



e-mail: [jpt@toplifikacija.rs](mailto:jpt@toplifikacija.rs) | [www.toplifikacija.rs](http://www.toplifikacija.rs)

# ЈП "ТОПЛИФИКАЦИЈА"

## Пожаревац

Јавно предузеће за производњу, пренос и дистрибуцију топлотне енергије, одржавање и експлоатацију термотехничких уређаја и инсталација и инжењеринг енергетских постројења и инсталација; за производњу гаса и дистрибуцију гасовитих горива преко система цеви; за производњу гаса за комуналне сврхе и дистрибуцију гас

МБ: 07351682 | ПИБ: 101971396 | Трг Радомира Вуковића бр. 2, 12000 Пожаревац | Тел: (0800) 105-104, (012) 542-785 (центра), Факс: (012) 542-543

Бр. 9524/2  
Датум: 04.01.2019.год.

Шифра партнера: 828  
Шифра ГМ: 12552  
Шифра ТПС: 4601

„Евротрговина Шапине“ Д.О.О  
Бука Караџића 17  
12000 Пожаревац  
Бр. Тел: 062/800-70-27  
063/666-366

### Технички услови за пројектовање и прикључење на ТС БР 2/2019

Поштовани,

У вези вашег Захтева бр.9524 од 28.12.2018. године за издавање техничких услова из надлежности ЈП „Топлификација“ Пожаревац за потребе израде Урбанистичког пројекта за изградњу вишепородичног стамбено-пословног објекта, обавештавамо Вас следеће:

Адреса објекта који се прикључује и број парцеле:	Дунавска 33-39 К.П. 678/1, 679, 680/1, 680/2, 680/3, 681, 682/1 и 683/1 К.О. Пожаревац		
Тип објекта:	<input checked="" type="checkbox"/> Самостојећи	<input type="checkbox"/> Објекти у низу	<input type="checkbox"/> Део зграде
Намена појединих делова:	<input checked="" type="checkbox"/> Стамбени	<input checked="" type="checkbox"/> Пословни	<input type="checkbox"/> Остало
Класификација делова	112222	123001	
Нето грејана површина (m <sup>2</sup> ):	6820,0	160,0	
Топлотна снага (kW):	400 kW		
Спратност: (По+П+бр. Спр.+Пк):	По+П+4+Пк		
Категорија објекта	<input type="checkbox"/> А	<input type="checkbox"/> Б	<input checked="" type="checkbox"/> В

обавештавамо вас следеће:

#### 1. Технички услови за пројектовање објекта:

Статус објекта:	<input checked="" type="checkbox"/> Постоје посебни технички услови за пројектовање	<input type="checkbox"/> Не постоје посебни технички услови за пројектовање
-----------------	---	---

Образложење:	<p>- У зони предвиђеној за градњу објекта постоји изведена инсталација система даљинског грејања са прикључним топоводима за постојеће објекте на адресама Дунавска 33, 35, 35а, 35б, 37 и 39, као и за објекте на адресама Нушићева 14, 16 и 18. Због рушења објекта у Дунавској улици ова мрежа се демонтира, а за објекте у Нушићевој улици предвиђено је превезивање на нови део дистрибутивне мреже који ће бити изведен са постојеће мреже у Нушићевој улици испред кућног броја 24.</p> <p>Санација свих евентуалних оштећења на постојећем цевоводу, који настану као последица градње објекта од стране извођача радова, падају на терет Инвеститора објекта.</p>
--------------	--

## 2. Технички услови за прикључење на систем даљинског грејања и пројектовање унутрашње инсталације грејања:

Статус прикључка:	<input type="checkbox"/> Постоје технички услови за прикључење	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Не постоје технички услови за прикључење</b>	<input type="checkbox"/> Не издају се технички услови за прикључење
-------------------	--	---	---

Образложење:	<p>-Парцеле на којима се планира изградња бр. 678/1, 679, 680/1, 680/2, 680/3, 681, 682/1 и 683/1 К.О. Пожаревац припадају локацији која је предвиђена да се снабдева топлотном енергијом преко посебне мини зонске подстанице.</p> <p>-Да би се створили технички услови за прикључење предметног објекта на топлификациони систем града Пожареваца потребно је:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изградити прикључни топовод NV65 за мини зонску ТПС;</li> <li>2. Изградити мерно-регулациони сет за објекат купца (МРС);</li> <li>3. Изградити топлопредајну станицу (ТПС);</li> <li>4. Изградити унутрашњу инсталацију купца.</li> </ol>
Надокнада за прикључење на топлификациони систем:	<p>Надокнаду за прикључење објекта на преносну мрежу плаћа купац по ценовнику, у односу на kW инсталисане снаге (прорачунате у режиму 90/70° C) дефинисане пројектом унутрашње инсталације и прикључног вреловода.</p> <p>Висина надокнаде за прикључење за инсталисану снагу од 400 kW (процењене у односу на величину објекта) износи:</p> $400 \text{ kW} \times 6.270,00 \text{ дин/ kW} = 2.508.000,00 \text{ дин} + \text{ПДВ (20\%)}$ <p>Висина надокнаде за МРС у комплекту са припадајућом опремом за аутоматску регулацију рада ТПС:</p> $220.000,00 \text{ дин} + \text{ПДВ (20\%)}$ <p>Укупна висина надокнаде за прикључење: 2.728.000,00 дин + ПДВ (20%).</p> <p>НАПОМЕНА: Коначни износ надокнада за прикључење дефинише се Уговором о прикључењу и плаћа се пре прикључења објекта на ТС.</p>
Трошкови градње:	<p>Преносна мрежа и прикључни вреловод за мини зонску ТПС граде заједничким средствима са учешћем купца у трошковима градње овог дела система по упросеченим јединичним ценама, сразмерно kW уговорене снаге објекта који се прикључује, на локацији обухваћеној усвојеним Планом пословања ЈПТ.</p>

	<p>Прикључни вреловод у парцели купца за мини зонску ТПС гради се на основу закљученог Уговора о прикључењу између купца и ЈПТ, до 12 метара дужине трасе трошкови обухваћени надокнадом за прикључење на преносну мрежу, доплата по основу вишка радова за сваки метар преко 12 метара према ценовнику.</p> <p>МРС за објекат купаца испоручује и монтира ЈПТ, надокнаду плаћа купац по ценовнику, у односу на тип и величину дефинисану пројектом.</p> <p>Мини зонску ТПС и унутрашњу инсталацију гради купац о свом трошку.</p> <p>Потребна упутства и информације везане за активности ради стицања финансијских услова за прикључење на топлификациони систем Купац може бити од надлежног радника Инфо центра.</p>
Рок и начин прикључења:	По окончању изградње недостајуће инфраструктуре на локацији обухваћеној Планом пословања ЈПТ за 2019. годину и након испуњења свих услова дефинисаних Уговором са купцем.

#### Технички подаци:

Топлотни извор за предметни објекат	- Снабдевање топлотном енергијом предметног објекта се планира из топлопредајне станице која ће снабдевати топлотном енергијом само предметни објекат; коју гради Инвеститор објекта о свом трошку и не преноси је у власништво и на одржавање ЈП „Топлификација“.
-------------------------------------	--

Температурски режим рада у зимском и летњем периоду

У зимском периоду, тј од 15.10 до 15.04. систем је у функцији.

Параметри грејног флуида у преносном систему-примару, у току зимског режима рада топлификационог система су:

- називни притисак  $p_{naz1} = 16,0 \text{ bar}$
- називна температура н/п на спољној пројектној температури  $-14,1^{\circ} \text{ C}$   $t_{naz1} = 120/70^{\circ} \text{ C}$

Температура вреловода се централно регулише у ИПС-у у Костолцу и мења у зависности од спољних температура.

