



Тематско поглавље 9.2

Даљинско снабдевање топлотом и припрема СТВ

Садржај презентације

1. Систем даљинског грејања
2. Основни елементи система
3. Мреже даљинског грејања, топловод
4. Производња топлоте и комбинована производња
5. Температурски режим и регулација
6. Топлотне подстанице
7. Системи за централну припрему СТВ

Даљинско грејање у Србији

- Заступљено у 57 градова
- Укупни капацитет производних постројења- 7.000 MW
(Београд - 3.000 MW)
- Годишња производња топлотне енергије- 8.000 GWh
- Топлане у Србији испоручују топл.енергију за 800.000 станова(25 % укупног стамбеног фонда)
- Просечна специфична фин.потрошња енергије за грејање: 130-180 Kwh/м2 год.
- Годишњи трошкови за енергенте – 400 мил.еура



Даљинско снабдевање топлотом

- Термином **даљинско грејање (ДГ)** означавамо *централизовано снабдевање топлотом већег броја потрошача*. Потрошачи топлоте у систему даљинског грејања могу бити: постројења централног грејања, проветравања, климатизације, постројења за припрему топле санитарне воде, као и различити уређаји у индустрији који користе топлоту.



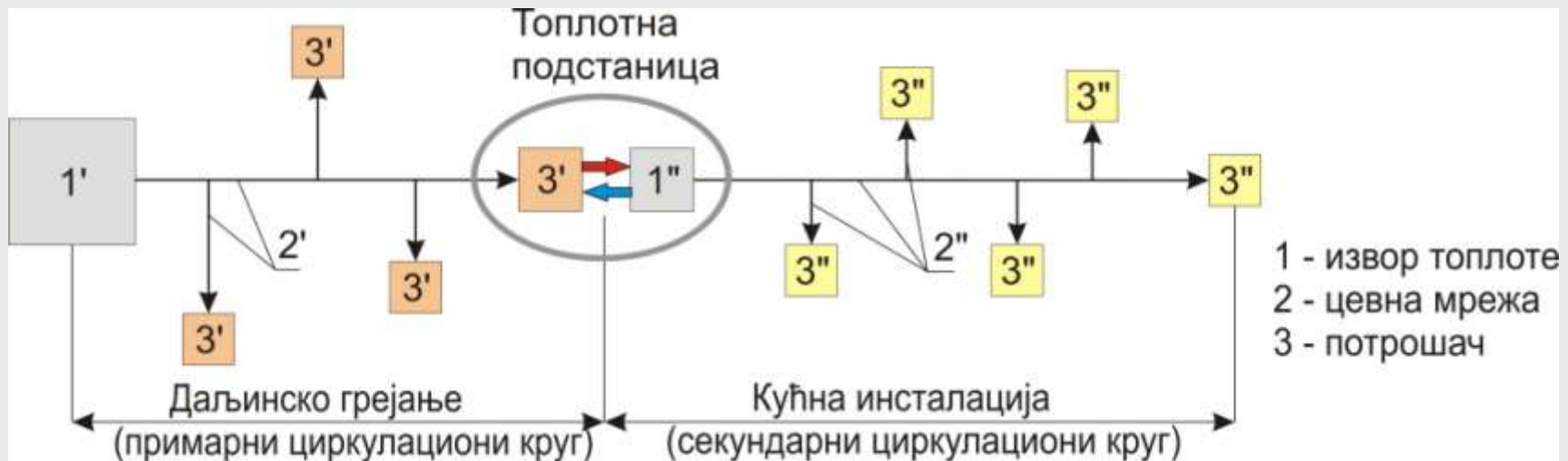
Подела система даљинског грејања

- Подела система ДГ према намени:
 - комунални системи (стамбене, пословне, јавне зграде)
 - индустријски системи (разне фабрике – потребе грејања и технолошки процеси)
- Подела према носиоцу топлоте:
 - водени системи,
 - парни системи.

Основни елементи система

Слично као и код система централног грејања, код даљинског грејања постоје три основна елемента система:

1. елемент за производњу топлоте (топлотни извор – топлана, котлови);
2. елемент за транспорт носиоца топлоте (цевна мрежа – топовод);
3. елемент за предају топлоте потрошачима (прикључна станица, предајна станица, топлотна подстананица или само подстананица)



Извор топлоте и носилац топлоте (1)

- Извор топлоте су обично парни или вреловодни котлови на чврсто, течно или гасовито гориво.
- За транспорт носиоца топлоте (радног флуида) користи се посебна цевна мрежа – топловод (или паровод), која се најчешће изводи као подземна.
- Цеви топловода или паровода морају бити добро термички изоловане како би се спречили (свели на најмању меру) губици топлоте од извора до потрошача.
- Топлотна подстанци је елемент система у коме се врши примопредаја топлоте између система даљинског грејања и кућне инсталације.



