина на струење на работниот флуид низ приклучокот на секундарната страна во топлинскиот изменувач: **$w \leq 2,5 \text{ m/s}$** (се препорачува 2 m/s);

Плочката со натписот на производителот, типот и серискиот број на топлинскиот изменувач мора да биде фиксирана на телото на топлинскиот изменувач и отпорна на високи температури и влага, трајно поставена на видно место.

Материјалот на плочите на топлинскиот изменувач е нерѓосувачки челик (прохромски), отпорен на корозија и вода со $\text{pH}=7,5\div 10$.

Приклучоците на топлинскиот изменувач можат да бидат холендерски (заклучно со DN 32) и прирабнички (над DN 32). При поврзувањето на топлинскиот изменувач со инсталацијата не смеат да се поставуваат поврзувачки елементи со помала димензија од димензија на приклучоците на топлинскиот изменувач (дупла нипла или слично). Цевната линија од топлинскиот изменувач до главниот разводен собирник да биде соодветно димензионирана во проектот за внатрешна грејна инсталација.

Топлинскиот изменувач задолжително треба да биде термички изолиран. Изолациските материјали мораат да обезбедат да температурата на површината на изолацијата не преоѓа 45°C при работни температури од 120°C и внатрешна температура на просторијата од +25°C. Изолациските материјали и заштитниот слој мора да бидат незапаливи и не смеат да имаат материји кои можат да предизвикаат корозија.

Коефициентот на пренос на топлина на изолациските материјали мора да биде помал од:

- 0,045 W/m·K при просечна температура од 25°C;
- 0,070 W/m·K при просечна температура од 100°C.

Изолацијата мора да биде отпорна на влага и не е дозволена употреба на азбест.

Секој топлински изменувач мора да биде испитан во согласност со стандардот MKC EN 1148.

Прочистувањето на топлинскиот изменувач да биде со вентил со една димензија помал од димензијата на приклучокот на примарната страна на самиот топлински изменувач.

Автоматско дополнување со вода во секундарниот круг со вода од примарниот круг

Системот за автоматско дополнување со вода во секундарниот круг на топлинската потстанција се поврзува на повратот од примарниот круг од топлинската потстанција со потисот на секундарниот дел.

Составни елементи кои треба да ги содржи системот за автоматско дополнување со вода се следните:

1. Бајпас цевка помеѓу примарниот и секундарниот круг на топлинската потстанција, со следните спецификации:
 - материјал: челик P235 TR1, P235 TR2 или P 235 GH согласно MKC EN 10216-1, MKC EN 10216-2 и MKC EN 10217-2;
 - дијаметар: DN 15 или DN 20 во зависност од машинскиот проект за топлинска потстанција.
2. Регулатор на притисок, со следните спецификации:
 - дијаметар: еднаков на бајпас цевката;
 - опсег на регулација (4 – 6,5 bar), и да биде поставен на вредност соодветна на дозволениот работен притисок во внатрешните грејни тела;
 - работна температура: 120°C;
 - работен притисок: PN16;

- вградување: согласно МКС EN 1092-1 (доколку е на прирабница) односно МКС EN ISO 228-1 (доколку е на навој). Стандард на вградбена должина МКС EN 558;
3. Протокомер (со локално отчитување на кумулативен и моментален проток), со следните спецификации:
- дијаметар еднаков на бајпас цевката;
 - работна температура: 120°C;
 - работен притисок: PN16;
 - минимален проток: 25 [l/h] за DN15, односно 40 [l/h] за DN20;
 - вградување: согласно МКС EN 1092-1 (доколку е на прирабница) односно МКС EN ISO 228-1 (доколку е на навој). Стандард на вградбена должина МКС EN 558;
 - начин на поставување: Пред протокомерот е потребна права должина на цевка (без колена, фитинзи) од најмалку 10·DN, додека по протокомерот од најмалку 5·DN;
 - насока на мерење: еднонасочно мерење;
 - MID одобрение и да ги исполнува следниве стандарди: OIML R49, EN 14154 и ISO 4064;
 - IP заштита: min IP 54.
4. Рачен топчест вентил, со следните спецификации:
- дијаметар: еднаков на бајпас цевката;
 - работна температура: 120°C;
 - работен притисок: PN16;
 - конструкција: согласно стандард МКС EN 1983;
 - вентилите мораат да бидат испитани согласно стандардот МКС EN 12266-2;
 - вградување: согласно МКС EN 1092-1 (доколку е на прирабница), односно МКС EN ISO 228-1 (доколку е на навој). Стандард на вградбена должина МКС EN 558.

Цевна арматура

Цевната арматура на топлинската потстанција ја сочинуваат:

- затворачки елементи;
- фаќачи на нечистотија (филтри);
- неповратни вентили;
- елементи за празнење и обезвоздушување.

На примарната и секундарната страна на топлинската потстанција целокупната цевна арматура која се вградува мора да биде со прирабници, за номинален притисок PN 16 и работна температура до 120°C. Во примарниот и секундарниот дел на топлинската

потстаница, како и во внатрешната инсталација задолжително е да се користат топчести вентили. За димензии над DN 20 тие се со прирабничка изведба. Топчести вентили со димензии DN 20 и помали, може да бидат навојни со раздвоива врска, при што не е дозволена примена на вентили со пеперуткасти рачки.

За прирабничките вентилите важат истите барања како и за дистрибутивната мрежа, додека за навојните вентили важи опишаното во делот за автоматско дополнување со вода.

Ознаките со основните податоци мора да бидат поставени така да бидат лесно читливи. Основните податоци се: името на произведувачот, димензијата (DN) и номиналниот притисок (PN).

Фаќачите на нечистотија (филтрите) се вградуваат како уреди во топлинската потстаница во линија на протокот на носителот на топлина, пред регулациските уреди и мерилото на топлинска енергија, со цел во нив да се изврши одвојување на сите евентуални нечистотии кои со топлоносителот доаѓаат до топлинската потстаница. Конструкцијата на фаќачот на нечистотија мора да биде во склад со стандардот MKC EN 13709. Куќиштето мора да биде едноделно, изработено од сив лив со вградбени должини спрема стандардот MKC EN 558, а приклучните мерки на прирабниците спрема стандардот MKC EN 1092-1. Во внатрешноста на фаќачот на нечистотија се вградува сито од плетена нерѓосувачка жица.

Неповратните вентили се сигурносни арматури кои се вградуваат како би спречиле повратно струење на топлоносителот. Функционираат автоматски - самостојно, поради притисок од струењето. Конструктивната изведба може да биде со клапна или со топка со вградбени должини спрема стандардот MKC EN 558. Се изработуваат од месинг и челичен лив. Конструкцијата на неповратните вентили мораат да бидат спрема стандардот MKC EN 13709.

Цевковод

Техничките услови за испорака на цевки за изведба на топлински потстанции треба да бидат во согласност со табелата и дијаметри во согласност со MKC EN 253.

Вид на цевка	Димензија	Стандард	Материјал
Безрабна	Сите	MKC EN 10216-1 MKC EN 10216-2	P 235 TR 1 или: P 235 TR 2 или: P 235 GH
ERW	Сите	MKC EN 10217-2	P 235 TR 1 или: P 235 TR 2 или: P 235 GH

Цевните колена треба да се изработени по стандард DIN 2605-1 или MKC EN 10253-2 со квалитет на челик како и употребените цевки и задолжително да бидат безрабни.

Спојувањето на цевководите во топлинската потстаница се изведува исклучиво со заварување, при што важат истите услови како и за заварување на приклучоци.

Техничка контрола при изведбата се врши од страна на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија врз основ на Техничкото решение за топлинска

потстаница, прописите за изведуваче на ваков тип на работи, сертификати за вградените елементи и материјали, како и овие Посебни технички услови.

Конзолните носачи за цевководите на кои се потпира топлинската потстаница, се изработуваат од „L“ профили согласно стандардот МКС EN 10056-1. На цевките се заваруваат полутки со соодветни димензии кои што слободно лизгаат на конзолните носачи.

Основната антикорозивна алкидна боја која се употребува за заштита, потребно е да биде отпорна на температури од 120°C и се нанесува во два слоја. Останатите услови на нанесување се дефинирани во упатството од производителот на бојата.

Цевководите и другите делови на топлинските потстанции задолжително се обложуваат со топлинска изолација.

Изолациските материјали мораат да ги исполнуваат следните услови:

1. Коефициент на топлинска спроводливост $\lambda \leq 0,04$ (W/m·K) при 25°C;
2. Постојани во трајна експлоатација на температури до 120°C;
3. Дебелина на изолацијата на цевководите, во случај на стаклена волна, да биде согласно табелата на страна бр. 13
4. Дебелина на изолацијата на цевководите, во случај на сунѓереста изолација – флекс, 9 mm за DN15 ÷ DN25, 13 mm за DN32 ÷ DN65, 19 mm за DN80 ÷ DN125.

Димензии од DN150 и поголеми се изолираат со дебелина на изолацијата која оператор на системот за дистрибуција на топлинска енергија дополнително ќе ја одреди.

Во топлинската потстаница задолжително е монтажа и на бајпас водови кои служат за прочистување (перење) на примарниот и секундарниот дел од топлинскиот изменувач. Димензиите на водовите и затворачката арматура се прикажани на шемата на топлинската потстаница дадена во прилог. Димензија на водот за испирање на секундарната страна од топлинскиот изменувач треба да биде минимум како димензијата на неговите приклучоци.

Димензиите на водовите за испуштање на топлоносител од топлинската потстаница е потребно да бидат со минимална димензија DN 20.

Означување на цевководите

На сите изолирани цевководите задолжително е со стрелки со соодветна боја, трајно да се обележи насоката на струење на топлоносителот и тоа со црвена боја доводни водови на примарна и секундарна страна, а со сина боја повратни водови на примарна и секундарна страна на топлинската потстаница.

Експанзионен сад

На секундарната страна од топлинската потстаница задолжително е вградување на затворен експанзионен сад според МКС EN 13831, за номинален притисок PN 10, изработен од материјали во склад со стандардите МКС EN 10111 и МКС EN 10130. Обврска на изведувачот на топлинската потстаница е да го постави експанзионот сад на почетен притисок кој на ладно треба да биде 0,5 bar над водениот столб од висината на највисокото грејно тело и со мембрана во согласност со DIN 4807-3.

Поврзувањето на експанзиониот сад со топлинската потстанција задолжително се изведува со челична цевка, раздвојна врска надвор од габаритот на садот и без вентил за преградување на експанзиониот сад.

Електронски контролер и комуникациска единица

Електронскиот контролер е уред во топлинските потстанции кој обезбедува регулација на режимот на испорака на топлинска енергија, односно регулација на температурата на заедничкиот доведен вод во грејната инсталација на објектите.

Комуникациската единица е уред за далечинска контрола и управување со топлинската потстанција и овозможува двонасочна комуникација со истата.

Електронскиот контролер може да биде интегриран со комуникациската единица.

Електронскиот контролер и опремата за далечинска комуникација и управување ги дефинира операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија.

Електронскиот контролер мора да има:

1. Напон на електрично напојување 220 V AC или 10 ÷ 30 V DC;
2. Можност за приклучување на дигитални влезови и излези;
3. Можност за приклучување на аналогни влезови и излези (4÷20 mA или 0÷10 V);
4. M–bus комуникациски протокол;
5. Регулација на грејниот круг според измерени вредности од сензор на надворешна температура, собна температура (доколку има) и температура на водата во грејната инсталација;
6. Избор на грејна крива и паралелно поместување на кривата;
7. Да биде временски програмабилен, со дневни, неделни и годишни (празнични) програми;
8. Избор на режимот на работа (рачно, автоматски);
9. Часовник и резервно батериско напојување за часовникот (за најмалку 12 часа);
10. Функции за ограничување на температурата на топлоносителот;
11. Заштита од замрзнување;
12. Алармна функција.

Електронскиот контролер е сместен во електро орман со данце за сидна монтажа со следните максимални димензии: 60 x 50 x 20 cm (должина x висина x ширина) и данце со: 550 x 450 x 2 mm и класа на заштита: IP 65.

Надворешниот температурен сензор се монтира на северна страна на објектот или “симулиран север”, на места заштитени од директно сончево зрачење или на места кои не се изложени на било какви други температурни влијанија (од или надвор од објектот), освен на температурата на амбиенталниот воздух на висина од 2 до 2.5 метри.

Сензорот за температура на водата во грејната инсталација да биде со приклучок со навој R 1/2".

Притисочен трансмитер, сензор

Мерен опсег: 0-16 [bar]

Нелинеарност: <+0.5% BFSL

Излезен сигнал: 4-20 mA, 2-жилен

Напон на напојување: DC 8...30 V

Степен на заштита: min IP 65

Температура на медиум: 15...100°C

Амбиентална работна температура: 15...50°C

Температура на складирање: 0...35°C

Механички приклучок: G1/2" машки навој

Електричен приклучок: Конектор, DIN 175301-803 A или ISO 4400 или DIN43650

Заштита од краток спој и инверзен поларитет: да/да

Комуникацијата со електронскиот контролер и другите единици во топлинската потстанција може да се остварува преку GSM, GPRS, UMTS (UTRAN), LAN, LTE. Квалитетот на GSM, GPRS, UMTS сигналот потребно е да овозможува непречен пренос на податоци (Data transfer) потребни за мониторирање на топлинската потстанција. Доколку во просторијата на топлинската потстанција нема доволно добар GSM, GPRS, UMTS (UTRAN), LTE сигнал по извршено мерење од страна на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија, потребно е да се продолжи антенскиот кабел до место со доволно квалитетен сигнал.