- расположива разлика притисака на месту прикључења ЗТПС  $\Delta p_{min1} = 50 \text{ kPa (0,5 bar)}$

Расположива разлика притисака на месту прикључења је различита и зависи од димензија прикључног вреловода, оптерећења вреловодне мреже и удаљености места прикључења од ИПС-а у Костолцу.

Параметри грејног флуида у дистрибутивном систему-секундару, у току зимског режима рада топлификационог система су:

- називни притисак  $p_{naz2} = 6,0 \text{ bar}$
- називна температура н/п на спољној пројектној температури  $-14,1^{\circ} \text{ C}$   $t_{naz2} = 85/67^{\circ} \text{ C}$
- расположива разлика притисака на месту прикључења унутрашње инсталације  $p_{max2} = 15 \text{ kPa}$

Температура грејног флуида у мрежи је зависна од спољње температуре. Клизни дијаграм је дат као прилог „Техничких услова“.

У периоду од 15.04. до 15.10. систем је ван функције.

Место прикључења на постојећу топлификациону мрежу:	На постојећи магистрални вод NV350 у Дунавској улици (предвиђена уградња прикључне рачве NV350/65).
Максимална расположива снага на месту прикључења на постојећу мрежу је:	750 kW
Максимална расположива снага на месту прикључења мини зонске ТПС је:	750 kW

Место предаје енергије:

Место предаје енергије је одређено уређајима за регулацију предаје топлотне енергије и уређајима за мерење предате топлотне енергије објекту. Уређаји се постављају непосредно испред места повезивања са унутрашњом инсталацијом грејања зграде и уз пратећу опрему чине мерно-регулациони сет (МРС).

Место предаје представља уједно и гарницу спољашње и унутрашње инсталације, границу власништва, границу одржавања инсталација као и место разграничења одговорности за предату енергију између ЈП „Топлификација“ и купца енергије.

Граница градње:

ЈП „Топлификација“ гради: преносну мрежу закључно са прикључном шахтом са запорном арматуром, прикључни вреловод и уграђује МРС.

Купац гради инсталацију од МРС-а (ТПС и унутрашњу инсталацију) и пратеће грађевинске радове за пролазак цевовода кроз зид објекта купца са завршном обрадом отвора.

Техничка документација коју доставља купац:

За добијање енергетске сагласности за прикључење предметног објекта категорије В на топлификациони систем потребно је ЈП „Топлификација“ доставити Идејни пројекат, Пројекат за грађевинску дозволу или Пројекат за извођење радова урађен по важећим прописима, који мора да садржи следеће делове:

- пројекат прикључног вреловода у парцели/објекту купца ,
- пројекат мини зонске ТПС и
- пројекат унутрашње инсталације централног грејања објекта.

Обим и садржај Техничка документације:

- Свеска 0 – Главна свеска
- Свеска 4/1 – Електроенергетске инсталације ТПС
- Свеска 6/1 – Машинске инсталације ТПС
- Свеска 6/2 – Машинске инсталације грејања
- Свеска 6/3 – Машинске инсталације вентилације и климатизације (опционо)
- Свеска 6/4 – Машинске инсталације потрошне топле воде (опционо)

У складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011) приложити елаборат енергетске ефикасности зграде.

**Технички услови за пројектовање**

## Услови за пројектовање прикључног вреловода у парцели купца

1. Прикључни вреловод пројектовати као двоцевни систем са доводним и повратним цевоводом у плацу купца, од прикључне шахте до објекта купца, где се поставља МРС.
2. У прикључној шахти се уграђује запорна арматура и по потреби арматура за пражњење и/или одваздушење вреловода.
3. Прикључна снага се одређује из топлотне снаге ТПС. Параметри грејног флуида у примару на спољној пројектној температури  $-14,1^{\circ}\text{C}$  су  $t_{\text{naz}} = 120/70^{\circ}\text{C}$ . Димензионисање пречника цевовода урадити у складу са табелама датим у прилогу ових услова - „Функционална веза пречника цеви, енергетског протока, јединичног пада притиска и брзине струјања“ за системе  $130/75^{\circ}\text{C}$ , односно за систем  $120/70^{\circ}\text{C}$ .
4. Сва опрема мора да задовољи радни притисак од 16 бара и температуру флуида  $130^{\circ}\text{C}$ .
5. Рачунска температура за прорачун чврстоће цевовода, арматура и уређаја је  $130^{\circ}\text{C}$ . Вреловод мора бити пројектован и изведен тако, да се уважавају сва механичка оптерећења и температурне дилатације.
6. Вреловод се гради бесканално, системом фабрички предизолованих цеви, у зависности од резултата техно-економске анализе: у складу са захтевима стандарда SRPS EN 13941 и/или стандардима групе SRPS EN 15632 - системима који су адекватни за параметре грејног флуида у преносном систему.
7. Вреловод се поставља у земљани ров у слоју ситног песка, 10 cm испод, изнад и око цеви. Грађевинске радове треба изводити по прописима за ту врсту радова и упутствима произвођача цеви.
8. Ако се вреловод полаже надземно, треба га распознатљиво поставити и на одговарајући начин заштитити од спољних утицаја (као на пр. временски утицаји, УВ зрачења, топлотна ширења, оптерећења, оштећења и др.). Начин заштите одређује пројектант у сагласности са испоручиоцем.
9. Уколико је из техничких разлога и процеса изградње потребно, а где је то могуће и не представља опасност да се цевоводи оштете, мрежу је могуће водити кроз заједничке нестамбене просторе зграде (подруми, ходници и сл.). Због могућности прегледа, одржавања и поправки кварова, цевоводи морају бити лако и сигурно доступни.
10. Прикључни вреловод се по уласку у орман МРС завршава преградним лотастим славинама са редукованим пролазом, са крајевима за сучеоно заваривање.
11. Остали важећи услови.

## Мерно-регулациони сет (МРС)

1. Опрема, арматура и цевовод и морају бити изабрани за називни притисак PN 16 и температуру  $130^{\circ}\text{C}$ . Прикључци арматуре су са прирубницама или за сучеоно заваривање.
2. Мерно-регулациони сет (МРС) за објекат купца монтира се након склапања уговора о испоруци и наплати топлотне енергије или уговора о инвеститорском грејању и он представља место преузимања енергије од ЈП “Топлификација” и место разграничења одговорности за предату енергију.
3. МРС се поставља у орман предвиђен за монтажу на зид топлопредајне станице, на технички погодно место, одређено обостраном сагласношћу купца и ЈП “Топлификација” и повезује се са једне стране на прикључни вреловод, а са друге стране на ТПС.
4. МРС по правилу садржи:
  - прикључне холендере називног пречника идентичном називној величини МРС-а (ван ормана);
  - уређај за мерење предате топлотне енергије – калориметар, који се састоје од ултразвучног мерача протока, рачунске јединице и пара температурских сензора;
  - уређај за аутоматску регулацију предаје топлотне енергије у зависности од спољне температуре, који се састоји од комби вентила са електромоторним погоном, локалног ПЛЦ (програмабилни логички контролер), и температурских давача;

- кугласте славине са навојном растављивом везом;
  - ручне славине за одваздушење - по потреби;
  - славине за пуњење/пражњење инсталације - по потреби;
  - хватач нечистоће
  - самозатварајуће мерне наставке за мерење пада притиска на примарној страни подстанице, укључујући и опрему у MPC-у.
5. Уређај за мерење предате количине топлотне енергије се уграђује на повратном или напојном воду.