Извор топлоте и носилац топлоте (1)

- Вода је данас основни носилац топлоте у системима ДГ где се углавном примењују вреловодни системи ($\theta_p > 110 \text{ C}$).
- Топлота коју вода преноси је директно пропорционална масеном протоку и разлици температура разводне и повратне воде.
- Избор температура воде у разводу и поврату је од великог значаја. Да би топовод био јефтинији (мањих пречника) и да би снага пумпе и утрошени рад били мањи, потребно је да масени проток буде мањи, а то значи да разлика температура разводне и повратне воде треба да буде што већа. Ово је нарочито важно када су у питању веће дужине транспорта.



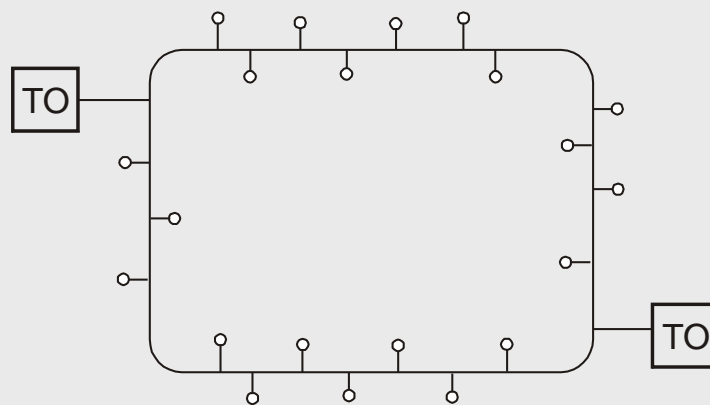
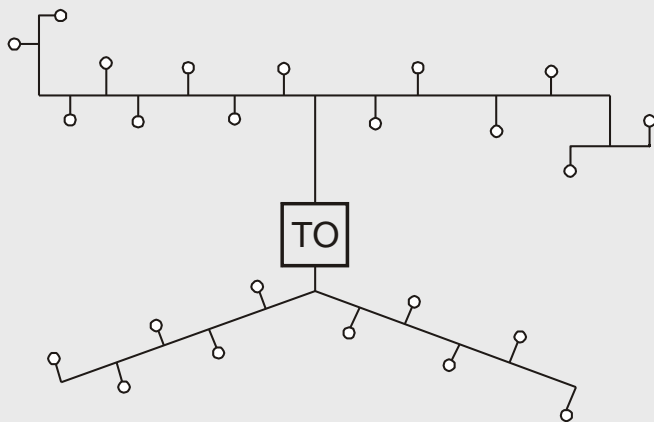
Извор топлоте и носилац топлоте (2)

- Са порастом температуре разводне воде расте и њен притисак (како би се спречило кључање). Према томе, потребно је оптимизирати вредност разводне воде - θ_p заједно са топлотним извором и начином регулисања топлотног конзума (квантитативно, квалитативно или комбиновано). Пројектни параметри треба да дају најбоље резултате за целогодишњи рад система ДГ. С друге стране, свакако треба тежити да температура повратне θ_n воде буде што нижа, али је она ограничена температураом повратне воде у кућној инсталацији.
- У нашој земљи се у системима ДГ углавном користе топлане за производњу топлоте и користе се следећи температурски режими:
 - 110/70°C; 130/70°C; 140/70°C и 150/70°C за директне системе и
 - 110/75°C; 130/75°C; 140/75°C и 150/75°C за индиректне системе.

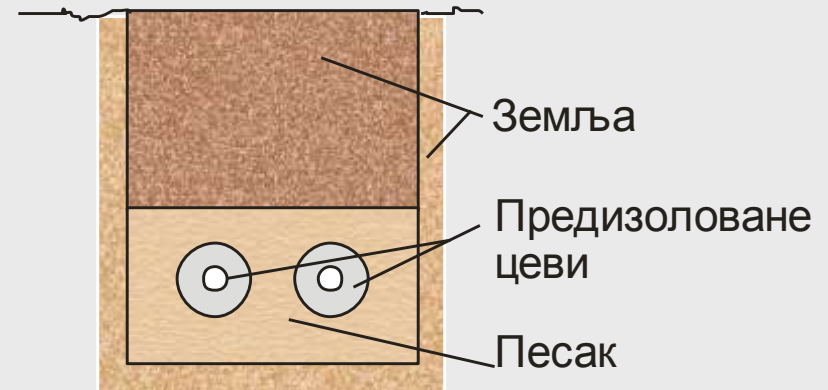
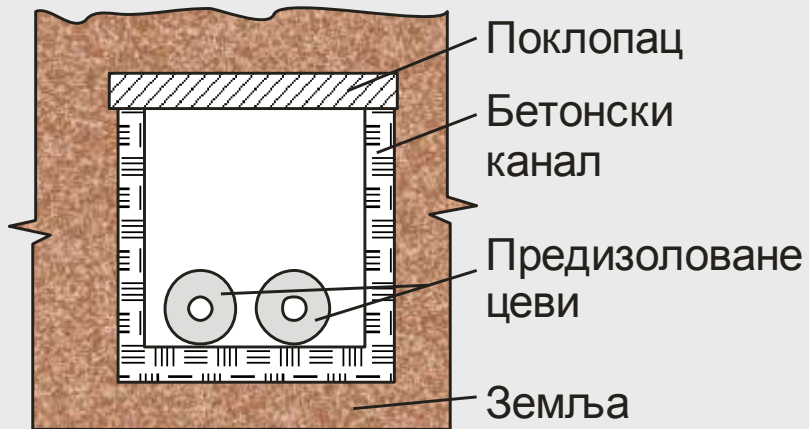
Мреже даљинског грејања (1)