Електронскиот контролер треба да е компатибилен со SCADA софтверот на операторот на системот за дистрибуција на топлинска енергија.

Во индивидуалните станбени објекти, каде потрошувачот има пристап до топлинската потстанција и врши рачна регулација на протокот, се дозволува поставување на друга опрема за автоматска регулација на испораката на топлинска енергија. Автоматската регулација е супериорна во однос на рачната регулација, која не може да ги компензира дневните промени на параметрите на системот за дистрибуција и затоа се препорачува нејзиното вградување. Поставувањето на автоматската регулација не треба во никој случај да предизвикува нарушување на функцијата на мерната опрема, односно мерењето. Набавката и одржувањето на оваа опрема се целосно на трошок на потрошувачот. Притоа, треба да се запазат основните технички услови за вентилот со електромоторен погон, кој е извршен орган на автоматската регулација – негово поставување на примарната страна на топлинската потстанција, со препорака тоа да биде на повратната цевка и да издржува работен притисок од 16 bar и температура од 120°C.

Заштита од бучава

При изборот на елементите на топлинската потстанција потребно е да се почитуваат важечките прописи и стандарди во областа на заштита од бучава. Правилниот избор на локацијата на топлинската потстанција може значително да придонесе за заштита од бучава во просториите во кои се престојува.

При градба на топлинската потстанција потребно е да се спречи пренесувањето на вибрациите и бучавата во останатите простории на објектот.

Ако просторијата на топлинската потстанција се наоѓа до станбените делови на објектот мора да биде звучно изолирана. Максималното ниво на бучава во просторијата на потстанцијата не смее да биде над дозволеното и не смее да предизвика чувство на нелагодност во просториите во кои се престојува.

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКА ИНСТАЛАЦИЈА ВО ТОПЛИНСКА ПОТСТАНИЦА

Електро проект за топлинска потстанција

Техничката документација за електричната инсталација во просторијата на топлинската потстанција е дел од техничката документација на топлинската потстанција, и истата се изготвува на ниво на основен проект. Техничката документација ги опфаќа: електро енергетската инсталација, разводната табла во топлинската потстанција, инсталацијата за мерење, регулирање и комуникација, односно целата електрична инсталација од напојниот кабел од разводната главна табла на објектот, преку доводниот кабел во топлинската потстанција и сите електрични потрошувачи во топлинската потстанција.

Во состав на електро проектот потребно е да има електро енергетска пресметка за инсталираната моќност во топлинската потстанција.

Напојување на топлинска потстанција со електрична енергија

Потрошувачката на електричната енергија во топлинската потстанција се регистрира со засебно мерило за потрошена електрична енергија.

За доводните електрични водови во топлинската потстанција се користат електрични кабли согласно стандардот МКС EN 50525.

Да се предвиди посебен дел од главната разводна табла на објектот за напојување на топлинската потстанција.

Пресекот на проводникот на напојниот вод се одредува според максималната снага со 25% резерва, при што пресекот не смее да биде помал од 4 mm².

Разводна табла во топлинска потстанција

Електричните потрошувачи во топлинската потстанција со електрична енергија се напојуваат преку разводна табла поставена во просторијата на топлинската потстанција.

Разводната табла во топлинската потстанција се напојува од главната разводна табла на објектот (ГРТ), од посебен дел за топлинска потстанција. Напојувањето да биде со трофазен петтожилен кабел тип NYU (PP00) воден на сид или во сид под малтер, во инсталациско флексибилно панцирно црево, во пластична цевка или кабелски канал. На влез во топлинската потстанција, на пробивот низ сидот, кабелот да поминува низ пластична цевка соодветна на неговиот пресек, а отворот да биде заштитен со пополнувачки материјал (фугирна маса, термоотпорен силикон, пурпена и сл.). При водење на кабелот низ топлинската потстанција до разводната табла, да се води на одстојни обујмици, паралелно на другата електрична инсталација. Да се предвиди доволно должина на кабелот за тој да не биде премногу затегнат.

Разводната табла во топлинската потстанција во себе содржи електроенергетска, заштитна, командна и управувачка опрема неопходна за правилна работа на топлинската потстанција.

Разводната табла:

1. Се димензионира за крајната проектна состојба на топлинската потстанција;
2. Се димензионира за да обезбеди лесно вградување на проектираната опрема и одржување во текот на работата;
3. Се поставува на внатрешниот сид во топлинската потстанција, средната линија на разводната табла да биде 1,6 m над подот;
4. При определувањето на местото на поставување потребно е да се обезбеди:
 - непречен пристап до разводната табла;
 - минимум 1,5 m слободен простор во сите правци пред разводната табла заради непречена работа врз опремата;
 - местоположбата на разводната табла не смее да биде под водоводни или канализациони инсталации;
 - разводната табла не смее да го попречува пристапот до другите елементи во топлинската потстанција;
5. Да поседува најмалку IP 65 заштита;
6. Да биде со две DIN шини за монтирање на сид, бројот на модули да се прилагоди соодветно на бројот на пумпи и други потрошувачи;
7. Да има монтирана нулта клема/шина (најмалку 10 позиции) и за пресек на проводник: $1,5 \div 6 \text{ mm}^2$;
8. Монтирана клема/шина за заземјување (најмалку 10 позиции) пресек на проводник: $1,5 \div 6 \text{ mm}^2$;
9. Во разводната табла треба да се предвидат автоматски осигурувачи, со соодветна номинална струја према оптоварувањето на секој струен круг. При тоа се штити секоја фаза одделно, освен за трополни изводи за приклучници или трофазни термотехнички потрошувачи;
10. Елементите во разводната табла да бидат соодветно означени.

За заштита на пумпи да се користат три еднополни осигурувачи C10A за секоја фаза поединечно, моторна-заштитна склопка за монтажа на ДИН шина со соодветна струјна регулација кој одговара на номиналната струја на пумпата.

За палење и гасење на пумпата да се предвиди гребен прекинувач за монтажа на ДИН шина соодветно димензиониран според номиналната струја на пумпата.

За напојување на пумпата со електрична енергија да се предвиди трофазен петтожилен проводник тип NYM (PP-Y), поставен на сид на одстојни обујмици, независно од моќноста и бројот на фази на поставената пумпа.

Во разводната табла да се предвиди вградување на монофазна приклучница за рачен алат, заштитена со автоматски еднополен осигурувач C16A.

Разводната табла треба да обезбеди приклучок за напојување на помошна табла во која ќе биде сместена опремата за контрола и управување. Приклучокот да биде

трофазен со петтожилен кабел тип NYM (PP-Y) и да се штити со три еднополни автоматски осигурувач со номинална струја од B10A, за секоја фаза поединечно.

Електро-инсталациски водови во топлинска потстаница

Електро-инсталациските водови во топлинската потстаница треба да ги исполнуваат следните барања:

1. Сите електро-инсталациски водови кои се користат за напон до 230 V AC треба да го исполнуваат стандардот MKC EN 50525;
2. Во целата инсталација треба да се разделат неутралниот проводник N (сина боја) и заштитниот проводник PE (жолто-зелен), за заземјување;
3. Заштитната плетенка („ширм“) од сите овие водови се поврзува со заштитниот вод (PE) со користење на собирник во разводната табла;
4. Енергетските или сигналните водови од потрошувачот до разводната табла или друг потрошувач се поставуваат во заштитно црево или ПОК канал;
5. Во просторијата на топлинската потстаница водовите се поставуваат по сид, со помош на стеги, шелни или ПОК канали. Трасата на поставување на водовите мора да биде исклучиво хоризонтална или вертикална, притоа да се избегнува испреплетување на инсталациските проводници;
6. Инсталациските водови кои се под напон од 230 (400) V AC и водовите со пониски напони да се водат во различни канали;
7. Продолжувањето на електричните водови треба да се избегнува, доколку е неопходно потребно е да се врши во разводни кутии, притоа да се внимава на напонското ниво на водовите (точка 5);

Изборот и димензионирањето на инсталациските водови за електричните потрошувачи во топлинската потстаница потребно е да бидат согласно техничките упатства од производителот на опремата.

Целокупната арматура во топлинската потстаница потребно е да биде заземјена според стандардот MKC HD 60364-5-54.

Осветлување на просторијата на топлинска потстаница

Просторијата на топлинската потстаница мора да биде осветлена. Распоредот на светилките мора да овозможува непрекината работа во просторијата при интервенција, експлоатација и отчитување на опремата.

Светилките може да бидат со вжарено волфрамово влакно, LED или со флуоресцентна цевка. Светилката со волфрамово влакно потребно е да има снага од најмалку 75 W, LED светилката да има снага од најмалку 13 W, додека светилката со флуоресцентна цевка потребно е да има снага од најмалку 36 W. Степенот на заштита потребно е да биде најмалку IP 54.

Заземјување

Во топлинската потстанција да се предвиди инсталација за заземјување, која ќе биде поврзана со инсталацијата за заземјување на целиот објект. Заземјувањето да се направи со поцинкувана челична трака FeZn 30x4 mm, поставена за соодветни држачи по целиот обем на топлинската потстанција. По можност траката да биде непрекината, а долголку е некаде тоа невозможно, да се спојат деловите со спојни парчиња трака-трака. Траката за заземјување да биде поврзана со шината за изедначување на потенцијал во таблата преку бакарна плетеница – бакарен проводник Cu 1x16 mm² со жолто-зелена боја и соодветни кабелски папучи. Спојот на бакарниот проводник и траката да биде преку спојка трака-проводник. Сите метални елементи во потстанцијата како врати, рамки од врати, вентили и фланши да бидат премостени со бакарни проводници Cu 1x6 mm² со жолто-зелена боја.

Документација за електричната инсталација

По завршувањето на изведбата потребно е да се изврши испитување на исправноста на електричната инсталација.

При испитувањето потребно е да се изврши мерење на отпорноста на изолацијата, галванска поврзаност на металните конструкции, отпорот на заземјување и ефикасноста на заштитата од опасен напон на допир.

Овој тип на испитувања ги врши институција која поседува овластување за извршување на ваков тип на мерења од страна на Институтот за акредитација. Врз основа на резултатите од мерењата се изготвува соодветен извештај во два примерока кој се однесува на целиот објект вклучувајќи ја и топлинската потстанција.

ВНАТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЈА

Технички услови за изработка на проектна документација за системи за греење на објекти предвидени за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија

Новоизградените објекти на системот за дистрибуција на топлинска енергија се приклучуваат преку својата инсталација задолжително изведена со затворен двоцевен систем со хоризонтална распределба од главни разводни вертикали до стански орманчиња за секој стан во објектот посебно, принудна циркулација на топлоносител и автоматско балансирање на грејната инсталација, согласно условите дефинирани во овие Посебни технички услови.

Станските орманчиња предвидени за потрошувачи во објекти за колективно домување, во кој е сместена мерно-регулационата опрема се поставуваат во влезниот заеднички претпростор на катот од објектот, во непосредна близина на потрошувачот (станот) за кој се наменети. Не е дозволено поставување кај индивидуалниот потрошувач (стан).

Главниот развод на цевната мрежа (хоризонтален и вертикален) на внатрешната грејна инсталација на објекти за колективно домување задолжително да биде

предвиден за изведување во заеднички простор на објектот со соодветна изолација на водовите.

Како грејни тела во внатрешната инсталација за греење на објектот предвиден за приклучување на системот за дистрибуција на топлинска енергија може да се предвидат: **радијатори, подно греење, вентилатор – конвектори, конвектори.**

Внатрешната инсталација по потреба може да се дополни со топлоносител од просторијата на топлинската потстанција преку посебен вод за таа намена.

Внатрешната инсталација кај која највисокото грејно тело е поставено над висината за која што операторот го гарантира статичкиот притисок потребно е да се подели на два системи, при што “системот за ниската зона” ги опфаќа грејните тела поставени до висината со која се обезбедува статички притисок гарантиран од операторот, а останатите грејни тела од внатрешната инсталација поставени над гарантираната висина се разделуваат со “систем за висока зона”.

Гарантираната висина на обезбедување на статичкиот притисок во инсталацијата се определува од операторот по барање на инвеститорот, во зависност од локацијата на објектот предвиден за градење.

Обезбедување на статички притисок над гарантираниот, треба да се врши преку систем за одржување на притисок (диктир систем), напојуван или од примарната страна на топлинската потстанција или од водоводната инсталација преку систем за подготовка на водата, соодветен за грејни инсталации.

Максималниот работен притисок на топлоносител во внатрешната инсталација е **6 bar**, а внатрешната инсталација треба да биде испитана на притисок од **9 bar**.

Внатрешната грејна инсталација да се проектира за **8h дневен прекин на греењето**, во согласност со промената на температурите во дистрибутивниот систем за топлинска енергија во зависност од надворешната температура, истите регулирани од Регулаторна комисија за енергетика и водни услуги.