Уређај мора да:

- поседује доказ о испуњености техничких карактеристика у складу са EN 1434 и MID сертификат (Measuring Instrument Directive – Директива за мерне инструменте EU);
  - буде са батеријским напајањем које омогућава радни век од најмање 5(пет) година;
  - подржава неки од начина даљинског читавања података, без уласка у просторије купца, на један од следећих начина: путем уграђеног комуникационог модула који се јавља на прозивку, преносом података GSM мрежом (глобални систем за мобилну комуникацију), M-bus комуникацијом, Ethernet или пулс/радио комуникацијом;
  - обезбеђује тачне податке о оствареној предатој количини топлотне енергије и тачно време предаје топлотне енергије;
  - подржава опцију прегледа података на датум пресека за минимум 12 претходних месеци;
  - приказује минимално следеће податке о потрошњи на LCD екрану: тренутну вредност, акумулирану вредност, инфо код о стању грешке, запамћену вредност за пресечни датум;
  - има софтверску подршку за препознавање манипулације и покушаја скидања уређаја;
  - задовољи стандарде за класу заштите IP 54;
  - поседује доказ о испуњењу техничких карактеристика од Дирекције за мере и драгоцене метале, решење о одобрењу типа мерача и атест, први преглед и маркицу са роком важности.
6. MPC су типизирани према снази унутрашње инсталације грејања:

Тип MPC	Називна величина MPC	Температурски режим ts= -14,1°C tnaz = 85/67 °C	Температурски режим ts=-18°C tnaz = 90/70 °C
Тип I - РТП	DN 20	13,5 kW	15 kW
Тип II - РТП	DN 25	27 kW	30 kW
Тип III - РТП	DN 32	64 kW	70 kW
Тип IV - РТП	DN 40	136 kW	150 kW
Тип V - РТП	DN 50	318 kW	350 kW
Тип VI - РТП	DN 65	675 kW	750 kW

Шема опреме MPC је дата у прилогу ових Техничких услова.

7. Уређаје за мерење и аутоматску регулацију предаје топлотне енергије обезбеђује ЈП “Топлификација” и то приликом прикључења објекта на ТС. Трошкове набавке и уградње ових уређаја сноси Инвеститор предметног објекта у оквиру трошкова прикључења.
8. ЈП “Топлификација” је дужно да их као своја средства угради, врши редовну контролу исправности, одржава (поправкама и заменама опреме MPC), организује периодичне прегледе и оверу и врши мерење и обрачун испоручене топлотне енергије, или од стране ЈП “Топлификација” овлашћено лице.
9. Бломбе опреме MPC се не смеју оштећивати или одстрањивати.
10. Тип, величина и начин уградње MPC одређује Пројектант ТПС-а, који је дужан да се при пројектовању ТПС придржава прописаног начина прикључивања MPC у оквиру ТПС.

### Услови за пројектовање топлопредајне станице (ТПС):

- Место прикључења топлопредајне станице дефинисано је местом предаје енергије, местом уградње МРС.
- Топлопредајна станица се по правилу поставља у нестамбени простор, доступан радницима ЈП „Топлификација“. Инвеститор је дужан да обезбеди простор са пратећом инфраструктуром. Трошкове изградње овог простора сноси Инвеститор.
- Топлопредајна станица је индиректног типа и садржи:
  - у примарном делу: суд за одваздушење и одмуљивање, хватач нечистоће, запорну и осталу пратећу арматуру, мерну опрему и МРС, плаоласти размењивач топлоте, самозатварајуће мерне наставке за прикључење мерних инструмената, у комплекту са поцинкованом редукцијом G1/2"-G3/8" и црним муфом G1/2";
  - у секундарном делу:- експанзиони суд затвореног типа са мембранским мехом, циркулациону пумпу са фреквентном регулацијом, сигурносни вентил, мерну опрему, хватач нечистоће, преградну и осталу арматуру, по потреби разделник и сабирник, самозатварајуће мерне наставке, за прикључење мерних инструмената, у комплекту са поцинкованом редукцијом G1/2"-G3/8" и црним муфом G1/2";
- Снагу размењивача димензионисати према потребном конзуму предметног објекта до коначне фазе изградње.
- Пројекат садржи:
  - комплетан машински део који обухвата димензионисање опреме, арматуре и цеви примарног и секундарног дела ТПС;
  - комплетан електроенергетски део који обухвата електрично напајање ТПС, МРС-а, осветљење просторије ТПС, монофазну утичницу (230 VAC), опрему за покретање електромоторних погона, повезивање елемената аутоматике, уземљење и изједначење потенцијала, додатну заштиту заштитним уређајем диференцијалне струје;
  - комплетан грађевински пројекат помоћног објекта за уградњу ТПС или адаптације постојећег простора у предметном објекту са одговарајућом инфраструктуром.
- Сва опрема мора да задовољи радни притисак од 16 бара и температуру примарног флуида 130°C за примарни део и радни притисак од 6 бара и температуру секундарног флуида 90°C за секундарни део ТПС.
- Сву опрему у ТПС димензионисати тако да пад притиска не буде већи од 50 kPa (0,5 bar) укључујући и опрему у МРС.
- Ради покривања пада притиска у секундарном делу ТПС и унутрашњој инсталацији купца пројектовати одговарајућу центрифугалну пумпу са фреквентном регулацијом.
- Код пословно-стамбених зграда потребно је цевну мрежу за стамбени и пословни простор раздвојити у секундарном делу ТПС.
- Код пословно-стамбених зграда уколико постоји потреба, а што зависи од односа грејних површина стамбеног и пословног дела, различитих параметара грејног флуида у секундару, веће разлике између унутрашњих температура грејаног простора и различитог режима рада пословног и стамбеног дела објекта, могуће је извести одвојено топлопредајне подстанице за стамбени и пословни део, што омогућава одговарајућу регулацију и функционисање унутрашњих топлотних уређаја потрошача. У том случају се у МРС уграђују два уређаја за аутоматску регулацију предаје топлотне енергије.
- Трошкове одржавања електроенергетског прикључка, електричних инсталација и утрошене електричне енергије ТПС сноси купац.
- Пошто ТПС гради Инвеститор објекта о свом трошку, не преноси је у власништво и на одржавање ЈП „Топлификација“.
- Остали важећи услови.

### Услови за пројектовање унутрашње инсталације централног грејања

## Општи део:

1. Температура грејног флуида у секундару је аутоматски регулисана у зависности од спољне температуре. За спољну пројектну температуру  $-14,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  температура грејног флуида је  $85/67\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
2. Сва опрема, цевна мрежа и арматура мора бити предвиђена за рад за температуре топле воде до  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$  и PN 6 bar.
3. У случају да се пројектује део зграде са постојећим грејним системом (додатна прикључења, доградња, надградња, претварање негрејаних просторија у грејане и сл.), потребно је поштовати исте параметре као код постојеће инсталације. Уколико је инсталација централног грејања пројектована и изграђена за спољну пројектну температуру  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , параметри грејног флуида у секундару су  $90/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а за остале случајеве важе услови из тачке 1.
4. Место прикључења унутрашње инсталације је на секундарној страни ТПС, или на разделнику и сабирнику секундарног дела ТПС.
5. Димензионисање цевне мреже урадити у складу са табелама датим у прилогу ових услова - „Функционална веза пречника цеви, енергетског протока, јединичног пада притиска и брзине струјања“ за системе  $85/67^{\circ}\text{C}$ , односно за систем  $90/70^{\circ}\text{C}$  за објекте са постојећим грејним системом који се дограђује.
6. Пројекат мора обавезно садржати план балансирања по грејним круговима са прецизно нумерички дефинисаним положајем балансних вентила.