Подела мрежа даљинског грејања може се извршити на неколико начина:

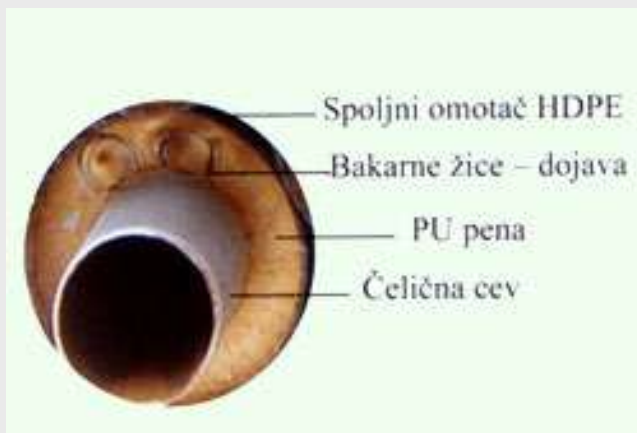
- Према конфигурацији постоје:
 - зракасте и
 - прстенасте мреже.
- Према броју цеви:
 - једноцевне (за транспорт паре без повратка кондензата - неекономично);
 - двоцевне (најчешће примењиване);
 - троцевне (две разводне са различитим θ_p и једна повратна).
- Према начину полагања цеви:
 - надземне (јефтине, примењује се у индустријским комплексима) и
 - подземне (цеви у каналима или бесканално полагање у земљу).



Мреже даљинског грејања (2)



Начини полагања топовода - у бетонском каналу (лево) и бесканално (десно)



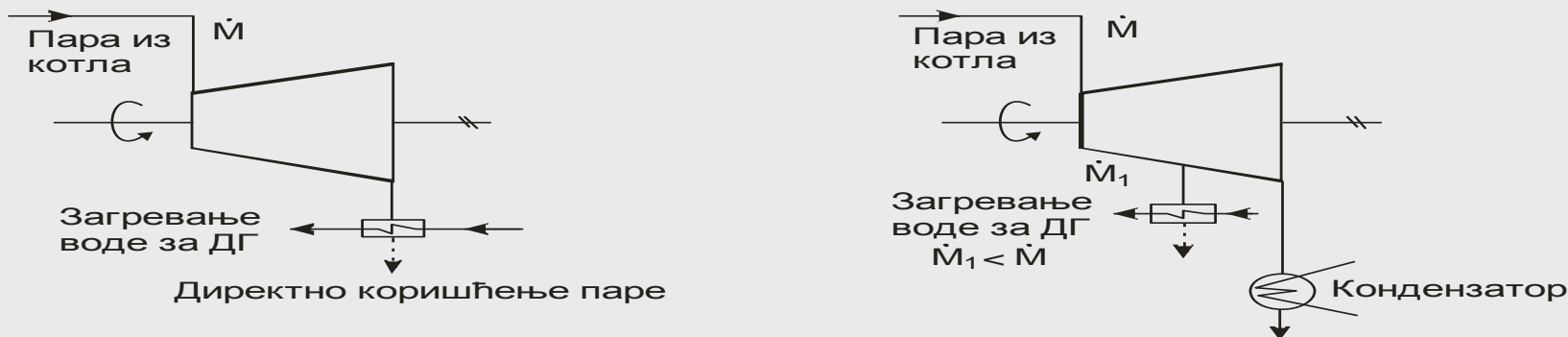
Предизоловане цеви

Производња топлоте (1)

- Код мањих система даљинског грејања производња топлоте одвија се у *котларницама* (КО) или *топланама* (ТО).
- У топланама се, поред котлова за производњу топлоте, налази и остала пратећа опрема и уређаји.
- Котлови у топлани могу бити на чврсто, течно или гасовито гориво.
- У новије време примењују се и котлови за сагоревање биомасе (у виду брикета или пелета), која замењује угљеве и тиме доводи до смањене емисије штетних гасова у околину. Котлови у топланама могу бити вреловодни или парни.