Балансирањето на внатрешната грејна инсталација се врши заради обезбедување на посакуваното ниво на комфорт. При тоа, предвидени се следните варијанти:

- За објекти со отпочната постапка за добивање на одобрение за градба пред 28.05.2018 година, без обврска за поставување на уреди за локално распределување на топлинската енергија помеѓу различните потрошувачи во објектот, да се предвиди поставување на рачни балансни вентили во секое станско орманче за секој стан поединечно;
- За објекти со обврска за поставување на уреди за локално распределување на топлинската енергија помеѓу различните потрошувачи во објектот, да се предвиди поставување на автоматски балансни вентили или балансни вентили со предрегулација и диференцијален регулатор на притисок, во секое станско орманче за секој стан поединечно.

Заради овозможување на заштеда на топлинска енергија, особено се препорачува примената на радијаторски термостатски вентили, или друг тип на термостатски вентили во зависност од изборот на грејни тела за инсталацијата.

При изведба на инсталацијата каде што е предвидена комбинација на подно греење и грејни тела со различен температурен режим од температурата на топлоносител во цевните линии вградени во подот, потребен е дополнителен начин на регулација на температурата на топлоносител во спратниот орман за распределба на топлинска енергија за станот во кој е вградена комбинацијата на грејни тела. Оваа температурна регулација најчесто се остварува со мешачки вентил. Балансирањето на ваквиот тип на систем за греење се обезбедува со поставување на автоматски балансни вентили или балансни вентили со предрегулација и диференцијален регулатор на притисок, во секое спратно орманче за секој стан поединечно.

Проектирањето на грејна инсталација со подно греење да биде задолжително спрема важечки стандард МКС EN 1264-3, а како внатрешна температура на воздухот да се усвои температура од 20°C.

При изведба на инсталацијата со вентилатор – конвектори балансирањето на инсталацијата се предвидува задолжително со поставување на автоматски балансни вентили или балансни вентили со предрегулација и диференцијален регулатор на притисок, во секое станско орманче за секој стан поединечно.

Секоја проектна документација на проекти за внатрешна грејна инсталација за објекти предвидени за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија, доставена до операторот е потребно во секој дел да ги исполнува важечките стандарди од овој тип на проблематика усвоени во Република Македонија.

Доколку се приложи методологија на пресметка која не е по стандард, или се користат неофицијални податоци (издадени од неовластена институција или медиум) применети во пресметка според стандард, која директно или индиректно влијае врз секој аспект (изведба и експлоатација) на грејната инсталација и нејзините составни елементи, операторот го задржува правото истиот параметар да го промени и проектната документација да биде коригирана од страна на подносителот. Истиот принцип за коригирање на проектната документација се однесува и при користење на технички услови различни од пропишаните од страна на операторот.

Проектна документација за системи за греење на објекти предвидени за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија

Основни стандарди кои се користат при изработка на проект за внатрешна грејна инсталација, изведба, испитување и пуштање во работа:

МКС EN 12831-1 - Енергетски карактеристики на згради - Метод за пресметка на проектно оптоварување на топлина - Дел 1: Потребна топлина за греење на просторија.

МКС EN 442-1	- Радијатори и конвектори – Дел 1: Технички спецификации и барања.
МКС EN 442-2	- Радијатори и конвектори – Дел 2: Методи на испитување и оцена.
МКС EN 1264-1	- Површински системи за греење и ладење со вода - Дел 1: Дефиниции и симболи
МКС EN 1264-2	- Површински системи за греење и ладење со вода - Дел 2: Подно греење: Методи за потврдување за одредување на оддадената топлина со примена на пресметка и методи за тестирање
МКС EN 1264-3	- Површински системи за греење и ладење со вода - Дел 3: Димензионирање.
МКС EN 1264-4	- Површински системи за греење и ладење со вода - Дел 4: Инсталирање.
МКС EN 15316-3	- Енергетски карактеристики на згради – Метод за пресметка на потребна енергија за системи и ефикасност на системи – Дел 3: Системи за дистрибуција во простор (СТВ, греење и ладење) Модул М3-б, М4-б, М8-б
МКС EN 14336	- Системи за греење во објекти - Изведување и пуштање во употреба на системи за греење со топиноносител вода.
МКС EN 12828	- Системи за греење во објекти - Проектирање на системи за греење со топлоносител вода.
МКС EN 12098-1	- Енергетски карактеристики на згради - Регулација на системи за греење - Дел 1: Регулациона опрема на топловодни системи за греење.
МКС EN 13831	- Затворени експанзиски садови со вградена мембрана за монтирање во вода.

Покрај општата и техничка документација која се изработува во согласност со техничките услови и важечките прописи и стандарди, во **проектот за внатрешна инсталација** потребно е да бидат разработени следните точки:

1. Дефинирање на основите на објектот, локација, микролокација, ознаки, ориентација, катност, избор на надворешни услови за проектирање на грејна инсталација како и дефинирање на внатрешни проектни температури на поединечни простории во објектот предвиден за греење, детален технички опис на замислениот концепт на функционирање, потенцирање на стандардите според кои проектираната инсталација е предвидено да биде изведена, испитана и пуштена во работа.

2. Пресметката на топлинските загуби на објектот во согласност со МКС EN 12831, по извршената пресметка на топлинското оптоварување на објектот да се приложи табеларен приказ на рекапитулар на вкупната пресметана топлинска моќ и вкупната усвоена топлинска моќ со изборот на грејните тела за разгледуваниот објект.
3. Тип на изведба на системот: **задолжително изведен како двоцевен** со хоризонтална распределба од главни разводни вертикали до спратни орманчиња за секој стан во објектот и принудна циркулација на топлоносител, со решение за балансирање на грејната инсталација, согласно условите дефинирани во овие Посебни технички услови, а со цел намалување на загубите на топлинска енергија, рамномерност во распределбата на топлинска енергија во објектот и намалување на потрошувачката на електрична енергија за погон на пумпите.
4. Избор на грејни тела во просториите наменети за греење. Типот на грејни тела може да биде: радијатори, конвектори, вентилатор-конвектори и подно греење. Во зависност од изборот на грејните тела истите треба да бидат димензионирани според постоечки важечки стандард. При изборот на грејни тела и нивното димензионирање да се обрне внимание на техничките услови обезбедени од страна на операторот на системот за дистрибуција.
5. Линиските загуби на притисок од триење во цевната мрежа се препорачува да бидат усвоени на вредност од **$R=100 \text{ Pa/m'}$** , цевната инсталација во зависност од типот на предвидениот материјал за изведба да биде димензионирана на оваа вредност. На тој начин се обезбедува оптимална цена на чинење на цевната инсталација за греење во објектот. Дополнително, падот на притисок на најоптоварениот циркулационен круг да не биде поголем од 60 kPa.
6. Предвидување и димензионирање на сигурносна, мерна, опрема за празнење, обезвоздушување и одржување на грејната инсталација во објектот, како и локација за поставување и обезбедување на пристап до истата.
7. Предвидување и пресметка на елементите за автоматско балансирање на инсталацијата на системот за греење на објектот. Елементите за балансирање да бидат димензионирани според актуелните параметри на разгледуваната инсталација и според препораките на производителот на ваков тип на елементи.
8. Предвидување на непречена дилатација на цевната грејна инсталација, со природна компензација на цевките од системот за греење или вградување на компензатори, елементите за поставување на цевната

инсталација како и сите потребни елементи да бидат димензионирани според резултатите на извршената пресметка.

9. Предвидување на изолирање на цевките од системот за греење во објектот и цевките вградени во цементната кошулица или друг елемент од градежната конструкција на објектот.

10. Графичката документација да биде претставена со параметрите од точка 1, како и сите елементи на грејната инсталација, по спратови, детали за поставување на опремата, штранг шема, диспозиција на опремата за мерење, регулација, балансирање, обезвоздушување, опремата за циркулација на топлоносител, сигурносната опрема, изолацијата на цевната мрежа, детали на пресек со останати инсталации или елементи од градежната конструкција на објектот.

11. Изработка на спецификација со потребните материјали предвидени за вградување во системот за греење на објектот.

Внатрешна инсталација за греење

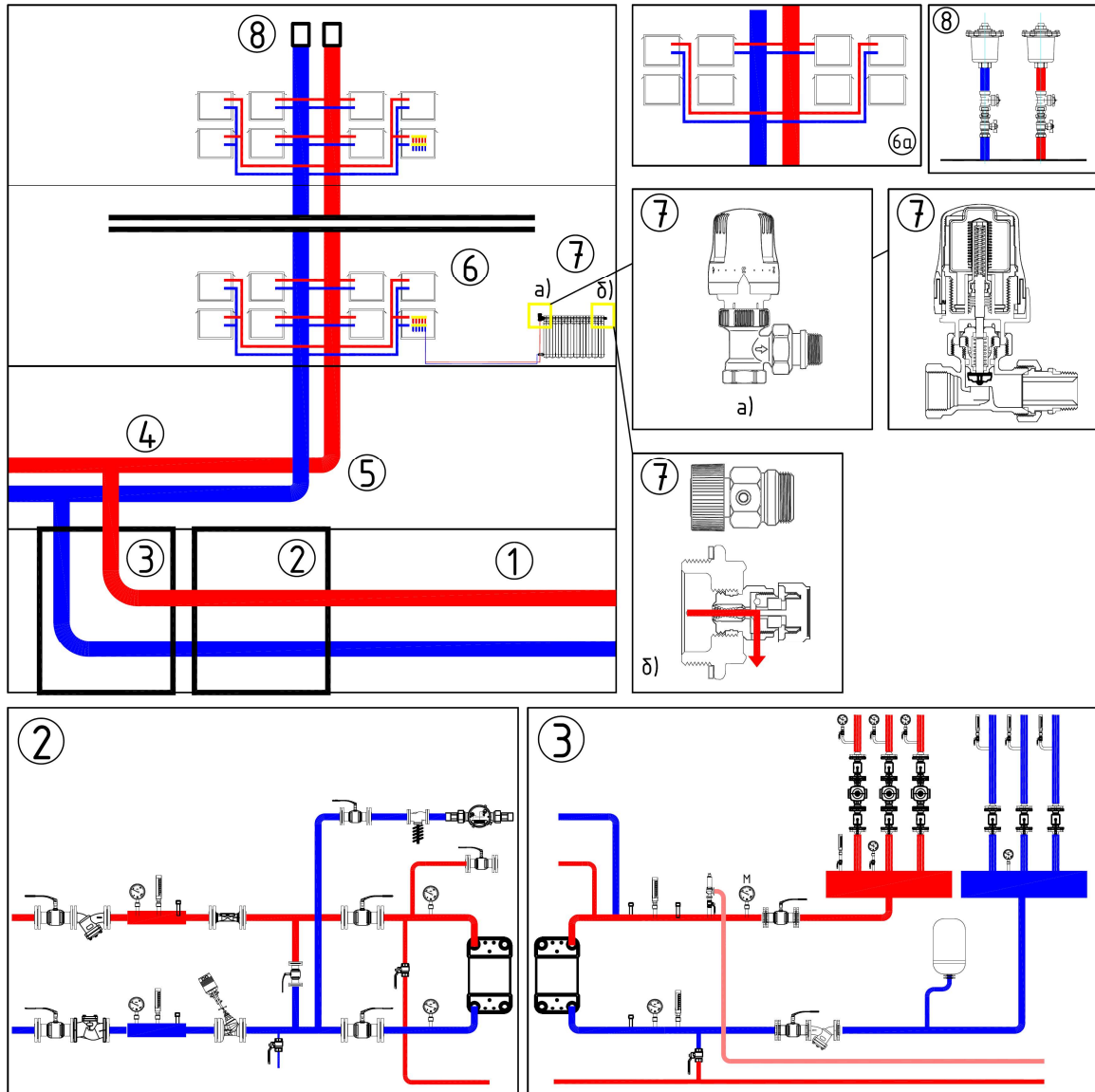
Внатрешната инсталација се состои од следните елементи:

- Грејни тела;
- Стански ормани за распределба на топлоносител (за објекти со повеќе станови за секој стан поединечно) поставени од надворешната страна на станот, во кој е сместена опрема за мерење на топлинска енергија, опрема за празнење, обезвоздушување, балансирање и преградување на дел од инсталацијата.
- Останата опрема: сигурносна, мерна, опрема за празнење, балансирање, обезвоздушување и одржување.
- Уреди за мерење на распределбата на топлинската енергија поставени во секој стански орман, доколку е технички физибилно и економски исплатливо во контекст на потенцијалните енергетски заштеди согласно измените во законската регулатива (Закон за Енергетика од 21.05.2025).
- Цевководи со кои се обезбедува дистрибуција на топлоносител до сите грејни тела на внатрешната грејна инсталација.