## Хоризонтални и вертикални развод

1. Код мешовитих објеката, стамбено-пословних, треба предвидети засебне цевне мреже са вођењем посебних грана за стамбени и пословни простор.
2. Хоризонтални и вертикални развод водити најповољнијом трасом, кроз подрумски, степенишни простор и др.
3. Сви цевоводи хоризонталног и вертикалног развода у негрејаним просторијама морају бити термички изоловани.
4. Одвођење ваздуха из инсталације предвидети преко вентила за одваздушење на свакој вертикали или преко мреже за одваздушење, суда за одваздушење, смештеног на највишој етажи објекта, и цеви за одваздушење на чијем крају је уграђена кугласта славина.
5. Код зграде која има више посебних делова и то:
  - који чине техничко-технолошке и функционалне целине, које имају различиту намену па сходно томе имају могућност одвојених система грејања; разликују се по унутрашњој пројектној температури за више од  $4^{\circ}\text{C}$ ; имају различите термотехничке системе и/или битно различите режиме коришћења термотехничких система,
  - код које је више од 10% нето површине зграде у којој се одржава контролисана температура друге намене, (тзв. мешовити, стамбено - пословни објекти, зграда са два стана; два локала и друго максималне бруто површине до  $400\text{ m}^2$ ) треба пројектовати и извести засебне цевне мреже са вођењем посебних грана за сваки део зграде, тако да постоји могућност регулације, мерења предате топлотне енергије и појединачног искључења са мреже сваког дела објекта - сваке стамбене или пословне јединице засебно.Уређаји за мерење предате топлотне енергије за сваки део објекта (у даљем тексту уређаји за мерење сопствене-појединачне потрошње) су интерног значаја и служе међусобним поделама потрошене топлотне енергије која је очитана на уређају за мерење предате количине топлотне енергије у MPC.
6. На прикључцима за сваки део објекта – за сваку стамбену или пословну јединицу, предвидети ормане са металним вратима и бравицом за закључавање. Димензије ормана треба да буду такве да омогућују једноставну интервенцију приликом одржавања. У орманима се уграђују:
  - кугласте славине са навојном растављивом везом;
  - ручне славине за одваздушење - по потреби;
  - славине за пуњењ/пражњење инсталације - по потреби;
  - хватач нечистоће;
  - балансни вентил са могућношћу балансирања, предрегулације, памћења предрегулационог положаја и мерења или на захтев власника објекта аутоматски балансни регулациони вентил са електромоторним погоном вођеним у зависности од унутрашње температуре у делу објекта;

- калориметар сопствене-појединачне потрошње топлотне енергије који се састоји од ултразвучног мерача протока, рачунске јединице и пара температурских сензора, који подржава даљинско читавање података и треба да одговара техничком опису мерача наведеном за MPC ових техничких услова.
- Уколико калориметри сопствене-појединачне потрошње не подржавају бежично читавање треба уградити потребну инфрасруктуру за читавање свих мерача на једном месту - на улазу у зграду или у ТПС, (колектори података и друга неопходна опрема).
- 7. Сви станови и локали морају бити нумерисани, а на разделнику/сабирнику, односно регулационом вентилу и калориметру сопствене-појединачне потрошње мора се означити број стана или локала, према пројектној документацији.
- 8. За објекте, где је из техничких разлога могућа уградња делитеља, могу се предвидети делитељи трошкова топлотне енергије. Делитељи раде на принципу индиректног мерења енергије коју одаје грејно тело. Делитељ мора да:
  - поседује доказ о испуњености техничких карактеристика у складу са EN 834;
  - буде са батеријским напајањем које омогућава радни век од 10 (десет) година;
  - подржава даљинско читавање података помоћу радио везе који се јавља на прозивку,
  - има софтверску подршку за препознавање манипулације и покушаја скидања уређаја;
  - задовољава стандарде за класу заштите IP 31;
  - буде уграђен на основу пројектне документације сачињене у складу са техничком документацијом произвођача;
  - подржава програмирање снаге и коефицијената вредновања различитих типова радијатора у складу са нормом EN 843.
- 9. Препоручује се уградња истог типа уређаја за мерење сопствене-појединачне потрошње код свих потрошача прикључених на исту ЗТПС.

#### **Инсталација у грејаним просторијама:**

1. Прорачун топлотних губитака радити према норми SRPS EN 12831:2012, према подацима из Правилника о енергетској ефикасности зграда из 2011.

#### **А) Двоцевно радијаторско грејање**

2. Пројектовати унутрашње инсталације двоцевног радијаторског грејања.
3. Предвидети грејна тела са гарантованим топлотним снагама, а по званичним подацима из каталога произвођача усклађених са прописаним режимима рада топлификационог система, потврђеним атестима надлежних институција. У случају да је прорачун топлотних губитака спроведен за спољну пројектну темпетуру  $-14,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  и температуру грејног флуида је  $85/67\text{ }^{\circ}\text{C}$ , обавезно приложити и упоредну табелу за усвојена грејна тела са номиналним снагама исказаним за температурски режим  $90/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Овако исказана укупна снага инсталације (разврстана у табели према посебним целинама и наменама коришћења простора у објекту), представља обрачунску снагу унутрашње инсталације грејања, која служи као основ за сачињавање Уговора о прикључењу на топлификациони систем.
4. Инсталацију опремити уређајима за контролисану регулацију предаје топлотне енергије за свако грејно тело:
5. На радијаторским прикључцима, на доводном воду предвидети обавезно термостатске радијаторске вентиле;
6. На радијаторским прикључцима, на повратном воду предвидети уградњу радијаторских навијака са могућношћу затварања.
7. Остали важећи услови, прописи и нормативи за ову врсту инсталација.

#### **Б) Остали системи централног грејања који нису двоцевно радијаторско грејање**

8. Приликом пројектовања осталих система централног грејања који нису двоцевно радијаторско грејање важе сви набројани услови из ових Техничких услова за пројектовање и прикључење на топлификациони систем.
9. Уколико унутрашња инсталација централног грејања уз поштовање свих услова пројектовања и изградње, који су дати у табелама у прилогу ових услова („Функционална веза пречника цеви, енергетског протока, јединичног пада притиска и брзине струјања“ за системе  $85/67\text{ }^{\circ}\text{C}$ , односно за систем  $90/70\text{ }^{\circ}\text{C}$  за објекте са постојећим грејним системом који се дограђује), има већи пад притиска од расположивог на месту прикључења  $p_{\text{max}} = 15\text{ kPa}$ , техничком документацијом предвидети опрему за

надокнаду недостајућег напора, а да се при том не утиче на хидрауличке параметре осталог система.

10. Уколико је потребно снижавање температурских параметара техничком документацијом предвидети опрему за то.
11. Остали важећи услови, прописи и нормативи за пројектовану врсту инсталација.

### **Остале обавезе инвеститора/купца**

Инвеститор објекта доставља ЈП „Топлификација” Пожаревац:

- извод из листа непокретности за парцелу на којој је изграђен објект издат од стране РГЗ – Служба за катастар непокретности Пожаревац;
- копију катастарског плана парцеле коју издаје РГЗ – Служба за катастар и непокретности;
- локацијски дозволу (информација о локацији) или грађевинску дозволу (решење о одобрењу за изградњу) за објект, издато од стране града Пожаревац, а све у складу са важећим Законом о планирању и изградњи.
- ангажује овлашћену пројектантску фирму за израду техничке документације - Идејног пројекта, Пројекта за грађевинску дозволу или Пројекта за извођење унутрашње инсталације грејања топлопредајне станице и прикључног вреловода у парцели купца, обима и садржине у свему у складу са Правилником о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта;
- достави израђену техничку документацију ради добијања енергетске сагласности.