Минимални внатрешни проектни температури потребни за пресметка на топлинското оптоварување во зависност од намената на просторот што се грее се усвојуваат со следните вредности:

- | | |
|---|------|
| - Единечни канцеларии | 20°C |
| - Отворени канцеларии | 20°C |
| - Конференциски сали | 20°C |
| - Просторија – дневен престој, спална, детска | 20°C |
| - Комбинирана просторија дневен престој и кујна | 20°C |

- | | |
|----------------------|------|
| - Влезен претпростор | 15°C |
| - Тоалети | 20°C |
| - Бањи | 24°C |



1. Топловод од дистрибутивна мрежа на топлинска енергија; 2. Топлинска потстанција – примарен дел; 3. Топлинска потстанција – секундарен дел (кон внатрешна грејна инсталација); 4. Главен хоризонтален развод на внатрешната грејна инсталација; 5. Главни разводни вертикали од внатрешна грејна инсталација на објектот; 6. Стански ормани за секој потрошувач (стан) посебно со мерно-регулациона и дополнителна опрема, хоризонтална изведба (еден орман во кој е сместена целата опрема); 6а. Вертикална изведба (два ормани за сместување на опремата) – деталната диспозиција и типот на орманите се дадени во графичките прилози на овој дел; 7. Поврзување на грејните тела од внатрешната грејна инсталација со станскиот орман за распределба на топлинска енергија и поставување на елементи за обезвоздушување и локална регулација на температурата; 8. Завршно место

на главните вертикали, предвидено за поставување на опрема за обезвоздушување (автоматски вентили за обезвоздушување)

Грејни тела

Според презентираниите технички услови за изведба и проектирање на внатрешна грејна инсталација на објект предвиден за приклучување кон системот за дистрибуција на топлинска енергија, грејните тела во зависност од типот на системот можат да бидат: **радијатори, подно греење, вентилатор – конвектори, конвектори.**

Температурата на грејниот медиум (довод/поврат) за избор на различни типови на грејни тела може да се усвои со следните вредности:

- Радијатори (90/70°C), (80/60°C), (70/55°C);
- Конвектори (80/60°C), (75/60°C);
- Вентилатор конвектори (55/45°C), (50/40°C);
- Подно греење (45/40°C), (40/30°C)

***Напомена:** Системите со пониска разводна и повратна температура во секундарната мрежа можат да се обезбедат со мешање на линијата од главниот собирник во топлинската потстанција доколку линијата снабдува грејни тела со ист температурен режим. Во случај одредена просторијата од стан, да користи комбинација на грејни тела со различен температурен режим (пример: радијаторско и подно) вентилот за мешање се поставува во станското ормарче за распределување на топлинска енергија.*

Грејните тела мораат да бидат димензионирани во склад со пресметката на топлинските загуби на просторот во кој се предвидени за вградување.

Максималниот работен притисок на топлоносителот во внатрешната инсталација е 6 bar, така да грејните тела мораат да бидат декларирани за надпритисок од 9 bar.

Грејните тела да бидат отпорни на корозија и топлоносител со **pH= 7,5 ÷ 9,5**. На грејните тела не е дозволено поставување на вентили, фитинг и друга арматура од месинг или бакар.

При проектирање, на секое поединечно грејно тело од внатрешната инсталација, на доводниот вод задолжително се поставува вентил за регулација на температурата на топлоносителот. Овие вентили можат да бидат рачни или термостатски вентили со предрегулација. Термостатските вентили мораат да бидат со соодветен квалитет, така да овозможат одржување на поставената температура на просторијата со точност од $\pm 1^{\circ}\text{C}$. На повратниот вод од секое грејно тело исто така се поставува радијаторски вентил со кој се овозможува преградување на грејното тело во случај на интервенција.

Дополнително, не е дозволено изведување на било каква функционална бајпас врска помеѓу доводниот и повратниот вод во внатрешната инсталација.

При проектирање да се обрне внимание на местото на вградување на грејното тело во просторијата, кое претставува многу важен фактор и правилен избор претставува еден од основните предуслови за правилна работа на грејното тело.

При поставувањето на грејните тела во просторот каде што се предвидени, потребно е да се овозможи нивна правилна работа, безбедност, да бидат пристапни за одржување, чистење и нивните составни регулациски уреди не смеат да бидат покриени со останати елементи од ентериерот или покуќнината.

Стански ормани за распределба на топлинска енергија

Заради создавање на услови за распределба на трошокот за испорачана топлинска енергија на сите потрошувачи кои се снабдуваат со топлинска енергија преку еден заеднички фискален мерач на топлина, како и регулација на предадената топлинска енергија, задолжително е проектирање и вградување на стански ормани за распределба на топлинска енергија.

Станските ормани предвидени за објекти за колективно домување, во кој е сместена мерно-регулационата опрема се поставуваат во влезниот заеднички претпростор на катот од објектот, во непосредна близина на потрошувачот (станот) за кој се наменети, а не во простор на индивидуалниот потрошувач (стан).

Во прилог е претставен цртеж на стански орман за распределба на топлинска енергија со потребната опрема која е предвидена за поставување.

Сите грејни кругови за еден станбен простор потребно е да се снабдуваат со топлинска енергија преку едно станско орманче.

Сите мерила во станските орманчиња во еден станбен објект потребно е да бидат од ист производител со можност за далечинско отчитување.

Уреди за мерење на локалното распределување на топлинска енергија

Според изборот на нивото на комфорт и вграденото ниво на опрема претставен е начин на поставување во графичките прилози на овој дел.

Димензијата на уредот за мерење на локалното распределување на топлинска енергија во зависност од топлинскиот капацитет на потрошувачот во објектот треба да биде:

- **DN15-G $\frac{3}{4}$ B** навој, **Qp=0,6m³/h**, 110 mm и **DN20-G1B** навој, **Qp=2,5m³/h**, 130 mm, min. PN10 со соодветни дополнителни елементи за монтажа на уредот за локално распределување на топлинска енергија и температурните сонди како и можност за пломбирање

Изборот на димензија на уредот за локално распределување на топлинска енергија зависи од топлинскиот капацитет на потрошувачот во објектот кој се приклучува.

Уредот за локално распределување на топлинска енергија се поставува во орман за секој потрошувач (стан) во објектот, **на доводната цевна линија од внатрешната грејна инсталација.**

Техничките карактеристики на уредот за локално распределување на топлинска енергија кои е потребно да ги исполнува се следните:

1. DN15-G $\frac{3}{4}$ B навој, $Q_p=0,6\text{m}^3/\text{h}$, 110 mm и DN20-G1B навој, $Q_p=2,5\text{m}^3/\text{h}$, 130 mm, min. PN10, MBUS со соодветни дополнителни елементи за монтажа на уредот за локално распределување на топлинска енергија и температурните сонди со вентили за монтажа како и можност за пломбирање

Поседуваат EC-TYPE сертификат од испитување, во согласност со директива:

2014/32/EU, ANNEX MI-004 Мерила на топлина MID 2014/32/EU Module B+D Class 2.0, согласно стандардот MKC EN 1434 или

2004/22/EC, ANNEX MI-004 Мерила на топлина MID 2004/22/EC Module B+D Class 2.0, согласно стандардот MKC EN 1434;

Поседуваат важечки верификационен жиг од Бирото за метрологија;

Бидат соодветно пломбирани;

Монтажа: хоризонтална и вертикална;

Начин на поставување: Пред протокомерот е потребна права должина на цевка (без колена, фитинзи) од најмалку 5·DN, додека по протокомерот од најмалку 3·DN со користење и монтажа на соодветен насочник на проток монтиран пред 5·DN од протокомерот или пред протокомерот е потребна права должина на цевка (без колена, фитинзи) од најмалку 10·DN, додека по протокомерот од најмалку 5·DN;

Минимален температурен опсег на калкулаторска единица: 10...90°C;

Минимална температурна разлика на калкулаторска единица: 3K;

Минимална работна температура на сензор за проток: 90°C;

Температурните сензори да се слободни заради верификација, доколку едниот е монтиран во телото на сензорот за проток, истиот да може да се демонтира;

Опремен со

Жичен M-bus модул EN 13757 или EN 1434;

Минимален степен на заштита: IP 54;

Минимална амбиентална температура на складирање: 15...60°C;

Индикација на дисплеј: kWh или MWh.

Доколку се користат нови типови на мерна опрема за која вработените не се запознаени, инвеститорот заедно со овластениот претставник на мерната опрема потребно е да обезбедат: обука, соодветен софтвер и хардвер за користење, параметрирање, сервисирање за потребите на баждарницата заради одржување и верификација. Заради контрола и отчитување на мерната опрема, потребно е да се обезбеди детална техничка спецификација за жичан M-bus комуникациски протокол.

Покрај наведените технички карактеристики на уредите за локално распределување на топлинска енергија, Инвеститорот има обврска:

- Избраните мерила наменети за поставување во објектот да бидат од ист тип.

Уредите за локално распределување на топлинска енергија треба да имаат жиг налепница т.е. жиг, плomba, од Биро за Метрологија со важност не помалку од 4 години од датумот на прием на објектот на пробно греење.

Да обезбеди гаранција во рок од една година од денот на пуштање на објектот во пробно греење.

- Да обезбеди сервис и резервни делови во гарантниот рок.

Предвиденото поставување, поврзување и вмрежување на уредите за локално распределување на топлинска енергија се дадени во прилог. Шемата на вмрежување во зависност од бројот на потрошувачи во објектот може да има различна изведба.

- **Шема 1** - вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и два станови по спрат со одалеченост од вертикалниот разводен кабел помалку од 3m. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон "MBUS" распределителите е LiYCY 4x1 mm². Максимална вкупна должина на главната вертикала изнесува 600 m. Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди.
- **Шема 2** – вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и четири станови по спрат со одалеченост од вертикалниот разводен кабел помалку од 3m. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон MBUS распределителите е LiYCY 4x1 mm². Максимална вкупна должина на главната вертикала изнесува 600 m. Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди.
- **Шема 3** - вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и повеќе станови по спрат. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон MBUS распределителите е LiYCY 4x1 mm². Максимална вкупна

должина на главната вертикала со разделни гранки изнесува 600 m.
Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди.

За големи објекти (шема 3), при надминување на дозволената должина на главниот разводен кабел се поставува нов од главниот MBUS контролен ормар до местото каде должината или бројот на приклучоци е исполнет.

Цевна мрежа

Цевната мрежа од секундарната страна на топлинската потстанција до орманот за распределување на топлинска енергија се изведува како двоцевна од челични цевки со карактеристики според MKC EN 10216-1, MKC EN 10216-2 и MKC EN 10217-2.

Кај згради во низ, секој влез мора да има најмалку еден циркулационен круг. Циркулационите кругови се разведуваат од заедничка просторија за повеќе влезови или од простории кои се наоѓаат во секој од влезовите и кои се предвидени за сместување на секундарните делови од топлинската потстанција наменета исклучиво за тој влез.

Изведбата на цевната мрежа од внатрешната грејна инсталација се изведува така што при нејзина експлоатација, напрегањата кои што се јавуваат во различни делници и елементи да бидат во дозволените граници. Поместувањата во системот кои се резултат на промената на температурата да се овозможат со природна компензација на системот.

Оптималната изолација на внатрешната грејна инсталација се определува во согласност со MKC EN 12828, во зависност од температурното ниво на работа на цевната мрежа, времето на експлоатација на системот, дијаметарот на цевководите од различни делници и т.н.

При избор на изолациони материјали потребно да се разгледуваат материјали со коефициент на спроведување на топлина со вредност од $\lambda_{iz} = 0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, при температура од $+25^\circ\text{C}$.

Изолациските материјали мора да бидат:

- Незапаливи и хемиски неутрални спрема околината и материјалите од кои е изградена внатрешната инсталација;
- Постојани во трајна експлоатација на проектни температури на водата во внатрешната инсталација;
- Заштитени од продирање на влага во тек на монтажа и експлоатација;
- Со подобрена пасивна заштита од корозија, особено во подовите или низ мокрите чворови;
- Прописно поставени и прицврстени.

На цевната мрежа од челични цевки не е дозволено директно поставување на

вентили, фитинг и друга арматура од месинг или бакар без галвански изолатор или електричен метод на заштита.

Цевната мрежа од разделникот и собирникот во станскиот орман, кон грејните тела, се изведува како двоцевна од Рех-Al-Рех цевки (црева) со карактеристики според МКС EN ISO 21003-2 и МКС EN ISO 21003-3.

Балансирање на внатрешната грејна инсталација

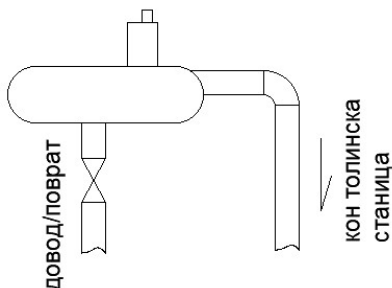
Балансирањето на грејната инсталација претставува хидраулично урамнотежување на падовите на притисок кои се јавуваат во инсталацијата во различни точки. Целта на балансирањето на системот за греење е да се обезбедат оптималните параметри на топлоносител до сите грејни елементи во инсталацијата во зависност од промената на надворешната температура и други променливи параметри при експлоатација на грејната инсталација. Во процесот на проектирање изборот на опремата се врши според статички параметри за определени проектни услови. Во текот на работата на системот за греење поради промена на погонските параметри настанува дебалансирање.

Балансирањето на внатрешната грејна инсталација да се **обезбеди со автоматски вентили за балансирање** (за нови објекти, со обврска за поставување на уреди за локално распределување на топлинската енергија помеѓу различните потрошувачи во објектот). При избор на вентили за балансирање да се имаат во предвид производители на ваков тип на опрема кој можат да обезбедат техничка поддршка при инсталацијата на опремата и процесот на балансирање. Вентилите за балансирање се димензионираат во проектот за внатрешна грејна инсталација во зависност од топлинскиот капацитет (проток и тип на систем) на грејниот круг каде што е потребно да бидат инсталирани.

Обезвоздушување на внатрешната инсталација

Со цел правилно функционирање на внатрешната инсталација потребно е на највисоките делови на цевната мрежа (доводната и повратната линија) да се постави сад за обезвоздушување (лонче за обезвоздушување) со топчести вентили за преградување, потребни во случај на замена на садот за обезвоздушување на кој ќе има поставено автоматски вентил за обезвоздушување и инсталацијата да се доведе во просторијата на топлинската потстанција.

На грејните тела, на разделникот и собирникот во станските ормари за распределување на топлинска енергија да се предвидат рачни или автоматски вентили за обезвоздушување со кои се отстранува воздухот од внатрешната инсталација. На разделниците и собирниците во станските ормари за распределба на топлинска енергија пред секој елемент за обезвоздушување задолжително е вградување на топчест вентил за преградување на елементот за обезвоздушување со цел негова брза замена во случај на дефект.



ПРЕПОРАКИ ЗА ВОВЕДУВАЊЕ НА СИСТЕМИ ЗА САНИТАРНА ТОПЛА ВОДА

Системите за санитарна топла вода, наведени во продолжение, може да се користат во објекти со хоризонтален развод на внатрешната грејна инсталација и со индивидуални мерила на топлинска енергија – распределители во станските ормани, а задолжително да се изведуваат по претходно изработен проект за греење и санитарна топла вода (од лиценцирани фирми).

Вградувањето на системи за санитарна топла вода без проект не е дозволено, заради ризик од нарушување на квалитетот на греењето.

Комбинирани бојлери

Со цел дополнително да се искористи топлинската енергија од дистрибутивниот систем и да се заштеди електрична енергија за бојлерите за загревање на санитарна топла вода за бањите и кујните во објектите, се охрабруваат проектантите на внатрешната инсталација за греење, истата да ја проектираат со вклучување на комбинирани бојлери, а инвеститорите на новите објекти да ги вградуваат.

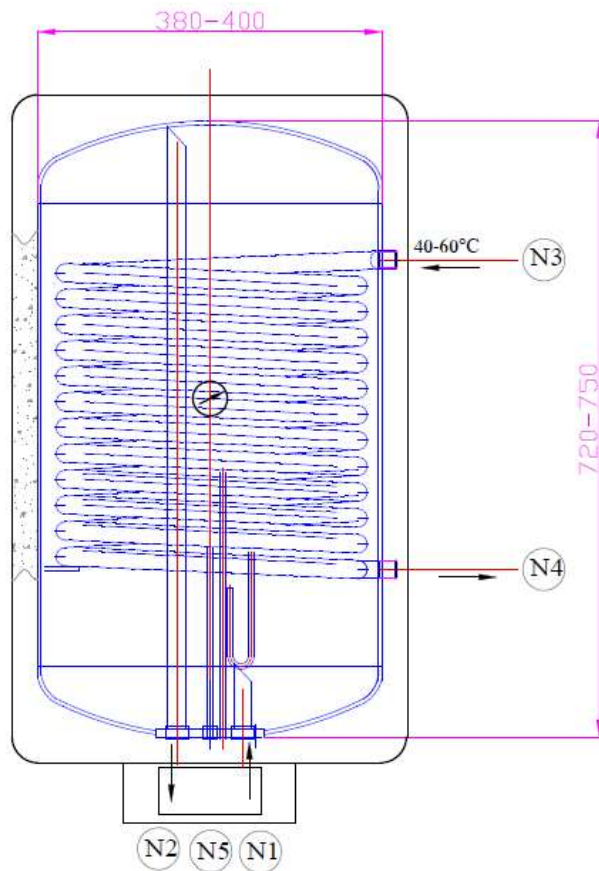
Ваквиот начин на загревање, покрај заштеда на пари, обезбедува постојана санитарна топла вода загреана од системот за централно греење преку ден (06-22 часот), со што се зголемува комфорот на потрошувачите.

Комбинираниот бојлер користи два извора на топлина за загревање на санитарната топла вода - топлински изменувач (најчесто во форма на цевна спирала) приклучен на внатрешната инсталација за греење и електричен грејач, кој во грејна сезона служи само за догревање на топлата вода.

Препораки:

1. Волумен минимум 80 литри;
2. Материјал на изработка на бојлерот и топлинскиот изменувач, нерѓосувачки челик AISI 304 (инокс - прохром);
3. Изолација полиуретан или минерална волна;
4. Грејна површина на топлинскиот изменувач $0,6 \text{ m}^2$ (за 6 kW моќност);
5. Електричен грејач 2 kW, со регулационен и заштитен термостат;
6. Работен притисок на бојлерот 6 bar;
7. Работен притисок на топлинскиот изменувач 10 bar;

8. Приклучоци на бојлерот R 1/2";
9. Приклучување со цевки од црна безрабна цевка Č. 1212, R 1/2" и со топчести вентили за раздвојување 1/2";
10. Примарен медиум, вода 15°C;
11. Секундарен медиум, вода 60/40°C (довод/поврат);
12. Пад на притисок во топлинскиот изменувач (цевната спирала) 0,4 bar при брзина на струење 1,5 m/s;
13. Неопходно да поседува интегриран систем за контрола, заради максимална искористеност на поевтината топлинска енергија и за да се спречи одлив на топлата вода од бојлерот кон грејната инсталација:
 - контролер, со панел со приказ на сите температури и команди и степен на заштита од прскање на вода;
 - електромоторен вентил за отворање/затварање на кругот на секундарниот медиум (од грејната инсталација);
 - 2 Pt температурни сонди;
 - напојување;
 - се препорачува да поседува систем за детекција на истекување на вода од топлинскиот изменувач;
 - контролерот го затвара електромоторниот вентил кога бараната температура е достигната, а го отвора кога има потреба;
 - можност за рачно манипулирање на поединечните извори на топлина;
14. Поврзување на сите потрошувачи на топла вода со PPR цевки од бојлерот во бањите и кујните, за максимален бенефит од комбинираниот бојлер.



Поз.	Димензии	Намена на приклучоци
N1	R1/2"	Приклучок за ладна вода
N2	R1/2"	Приклучок за топла вода
N3	R1/2"	Влез на грејна вода
N4	R1/2"	Излез на грејна вода
N5	2KW	Електричен грејач со термостат

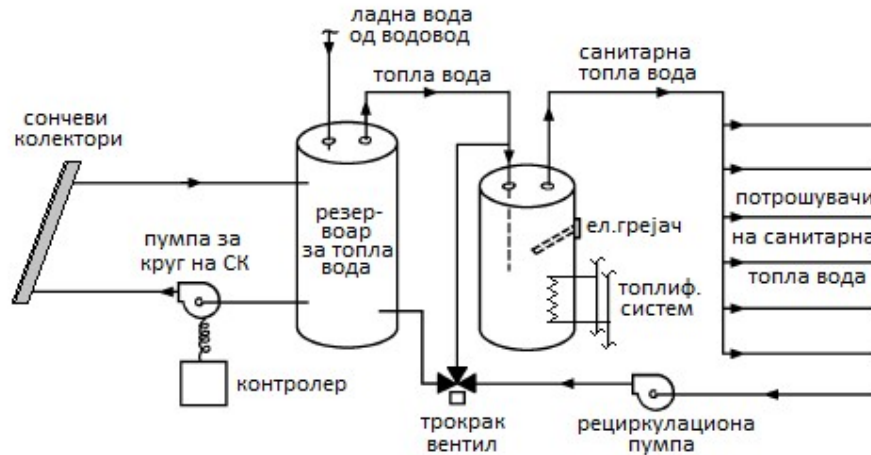
Пример на комбиниран бојлер, 80 литри – шематски приказ

Сончеви колектори

Употребата на сончеви колектори за добивање на санитарна топла вода е уште еден начин за постигнување на заштеди на енергија и пари, и нивната употреба се препорачува. Комбинацијата на сончеви колектори со дистрибутивниот систем за топлинска енергија и со дополнителен електричен грејач, значително ја подобрува исплатливоста на инвестицијата. Проектантите на системот за греење се охрабруваат снабдувањето со санитарна топла вода на потрошувачите да го решаваат на овој начин, а инвеститорите да го вградуваат.

Системот треба да биде проектиран на начин на кој ќе биде максимално искористена сончевата енергија, односно таа да биде примарен извор на топлина, а топлинската енергија од дистрибутивниот систем да биде секундарен извор на топлина. Електричниот грејач да служи за догревање по потреба (ноќе и за врвни оптоварувања вон грејната сезона). Ова подразбира сончевиот систем да биде во функција на предгревање на ладната вода од водоводната мрежа, а дополнителните извори на топлина да служат за догревање.

Принципиелна шема на решението:



Други важни точки за проектантот и инвеститорот на нови објекти:

1. Да се предвиди простор за резервоарите на топла вода во објектот (препорачаните димензии на просторијата за сместување на топлинската потстанција се $8 \times 5 \times 2,5 \text{ m}$);
2. При поднесување на Барање за издавање на Решение за претходна согласност за пристап на системот за дистрибуција за нови објекти, задолжително во прилог на барањето да се наведе моќноста на системот за загревање на санитарна топла вода, за делот приклучен на топлинската потстанција;
3. Комплетното одржување на системот за санитарна топла вода е на потрошувачите;
4. Димензионирањето на делот приклучен на топлинската потстанција (и воопшто на целиот систем за санитарна топла вода) го прави проектантот, а местото на приклучување го дефинира операторот во техничкото решение на топлинската потстанција.

Мерењето на потрошената топлинска енергија ќе биде согласно овие Посебни технички услови, на идентичен начин како мерењето на топлинската енергија за греење, на посебен калориметар за мерење на пренесената енергија од дистрибутивната мрежа кон инсталацијата за санитарна топла вода. Распределбата на трошоците за потрошената енергија од вреловодната мрежа, електричната енергија и потрошената вода од водовод се врши преку водомерите за санитарна топла вода монтирани кај секој корисник одделно. Распределбата на трошоците ја врши куќниот совет кој е задолжен за сметките за преземена енергија пред снабдувачот со топлина, снабдувачот со електрична енергија и пред водовод.

КОНТРОЛА И ОДРЖУВАЊЕ

Контрола и тековно одржување на дистрибутивната мрежа и приклучоците

Контролата и тековното одржување на дистрибутивната мрежа која не е во владение на операторот ја вршат стручни фирми од областа на машинството со кои сопствениците имаат потпишано договор за одржување.

Контролата на дистрибутивната мрежа се врши периодично во текот на годината минимум во два наврата: пред почеток и на крај од грејната сезона. Контролата е визуелна и се извршува на сите видливи делови на мрежата (во шахтите и просториите) каде поминува дистрибутивната мрежа. Со контролата се утврдуваат евентуални протекувања и корозија на мрежата.

Тековното одржување се состои од подмачкување и разработување на запорната арматура, санација и заштита на мрежата од почетната корозија.

Одржувањето се изведува согласно упатствата од производителот на елементите за нивното одржување како и изведба на нова дистрибутивна мрежа согласно овие Посебни технички услови.

Санација на дистрибутивната мрежа и приклучоците

Санацијата на дистрибутивната мрежа и приклучоците се однесува на замена на оштетени и дотраени елементи и делови од истата.

Санацијата исклучиво ја вршат стручни лица, а под стручен надзор на операторот.

Во случај кога при санација е потребен градежен зафат неопходно е изведувачот да:

- обезбеди одобрение за санација од надлежната општина;
- по потреба да обезбеди одобрение за времен режим на сообраќај;
- го најави терминот за санација на дефектот до надлежната општина и до операторот;
- го обезбеди местото на санацијата;
- обрне внимание на неопходна примена на опрема за БЗР и ПП прописи при санација на дистрибутивната мрежа од страна на изведувачот;
- изврши испитување и приложи извештај од испитување на заварените споеви по завршување на машинскиот дел од санацијата;
- се придржува кон законската регулатива која е пропишана за изведба на таков вид на работа.

Санацијата се изведува во потполност согласно упатствата од производителот на елементите за нивно одржување како и изведба на нова дистрибутивна мрежа согласно овие Посебни технички услови.

Дополнителни услови кои се неопходни да се запазат:

- Кога санацијата се спроведува со замена на дистрибутивната мрежа од шахта до шахта, без разлика на постојниот систем се врши со предизолирани цевки;
- Техничка контрола при изведбата врши стручниот надзор од страна на операторот, а врз база на претходно добиени сертификати за материјалите, извештаи од испитувањата, сертификати и овластувања на персоналот, во согласност со прописите за изведување на ваков тип на работи и во согласност со овие Посебни технички услови.

Скопје, 23.07.2025 год.