Обавеза Инвеститора је да пре подношења захтева за склапање уговора о прикључењу објекта на даљински систем грејања:

- достави један примерак оверене пројектне документације израђене у складу са овим техничким условима, са копијом решења о грађевинској дозволи или копијом решења о одобрењу за изградњу по предметној пројектној документацији издатом од стране надлежног органа града Пожаревац;
- регулише имовинско–правне односе за пролаз инсталација које је потребно изградити а које су ван јавних површина и то: преносну мрежу и прикључни вреловод за топлопредајну станицу. ЈП „Топлификација” не даје никакве финансијске и друге надокнаде за пролаз трасе кроз дворишта или објекте;
- потпише Уговор о прикључењу објекта на даљински систем грејања и испуни финансијске обавезе предвиђене тим Уговором.

Обавеза Инвеститора је да пре испоруке топлотне енергије уговори инвеститорско грејање целог објекта. Приликом уговарања инвеститорског грејања Инвеститор треба да достави:

- један примерак пројекта термотехничких инсталација изведеног објекта или пројекта за извођење (на коме су Инвеститор, одговорни извођач радова и стручни надзор потврдили и оверили да је изведено стање једнако пројектованом стању);
- атест овлашћене организације да је постојећа термотехничка инсталација уземљена и да је извршено изједначавање потенцијала.

Обавезе Инвеститора у току инвеститорског грејања:

- да са Комисијом за преглед инсталација грејања ЈП „Топлификација”, изврши технички преглед топлопредајне станице и унутрашњих инсталација грејања ;
- да са извођачем радова и стручним надзором сачини записник о успешној квалитативној проби, по правилу када то временски услови дозвољавају (када температуре спољњег ваздуха буду ниже од +5 °C, а температуре у грејним телима више од 50 °C);
- да све до отклањања евентуалних примедби по записнику Комисије и успешног пријема инсталација од стране ЈП „Топлификација” плаћа инвеститорско грејање;
- да достави списак власника појединачних делова објекта са купопродајним уговорима, при чему сви делови објекта морају бити нумерисани према пројекту изведеног објекта односно главном пројекту;
- да достави елаборат о расподели, записник о активирању уређаја за расподелу потрошње и уговор са фирмом која ће у име Инвеститора у периоду од две године од дана увођења у систем редовне испоруке топлотне енергије (тј.у периоду гарантног

рока на изведене радове који траје две године) вршити расподелу потрошње на основу редовног месечног читавања уређаја за регистравање сопствене-појединачне потрошње.

### Обавезе ЈП «Топлификација»

- да уради интерни преглед достављене техничке документације, овери и изда коначну енергетску сагласност;
- да уради финансијске услове за прикључење након подношења захтева за издавање услова за закључење уговора о прикључивању на ТС.

### Опште информације

1. Објект који се гради, односно чије је грађење завршено без одобрења за изградњу и главног пројекта, не може бити прикључен на мрежу даљинског грејања у складу са важећим Законом о планирању и изградњи.
2. Радови се изводе у грађевинској сезони, с тим да је почетак радова, након добијања потребних сагласности и дозвола, а завршетак свих радова 01. октобар исте грађевинске сезоне.
3. За све информације и договоре обратити се надлежном раднику Инфо центра ЈП «Топлификација».
4. Технички услови важе годину дана од дана издавања.

ЈП «ТОПЛИФИКАЦИЈА»

Израдила:

Руководилац техничког система:

*Љиљана Сретеновић*

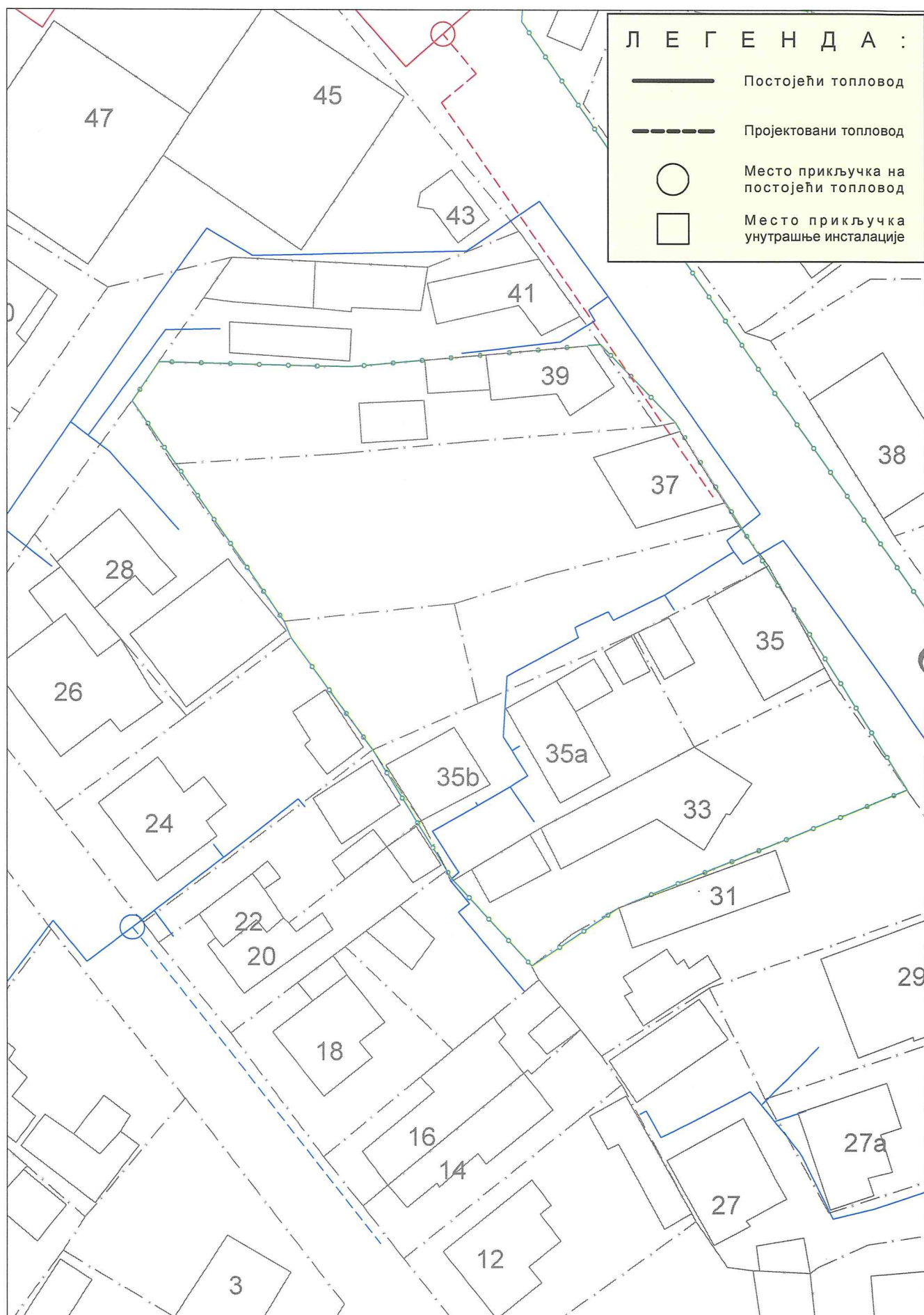
Љиљана Сретеновић, инж.маш.