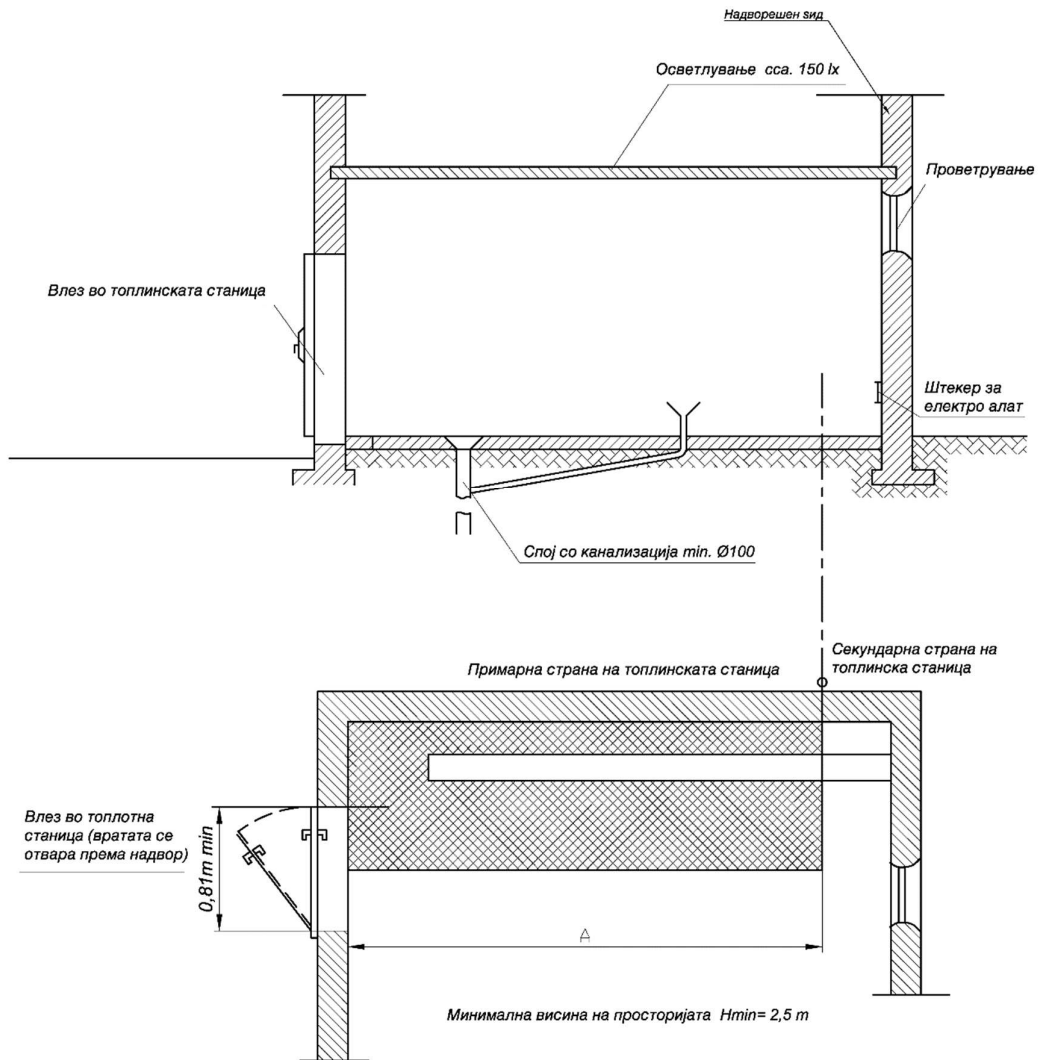
ЕСМ ДИСТРИБУЦИЈА НА
ТОПЛИНА ДООЕЛ Скопје

Управител
Петар Милетиќ

ПРИЛОЗИ

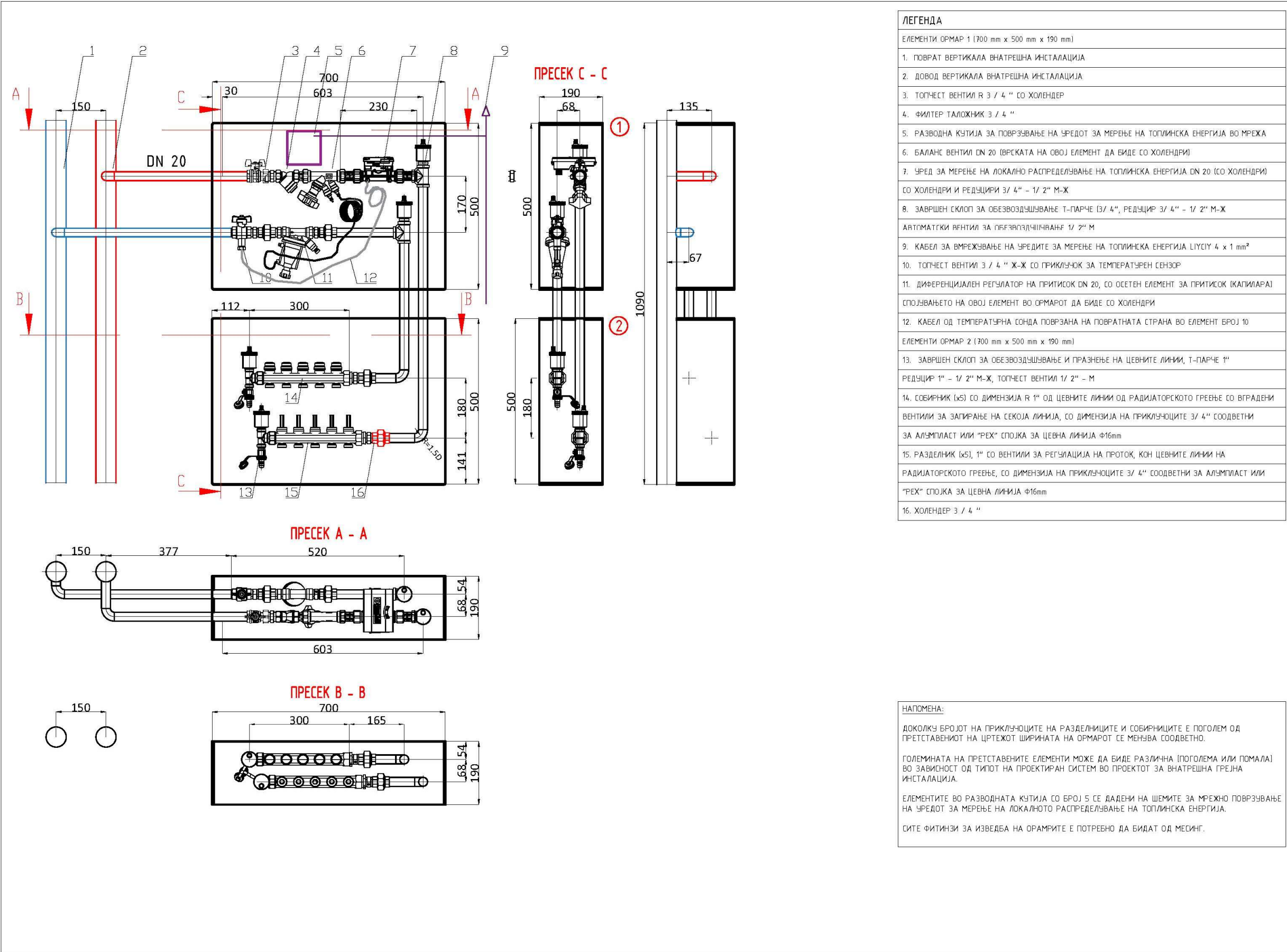
1. Простор за сместување топлинска потстанција;
2. Станско орманче;
3. Шеми на вмрежување на уредите за локално распределување на топлинска енергија
4. Шема на топлинска потстанција.
5. Приклучоци за испитување (инјектирачки места)

Прилог 1 - ПРОСТОР ЗА СМЕСТУВАЊЕ НА ТОПЛИНСКАТА СТАНИЦА



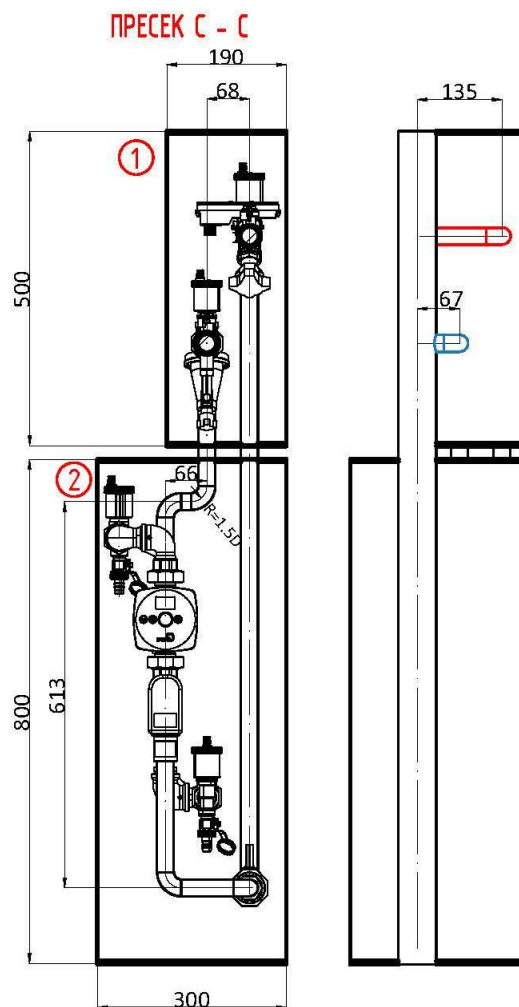
приближни приклучни вредности [MW]	0,058÷0,17	0,17÷0,29	0,23÷0,46	0,35÷0,70	0,70÷1,40	1,16÷2,1	1,74÷2,90	2,90÷4,0
DN	25	32	40	50	65	80	100	125
A [m] min	3,5 (3)	4 (3)	4 (3)	4,5	5	5,5	6,5	7
B [m] min	2	2	2	2,10	2,10	2,10	2,20	2,5

Напомена: 1. Приклучните вредности за водовите се ориентациони
2. За секој случај е потребно да се проверат димензиите на станицата





ПРЕСЕК В-В



ЛЕГЕНДА

ЭЛЕМЕНТИ ОРМАР 1 (800 mm x 500 mm x 190 mm)

- | |
|---|
| 1. ПОВРАТ ВЕРТИКАЛА ВНАТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЈА |
| 2. ДОВОД ВЕРТИКАЛА ВНАТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЈА |
| 3. ТОПЧЕСТ ВЕНТИЛ R 3 / 4 " СО ХОЛЕНДЕР |
| 4. ФИЛТЕР ТАЛОЖНИК R 3 / 4 " |
| 5. РАЗВОДНА КУТИЈА ЗА ПОВРЗУВАЊЕ НА УРЕДОТ ЗА МЕРЕЊЕ НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА ВО МРЕЖА |
| 6. БАЛАНС ВЕНТИЛ DN 20 (ВРСКАТА НА ОВОЈ ЕЛЕМЕНТ ДА БИДЕ СО ХОЛЕНДРИ) |
| 7. УРЕД ЗА МЕРЕЊЕ НА ЛОКАЛНО РАСПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА DN 15 (ХОЛЕНДРИ) |
| СО ХОЛЕНДРИ И РЕДУЦИРИ R 3/ 4" - R 1/ 2" М-Ж |
| 8. ЗАВРШЕН СКОП ЗА ОБЕЗВОЗДУШУВАЊЕ Т-ПАРЧЕ (R 3/ 4", РЕДУЦИР R 3/ 4" - R 1/ 2" М-Ж |
| АВТОМАТСКИ ВЕНТИЛ ЗА ОБЕЗВОЗДУШУВАЊЕ R 1/ 2 М |
| 9. КАБЕЛ ЗА ВМРЕЖУВАЊЕ НА УРЕДИТЕ ЗА МЕРЕЊЕ НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА LIUCY 4 x 1 mm ² |
| 10. ТОПЧЕСТ ВЕНТИЛ R 3 / 4 " Ж-Ж СО ПРИКЛУЧОК ЗА ТЕМПЕРАТУРЕН СЕНЗОР |
| 11. ДИФЕРЕНЦИЈАЛЕН РЕГУЛАТОР НА ПРИТИСОК DN 20, СО ОСЕТЕН ЕЛЕМЕНТ ЗА ПРИТИСОК (КАПИЛАРА) |
| СПОЛУВАЊЕТО НА ОВОЈ ЕЛЕМЕНТ ВО ОРМАРОТ ДА БИДЕ СО ХОЛЕНДРИ |
| 12. КАБЕЛ ОД ТЕМПЕРАТУРНА СОНДА ПОВРЗАНА НА ПОВРАТНАТА СТРАНА ВО ЕЛЕМЕНТ БРОЈ 10 |
| ЕЛЕМЕНТИ ОРМАР 2 (600 mm x 600 mm x 300 mm) |
| 13. КОНТРОЛЕР РАБОТАТА НА ПУМПАТА И ПОЗИЦИЈАТА НА ТРОКРАКИОТ ВЕНТИЛ |
| 14. ЦИРКУЛАЦИОНА ПУМПА СО ХОЛЕНДРИ R 1" ЗА ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ КОН ПОДНОТО ГРЕЕЊЕ |
| 15. ТРОКРАК ВЕНТИЛ R 3/ 4" ЗА РЕГУЛАЦИЈА НА ТЕМП. НА ТОПЛОНОСИТЕЛ КОН ПОДНОТО ГРЕЕЊЕ |
| 16. РАЗДЕЛНИК (x5), R 1" СО ВЕНТИЛИ ЗА РЕГУЛАЦИЈА НА ПРОТОК, КОН ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ НА ПОДНОТО |
| ГРЕЕЊЕ СО ДИМЕНЗИЈА НА ПРИКЛУЧОЦИТЕ R 3/ 4" СООДВЕТНИ ЗА АЛУМПЛАСТ ИЛИ РЕХ СПОЈКА ЗА |
| ЦЕВНА ЛИНИЈА Ф16mm |
| 17. ЗАВРШЕН СКОП ЗА ОБЕЗВОЗДУШУВАЊЕ И ПРАЗНЕЊЕ НА ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ, Т-ПАРЧЕ R 1" |
| РЕДУЦИР R 1" - R 1/ 2" М-Ж, ТОПЧЕСТ ВЕНТИЛ R 1/ 2" - М |
| 18. СОБИРАНИК (x5) СО ДИМЕНЗИЈА R 1" ОД ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ НА ПОДНОТО ГРЕЕЊЕ СО ВГРАДЕНИ ВЕНТИЛИ |
| ЗА ЗАПРАЊЕ НА СЕКОЈА ЛИНИЈА, СО ДИМЕНЗИЈА НА ПРИКЛУЧОЦИТЕ R 3/ 4" СООДВЕТНИ ЗА АЛУМПЛАСТ |
| ИЛИ РЕХ СПОЈКА ЗА ЦЕВНА ЛИНИЈА Ф16mm |
| 19. СОБИРАНИК (x3) СО ДИМЕНЗИЈА R 1" ОД ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ ОД РАДИЈАТОРСКОТО ГРЕЕЊЕ СО ВГРАДЕНИ |
| ВЕНТИЛИ ЗА ЗАПРАЊЕ НА СЕКОЈА ЛИНИЈА, СО ДИМЕНЗИЈА НА ПРИКЛУЧОЦИТЕ R 3/ 4" СООДВЕТНИ |
| ЗА АЛУМПЛАСТ ИЛИ "РЕХ" СПОЈКА ЗА ЦЕВНА ЛИНИЈА Ф16mm |
| 20. МИНИ ТОПЧЕСТ ВЕНТИЛ СО ХОЛЕНДЕР R 3 / 4 " |
| 21. РАЗДЕЛНИК (x3), R 1" СО ВЕНТИЛИ ЗА РЕГУЛАЦИЈА НА ПРОТОК, КОН ЦЕВНИТЕ ЛИНИИ НА |
| РАДИЈАТОРСКОТО ГРЕЕЊЕ, СО ДИМЕНЗИЈА НА ПРИКЛУЧОЦИТЕ R 3/ 4" СООДВЕТНИ ЗА АЛУМПЛАСТ ИЛИ |
| "РЕХ" СПОЈКА ЗА ЦЕВНА ЛИНИЈА Ф16mm |

НАПОМЕНА:

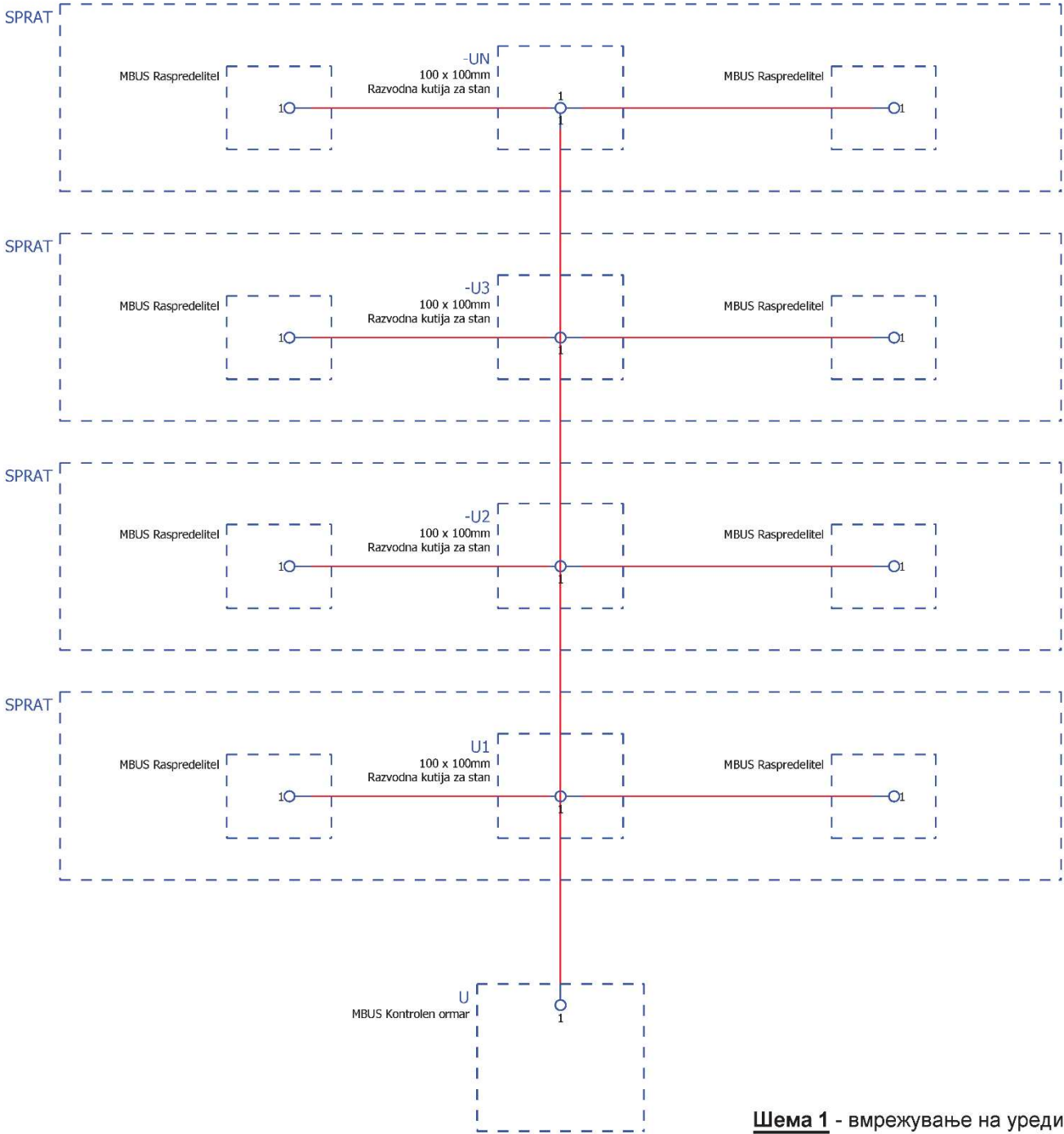
ДОКОЛКУ ВО ГРЕЈНАТА ИНСТАЛАЦИЈА Е ПРЕДВИДЕНО САМО ПОДНО ГРЕЕЊЕ ВИСИНАТА НА ОРМАРОТ БРОЈ 2 (ДОЛНИОТ ОРМАР) Е 500 mm. ДОКОЛКУ БРОЈОТ НА ПРИКЛУЧОЦИТЕ НА РАЗДЕЛНИЦИТЕ И СОБИРАНИЦИТЕ Е ПОГОЛЕМ ОД ПРЕТСТАВЕНИОТ НА ЦРТЕЖОТ ШИРИНАТА НА ОРМАРОТ СЕ МЕНУВА СООДВЕТНО.

ГОЛЕМИНАТА НА ПРЕТСТАВЕНИТЕ ЕЛЕМЕНТИ МОЖЕ ДА БИДЕ РАЗЛИЧНА (ПОГОЛЕМА ИЛИ ПОМАЛА) ВО ЗАВИСНОСТ ОД ТИПОТ НА ПРОЕКТИРАН СИСТЕМ ВО ПРОЕКТОТ ЗА ВНАТРЕШНА ГРЕЈНА ИНСТАЛАЦИЈА.

ЕЛЕМЕНТИТЕ ВО РАЗВОДНАТА КУТИЈА СО БРОЈ 5 СЕ ДАДЕНИ НА ШЕМИТЕ ЗА МРЕЖНО ПОВРЗУВАЊЕ НА УРЕДОТ ЗА МЕРЕЊЕ НА ЛОКАЛНОТО РАСПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ТОПЛИНСКА ЕНЕРГИЈА.

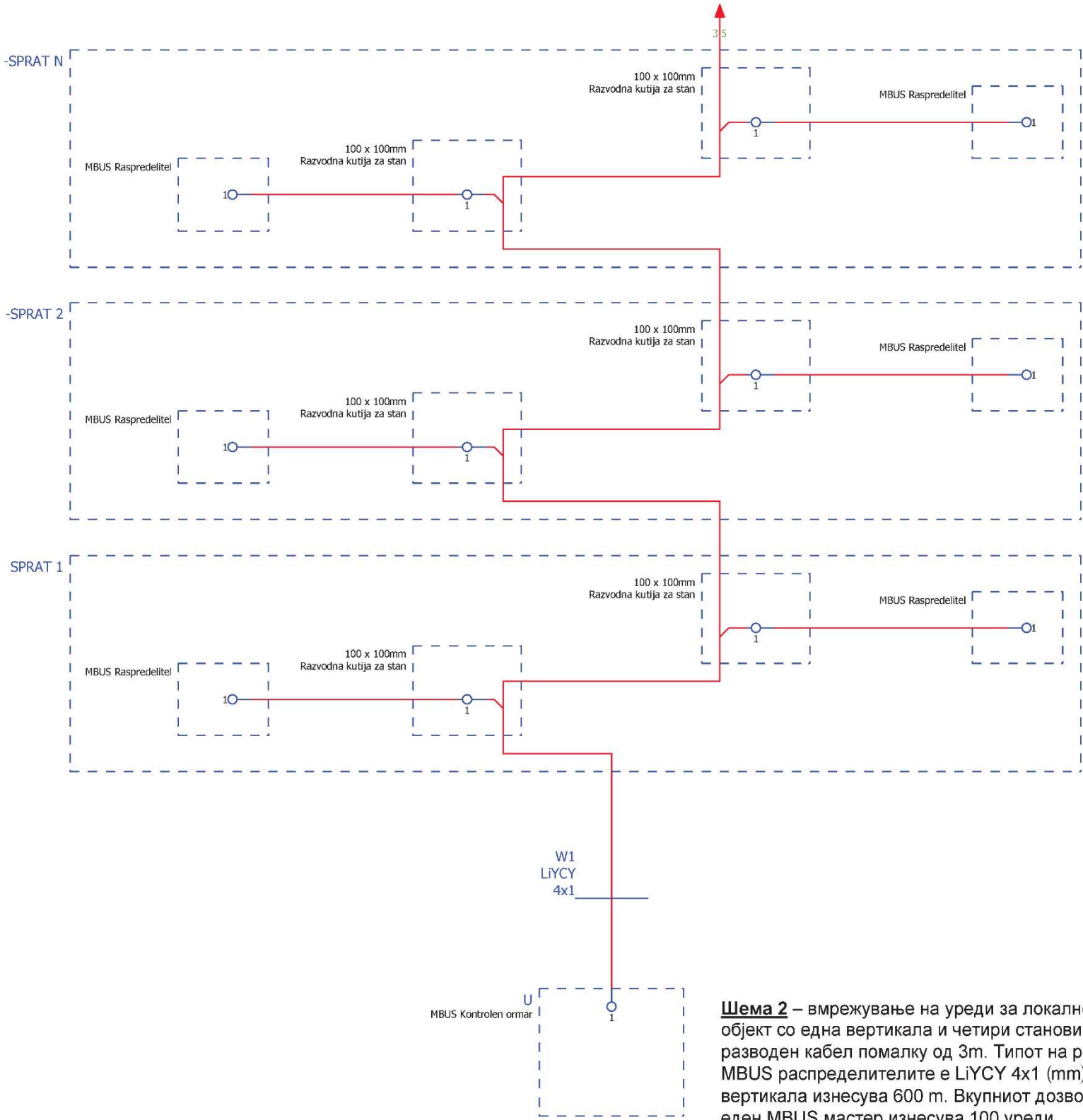
ЕЛЕКТРИЧНОТО НАПОЛУВАЊЕ И ЗАШТИТА ЗА ЦИРКУЛАЦИОНАТА ПУМПА КОНТРОЛЕРОТ И ТРОКРАКИОТ ВЕНТИЛ ДА СЕ ПРЕДВИДИ ВО ПРОЕКТОТ ЗА ВНАТРЕШНА ИНСТАЛАЦИЈА, ВО ЗАВИСНОСТ ОД ГОЛЕМИНАТА НА ПУМПАТА.

СИТЕ ФИТИНЗИ ЗА ИЗВЕДБА НА ОРАМРИТЕ Е ПОТРЕБНО ДА БИДАТ ОД МЕСИНГ.