*Златко Цвејић*

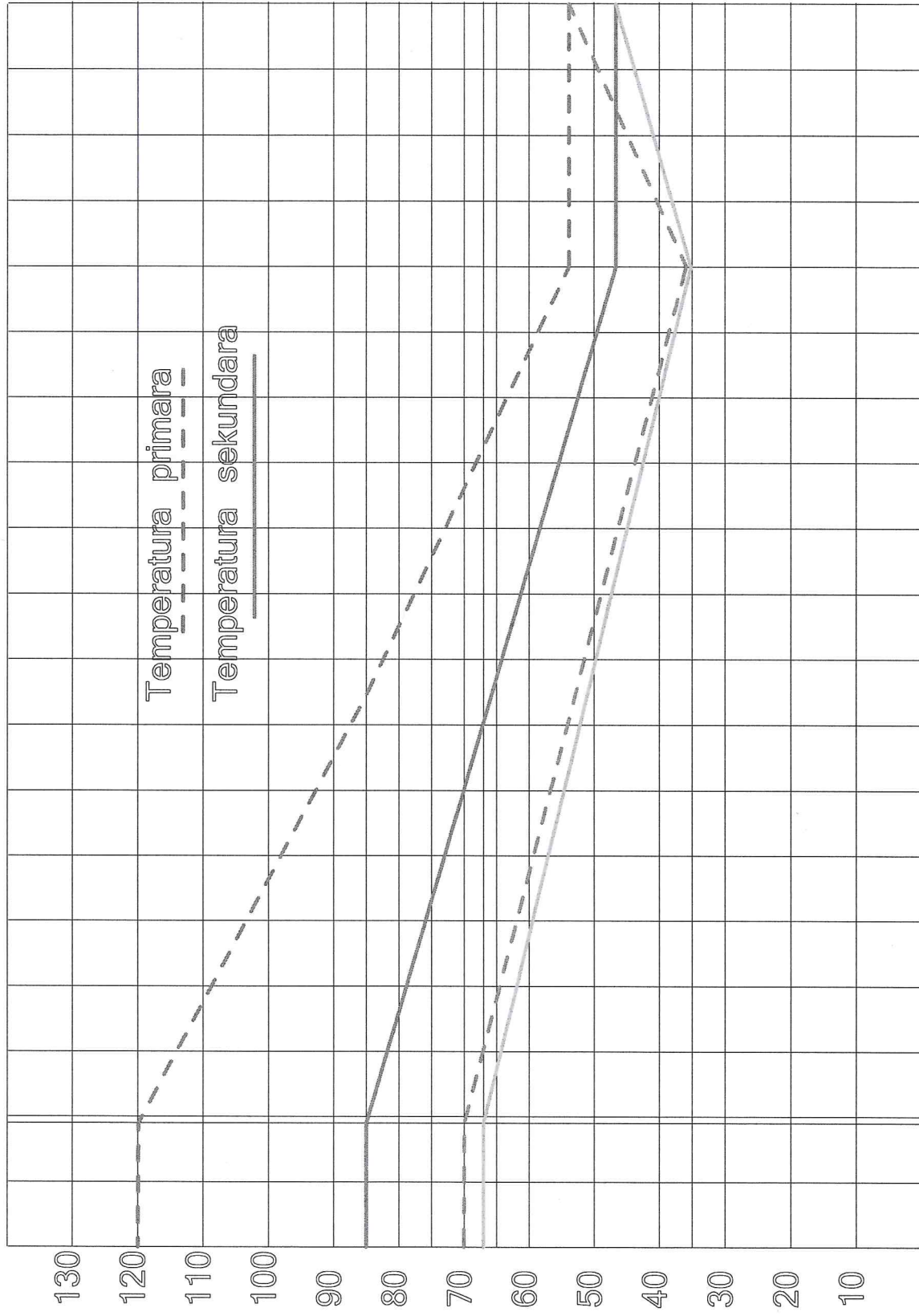
Златко Цвејић, дипл.инж.маш.

До: 1 x Наслову, 1 x а/а-досије купца



ОБРАДИО	Zlatko Cvejić	КОРИСНИК	Kompanija Evrotrgovina
Д А Т У М	03.01.2019	А Д Р Е С А	Dunavska 33-39
РАЗМЕРА :	НАЗИВ ЦРТЕЖА : СИТУАЦИЈА		ЗАМЕНА ЗА :
-			БРОЈ ЦРТЕЖА :

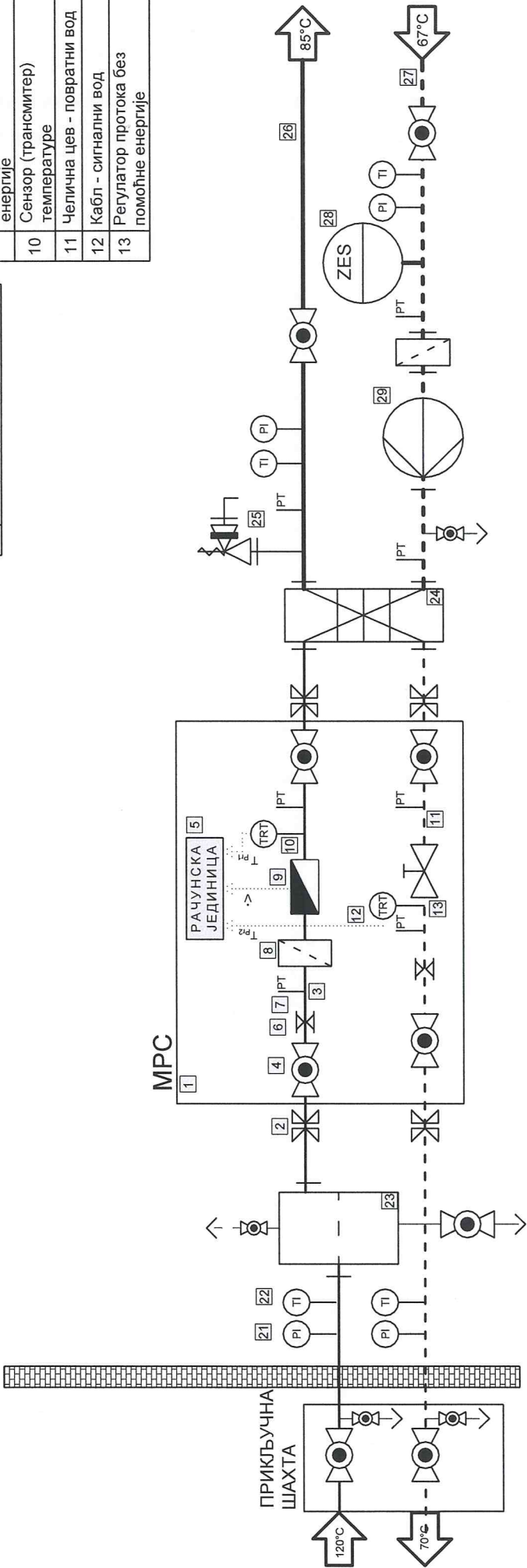
# KLIZNI DIJAGRAM



-18 -16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

ТЕХНОЛОШКА ШЕМА РТПС  
ОСНОВНА ОПРЕМА

ЛЕГЕНДА РТПС		ЛЕГЕНДА МРС	
21	Манометар	1	Орман за смештање опреме
22	Термометар	2	Прикључни холендер
23	Одзрачно одмуљњи суд	3	Челична цев - напојни вод
24	Плочасти размењивач топлоте	4	Славина кугласта
25	Вентил сигурности	5	Рачунска јединица
26	Челична цев - напојна, секундар	6	Цевни држач причвршћен за кућиште ормана
27	Челична цев - повратна, секундар	7	Мерни наставак самозатварајући
28	Затворени експанзиони суд	8	Хватач нечистоће
29	Циркулациона пумпа	9	Мерило утрешка топлотне енергије
		10	Сензор (трансмиситер) температуре
		11	Челична цев - повратни вод
		12	Кабл - сигнални вод
		13	Регулатор протока без помоћне енергије