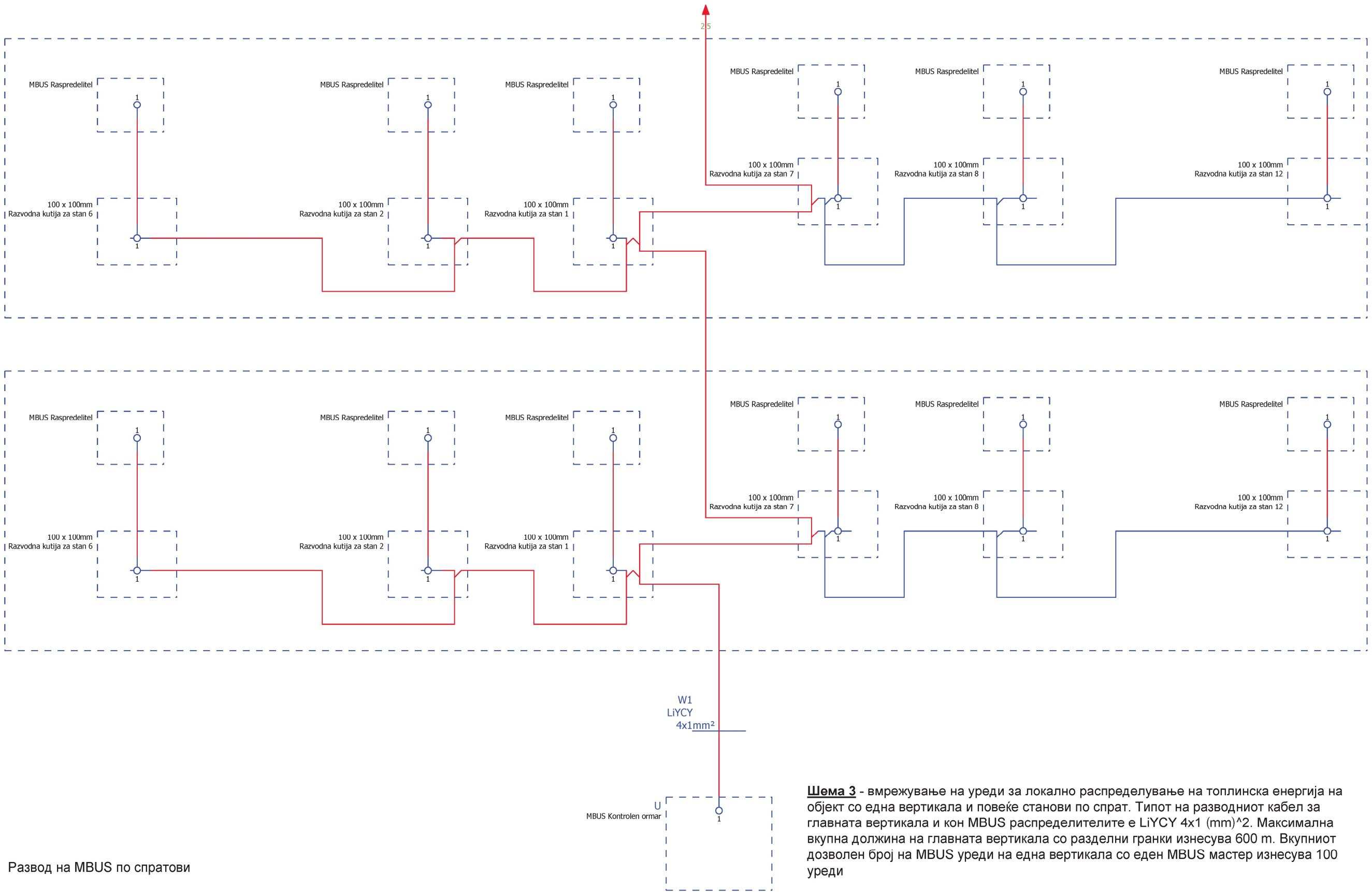
Шема 1 - вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и два станови по спрат со одалеченост од вертикалниот разводен кабел помало од 3m. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон MBUS распределителите е LiYCY 4x1 (mm)². Максимална вкупна должина на главната вертикала изнесува 600 m. Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди.

Развод на MBUS по спратови

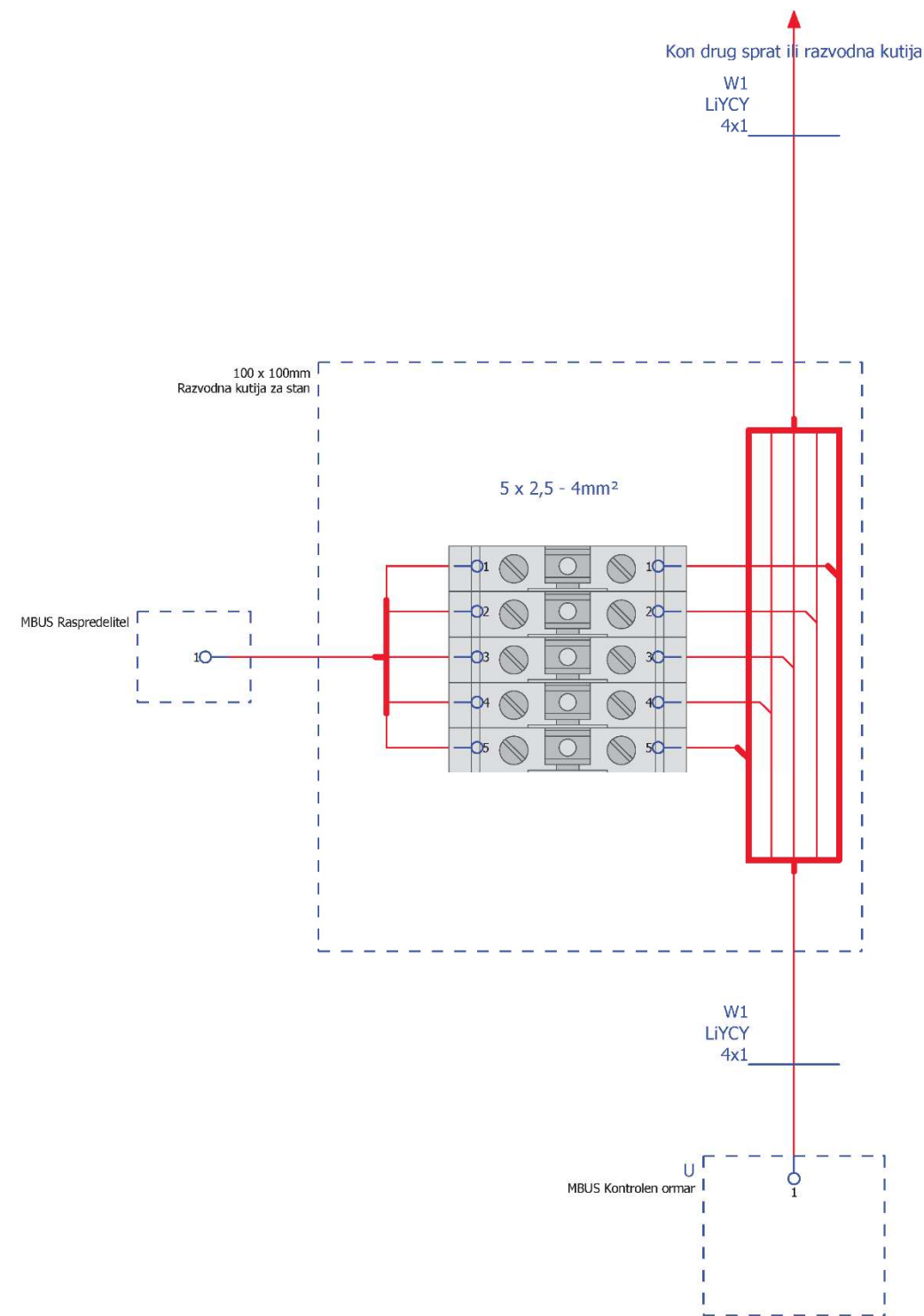


Шема 2 – вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и четири станови по спрат со оддалеченост од вертикалниот разводен кабел помалку од 3m. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон MBUS распределителите е LiYCY 4x1 (mm)². Максимална вкупна должина на главната вертикала изнесува 600 m. Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди

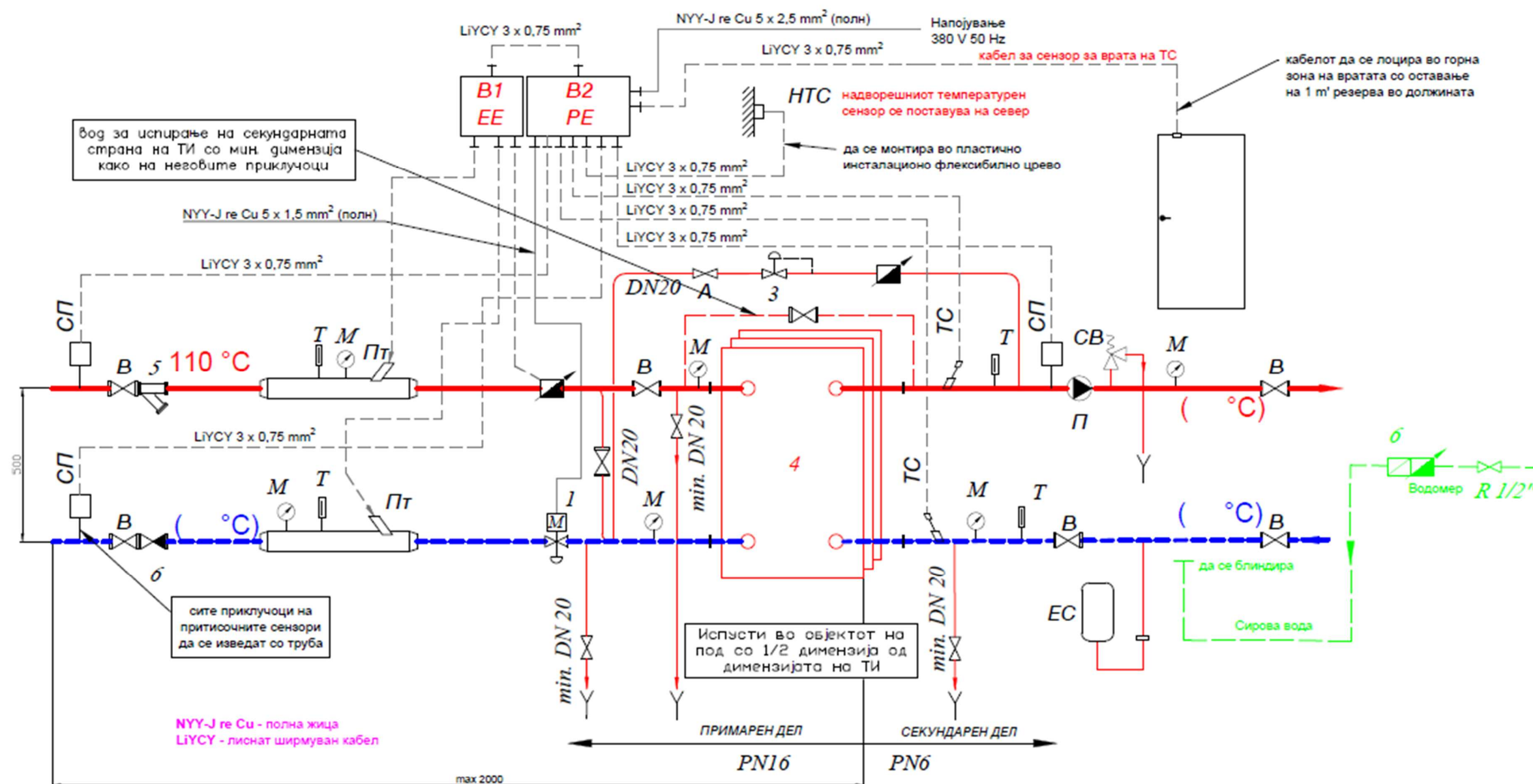
Развод на MBUS по спратови



Шема 3 - вмрежување на уреди за локално распределување на топлинска енергија на објект со една вертикала и повеќе станови по спрат. Типот на разводниот кабел за главната вертикала и кон MBUS распределителите е LiYCY 4x1 (mm)². Максимална вкупна должина на главната вертикала со разделни гранки изнесува 600 m. Вкупниот дозволен број на MBUS уреди на една вертикала со еден MBUS мастер изнесува 100 уреди



Развод на MBUS по спратови



- А – ТОПЧЕСТ ВЕНТИЛ НА БАЈПАС ЗА ДОПОЛНА (R 1/2" или R 3/4")
- В – ВЕНТИЛ ЗА ЗАТВОРАЊЕ (ТОПЧЕСТ СО ПРИРАБНИЦИ)
- РАЗДВОИВА ВРСКА (СО ХОЛЕНДЕР АКО ТОПЛИНОИЗМЕНУВАЧОТ Е СО НАВОЈ)
- Т – ТЕРМОМЕТАР
- М – МАНОМЕТАР
- ПТ – СЕНЗОРИ НА МЕРАЧ
- ЕЕ – ЕЛЕКТРОНСКА ЕДИНИЦА - МЕРАЧ
- РЕ – РЕГУЛАЦИОНА ЕДИНИЦА - ЕЛЕКТРОМОТОРЕН ВЕНТИЛ
- В1, В2 – ОРМАРЧЕ СО БРАВА

- НТС – НАДВОРЕШЕН ТЕМПЕРАТУРЕН СЕНЗОР
- ТС – ТЕМПЕРАТУРЕН СЕНЗОР
- СП – СЕНЗОР ЗА ПРИТИСОК
- П – ПУМПА
- СВ – СИГУРНОСЕН ВЕНТИЛ
- ЕС – ЕКСПАНЗИОНЕН САД

ПОЗ	НАЗИВ	ПАРЧЕ	ЗАБЕЛЕШКА
6	НЕПОВРАТЕН ВЕНТИЛ		
5	ЗАДРЖУВАЧ НА НЕЧИСТОТИИ (ФИЛТЕР)		
4	ПЛОЧЕСТ ТОПЛИНОИЗМЕНУВАЧ		
3	РЕГУЛАТОР НА ПРИТИСОК НА ВОД ЗА ПОЛНЕЊЕ		
1	РЕГУЛАТОР НА ПРОТОК СО ИНТЕГРИРАН РЕГУЛАЦИСКИ ВЕНТИЛ (КОМБИ-ВЕНТИЛ)		

Прилог 3 - ШЕМА НА ТОПЛИНСКА ПОТСТАНИЦА