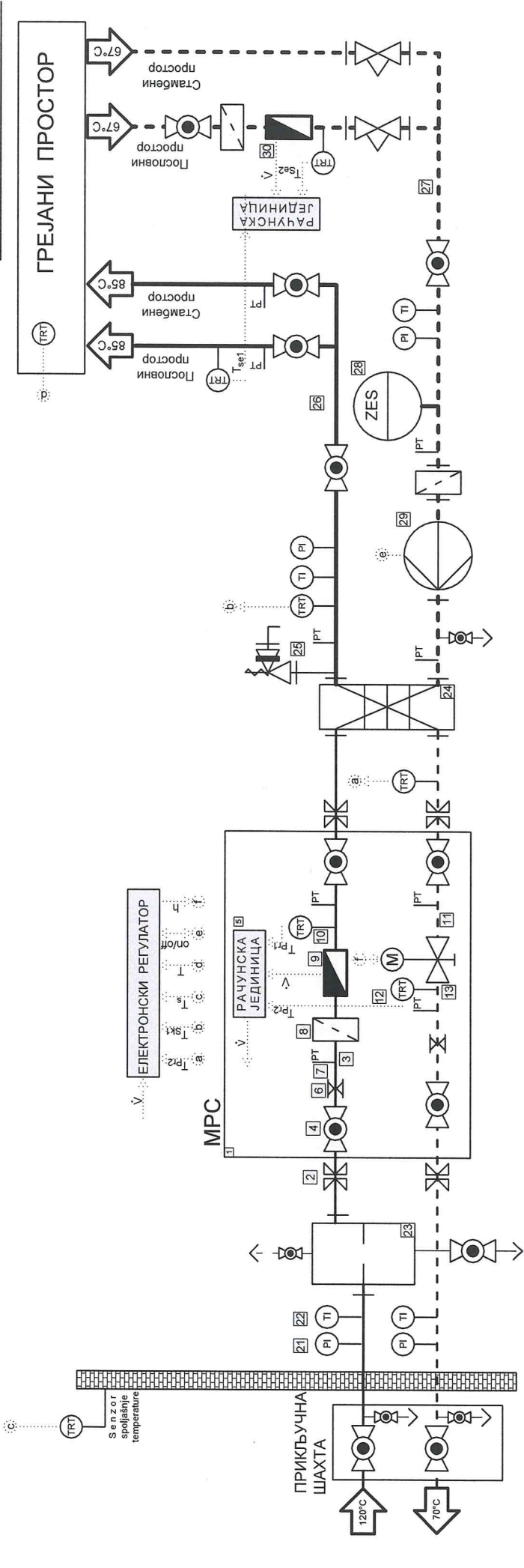
ПРИКЉУЧНИ  
ВРЕЛОВОД

ПРИМАРНА СТРАНА РТПС  
(прикључна подстанција)

СЕКУНДАРНА СТРАНА РТПС  
(кућна подстанција)

# ТЕХНОЛОШКА ШЕМА РТПС са регулацијом температуре на посебан захтев купца

ЛЕГЕНДА РТПС		ЛЕГЕНДА МРС	
21	Манометар	1	Орман за смештање опреме
22	Термометар	2	Прикључни холандер
23	Одзрачно одмуљни суд	3	Челична цев - напојни вод
24	Плочасти размењивач топлоте	4	Славина купласта
25	Вентил сигурности са опругом	5	Рачунска јединица
26	Челична цев - напојна, секундар	6	Цевни држач причвршћен за кућиште ормана
27	Челична цев - повратна, секундар	7	Мерни наставка самозатварајући
28	Затворени експанзиони суд	8	Хватач нечистоће
29	Циркулациона пумпа	9	Мерило утрешка топлотне енергије
30	Мерило појединачне потрошње пословног простора	10	Сензор (трансмитер) температуре
		11	Челична цев - повратни вод
		12	Кабл - сигнални вод
		13	Вентил регулациони комбиновани



ПРИКЉУЧНИ  
ВРЕЛОВОД

ПРИМАРНА СТРАНА РТПС  
(прикључна подстанција)

СЕКУНДАРНА СТРАНА РТПС  
(кућна подстанција)

**FUNKCIONALNA VEZA PREČNIKA CEVI, ENERGETSKOG PROTOKA,  
JEDINIČNOG PADA PRITISKA I BRZINE STRUJANJA ZA SISTEM  
130/75°C**

**ČELIČNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>W<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>W<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
33,7x2,6	28,5	15,01	30,00	0,11	0,21	5	21
42,4x2,6	37,2	30,01	70,00	0,12	0,29	5	28
48,3x2,6	43,1	70,01	150,00	0,22	0,46	13	59
60,3x2,9	54,5	150,01	350,00	0,29	0,68	17	94
76,1x2,9	70,3	350,01	750,00	0,41	0,87	25	113
88,9x3,2	82,5	750,01	1300,00	0,63	1,10	49	146
114,3x3,6	107,1	1300,01	2700,00	0,65	1,35	37	160
139,7x3,6	132,5	2700,01	5000,00	0,88	1,63	52	180
168,3x4,0	160,3	5000,01	8500,00	1,12	1,90	66	191
219,1x4,5	210,1	8500,01	17000,00	1,10	2,34	46	207

**BAKARNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>W<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>W<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
28x1,5	25,0	15,01	30,00	0,14	0,28	10	39
35x1,5	32,0	30,01	70,00	0,17	0,39	11	58
42x1,5	39,0	70,01	150,00	0,26	0,57	21	95
54x2,0	50,0	150,01	350,00	0,34	0,80	26	140
76x2,5	72,0	350,01	950,00	0,40	1,08	22	164

**FUNKCIONALNA VEZA PREČNIKA CEVI, ENERGETSKOG PROTOKA,  
JEDINIČNOG PADA PRITISKA I BRZINE STRUJANJA ZA SISTEM  
120/70°C**

**ČELIČNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>W<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>W<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
33,7x2,6	28,5	14,01	27,00	0,11	0,21	5	21
42,4x2,6	37,2	27,01	64,00	0,12	0,29	5	28
48,3x2,6	43,1	64,01	137,00	0,22	0,46	13	59
60,3x2,9	54,5	137,01	318,00	0,29	0,68	17	94
76,1x2,9	70,3	318,01	682,00	0,41	0,87	25	113
88,9x3,2	82,5	682,01	1182,00	0,63	1,10	49	146
114,3x3,6	107,1	1182,01	2455,00	0,65	1,35	37	160
139,7x3,6	132,5	2455,01	4545,00	0,88	1,63	52	180
168,3x4,0	160,3	4545,01	7727,00	1,12	1,90	66	191
219,1x4,5	210,1	7727,01	15455,00	1,10	2,34	46	207

**BAKARNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>W<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>W<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
28x1,5	25,0	14	27,00	0,14	0,28	10	39
35x1,5	32,0	27,01	64,00	0,17	0,39	11	58
42x1,5	39,0	64,01	136,00	0,26	0,57	21	95
54x2,0	50,0	136,01	318,00	0,34	0,80	26	140
76x2,5	72,0	318,01	864,00	0,40	1,08	22	164

**FUNKCIONALNA VEZA PREČNIKA CEVI, ENERGETSKOG PROTOKA,  
JEDINIČNOG PADA PRITISKA I BRZINE STRUJANJA ZA SISTEM  
85/67°C**

**ČELIČNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>w<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>w<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
21,3x2,0	17,3	0,01	3,15	0,00	0,18	0	29
26,9x2,3	22,3	3,15	6,50	0,11	0,23	8	33
33,7x2,6	28,5	6,51	13,50	0,14	0,29	9	39
42,4x2,6	37,2	13,51	27,00	0,17	0,34	10	39
48,3x2,6	43,1	27,01	49,50	0,25	0,46	18	60
60,3x2,9	54,5	49,51	100,00	0,29	0,58	17	70
76,1x2,9	70,3	100,01	207,00	0,35	0,73	18	80
88,9x3,2	82,5	207,01	315,00	0,53	0,80	35	80
114,3x3,	107,1	315,01	630,00	0,48	0,95	20	81
139,7x3,	132,5	630,01	1170,0	0,62	1,16	27	92
168,3x4,	160,3	1170,0	2250,0	0,79	1,52	34	125
219,1x4,	210,1	2250,0	5400,0	0,88	2,12	30	174

**BAKARNE CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>w<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>w<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
15x1,0	13,0	0,01	1,80	0,00	0,18	0	41
18x1,0	16,0	1,81	3,60	0,12	0,24	14	55
22x1,0	20,0	3,61	6,50	0,16	0,28	17	55
28x1,5	25,0	6,51	13,50	0,18	0,37	17	74
35x1,5	32,0	13,51	27,00	0,23	0,46	20	81
42x1,5	39,0	27,01	49,50	0,31	0,56	29	96
54x2,0	50,0	49,51	94,50	0,34	0,66	26	95
76x2,5	72,0	94,51	243,00	0,28	0,84	11	100

**PE-X CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>w<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>w<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
16x2,0	12,0	0,01	1,35	0,00	0,16	0	35
18x2,0	14,0	1,36	2,25	0,12	0,20	16	43
20x2,0	16,0	2,26	3,60	0,15	0,24	22	55
26x3,0	20,0	3,61	6,50	0,16	0,28	17	55
32x3,0	26,0	6,51	13,50	0,17	0,35	14	60
40x3,5	33,0	13,51	27,00	0,22	0,43	17	69
50x4,0	42,0	27,01	49,50	0,27	0,49	19	65
63x4,5	54,0	49,51	100,00	0,29	0,59	17	70

**PE-X FLEX-TWIN CEVI**

<b>d x δ (mm)</b>	<b>d<sub>u</sub> (mm)</b>	<b>Q<sub>min</sub> (kW)</b>	<b>Q<sub>max</sub> (kW)</b>	<b>w<sub>min</sub> (m/s)</b>	<b>w<sub>max</sub> (m/s)</b>	<b>R<sub>min</sub> (Pa/m)</b>	<b>R<sub>max</sub> (Pa/m)</b>
25x2,3	20,4	0,01	6,50	0,00	0,27	0	50
32x2,9	26,2	6,51	13,50	0,16	0,34	13	58
40x3,7	32,6	13,51	27,00	0,22	0,44	18	73
50x4,6	40,8	27,01	49,50	0,28	0,52	23	76
63x5,8	51,4	49,51	100,00	0,33	0,65	23	90

**FUNKCIONALNA VEZA PREČNIKA CEVI, ENERGETSKOG PROTOKA,  
JEDINIČNOG PADA PRITISKA I BRZINE STRUJANJA ZA SISTEM  
90/70°C**

**ČELIČNE CEVI**

d x δ (mm)	d <sub>u</sub> (mm)	Q <sub>min</sub> (kW)	Q <sub>max</sub> (kW)	w <sub>min</sub> (m/s)	w <sub>max</sub> (m/s)	R <sub>min</sub> (Pa/m)	R <sub>max</sub> (Pa/m)
21,3x2,0	17,3	0,01	3,50	0,00	0,18	0	29
26,9x2,3	22,3	3,51	7,20	0,11	0,23	8	33
33,7x2,6	28,5	7,21	15,00	0,14	0,29	9	39
42,4x2,6	37,2	15,01	30,00	0,17	0,34	10	39
48,3x2,6	43,1	30,01	55,00	0,25	0,46	18	60
60,3x2,9	54,5	55,01	110,00	0,29	0,58	17	70
76,1x2,9	70,3	110,01	230,00	0,35	0,73	18	80
88,9x3,2	82,5	230,01	350,00	0,53	0,80	35	80
114,3x3,3	107,1	350,01	700,00	0,48	0,95	20	81
139,7x3,3	132,5	700,01	1300,0	0,62	1,16	27	92
168,3x4,4	160,3	1300,0	2500,0	0,79	1,52	34	125
219,1x4,4	210,1	2500,0	6000,0	0,88	2,12	30	174

**BAKARNE CEVI**

d x δ (mm)	d <sub>u</sub> (mm)	Q <sub>min</sub> (kW)	Q <sub>max</sub> (kW)	w <sub>min</sub> (m/s)	w <sub>max</sub> (m/s)	R <sub>min</sub> (Pa/m)	R <sub>max</sub> (Pa/m)
15x1,0	13,0	0,01	2,00	0,00	0,18	0	41
18x1,0	16,0	2,01	4,00	0,12	0,24	14	55
22x1,0	20,0	4,01	7,20	0,16	0,28	17	55
28x1,5	25,0	7,21	15,00	0,18	0,37	17	74
35x1,5	32,0	15,01	30,00	0,23	0,46	20	81
42x1,5	39,0	30,01	55,00	0,31	0,56	29	96
54x2,0	50,0	55,01	105,00	0,34	0,66	26	95
76x2,5	72,0	105,01	270,00	0,28	0,84	11	100

**PE-X CEVI**

d x δ (mm)	d <sub>u</sub> (mm)	Q <sub>min</sub> (kW)	Q <sub>max</sub> (kW)	w <sub>min</sub> (m/s)	w <sub>max</sub> (m/s)	R <sub>min</sub> (Pa/m)	R <sub>max</sub> (Pa/m)
16x2,0	12,0	0,01	1,50	0,00	0,16	0	35
18x2,0	14,0	1,51	2,50	0,12	0,20	16	43
20x2,0	16,0	2,51	4,00	0,15	0,24	22	55
26x3,0	20,0	4,01	7,20	0,16	0,28	17	55
32x3,0	26,0	7,21	15,00	0,17	0,35	14	60
40x3,5	33,0	15,01	30,00	0,22	0,43	17	69
50x4,0	42,0	30,01	55,00	0,27	0,49	19	65
63x4,5	54,0	55,01	110,00	0,29	0,59	17	70

**PE-X FLEX-TWIN CEVI**

d x δ (mm)	d <sub>u</sub> (mm)	Q <sub>min</sub> (kW)	Q <sub>max</sub> (kW)	w <sub>min</sub> (m/s)	w <sub>max</sub> (m/s)	R <sub>min</sub> (Pa/m)	R <sub>max</sub> (Pa/m)
25x2,3	20,4	0,01	7,20	0,00	0,27	0	50
32x2,9	26,2	7,21	15,00	0,16	0,34	13	58
40x3,7	32,6	15,01	30,00	0,22	0,44	18	73
50x4,6	40,8	30,01	55,00	0,28	0,52	23	76
63x5,8	51,4	55,01	110,00	0,33	0,65	23	90