Производња топлоте (2)



- против-притисна турбина (лево) и кондензациона турбина (десно)

- Производња топлоте у већим системима често се одвија спрегнуто са производњом електричне енергије. Таква производња топлоте назива се комбинована производња, и одвија се у посебним постројењима. Уколико је примарна производња топлоте онда се таква постројења називају топлане - електране (ТОЕ), а ако је примарна производња електричне енергије онда је реч о термоелектранама - топланама (ТЕТО). При комбинованој производњи топлоте и електричне енергије степен корисности искоришћења примарне енергије је већи него при одвојеној производњи, чак и до два пута. Комбинована производња је идеално решење када се сагоревају нискокалорични угљеви у близини великих урбаних средина. За комбиновану производњу могу се користити:
 - парно-турбинска постројења (најчешће примењивана),
 - гасно-турбинска постројења и
 - комбинована парно-гасна турбинска постројења.

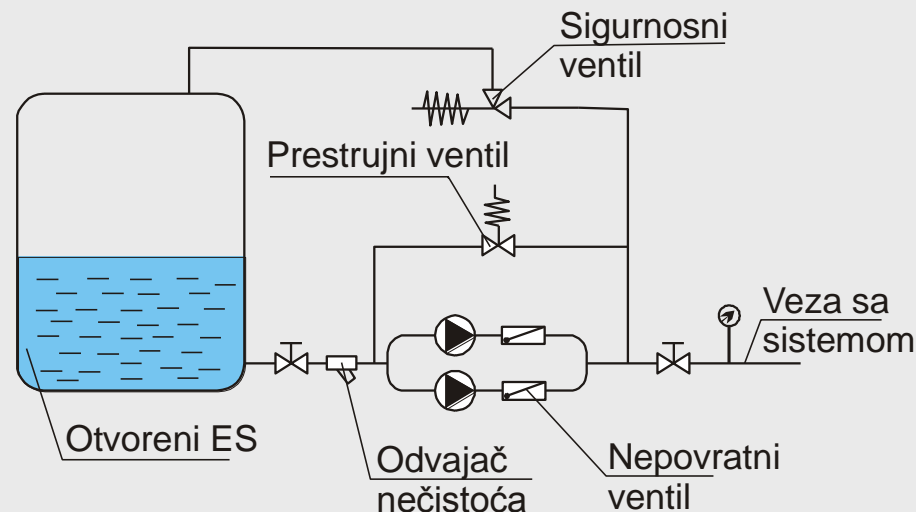
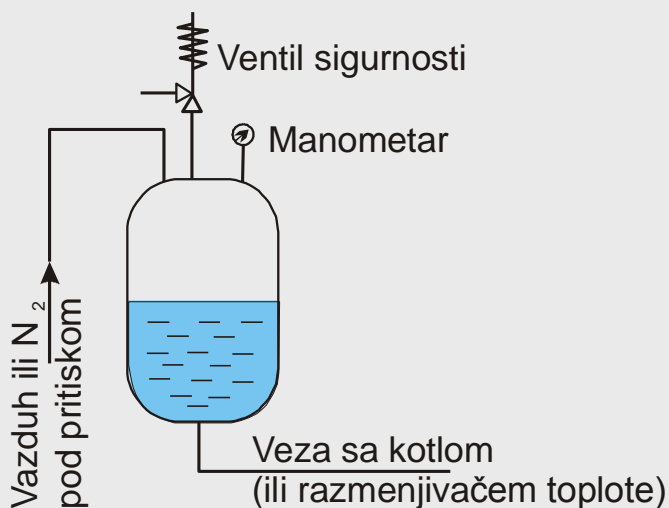
Одржавање притиска у систему (1)

- У системима даљинског грејања веома је важна расподела притиска у мрежи. Притисак у мрежи се разликује у стању мировања радног флуида (статички) и у раду система. Никада и нигде у систему се не сме дозволити:
 - да притисак порасте изнад притиска засићења, како не би дошло до испаравања воде и
 - да притисак падне испод атмосферског, како не би дошло до усисавања ваздуха.
- С друге стране максимални притисак воде у грејним телима је 6 bar, па се због тога на брежуљастим теренима обавезно примењује индиректни систем (када се хидраулички раздвајају примарни и секундарни циркулациони круг).
- Максимални притисак у примарном делу мреже је 25 bar.

Одржавање притиска у систему (2)

Одржавање притиска се може решити на неколико начина и то обично у комбинацији са решавањем проблема експанзије воде приликом загревања. Неки од начина су:

- Експанзиони суд са парним простором,
- Експанзиони суд са гасним јастуком,
- Диктир систем (помоћу посебних циркулационих пумпи - диктир пумпи).



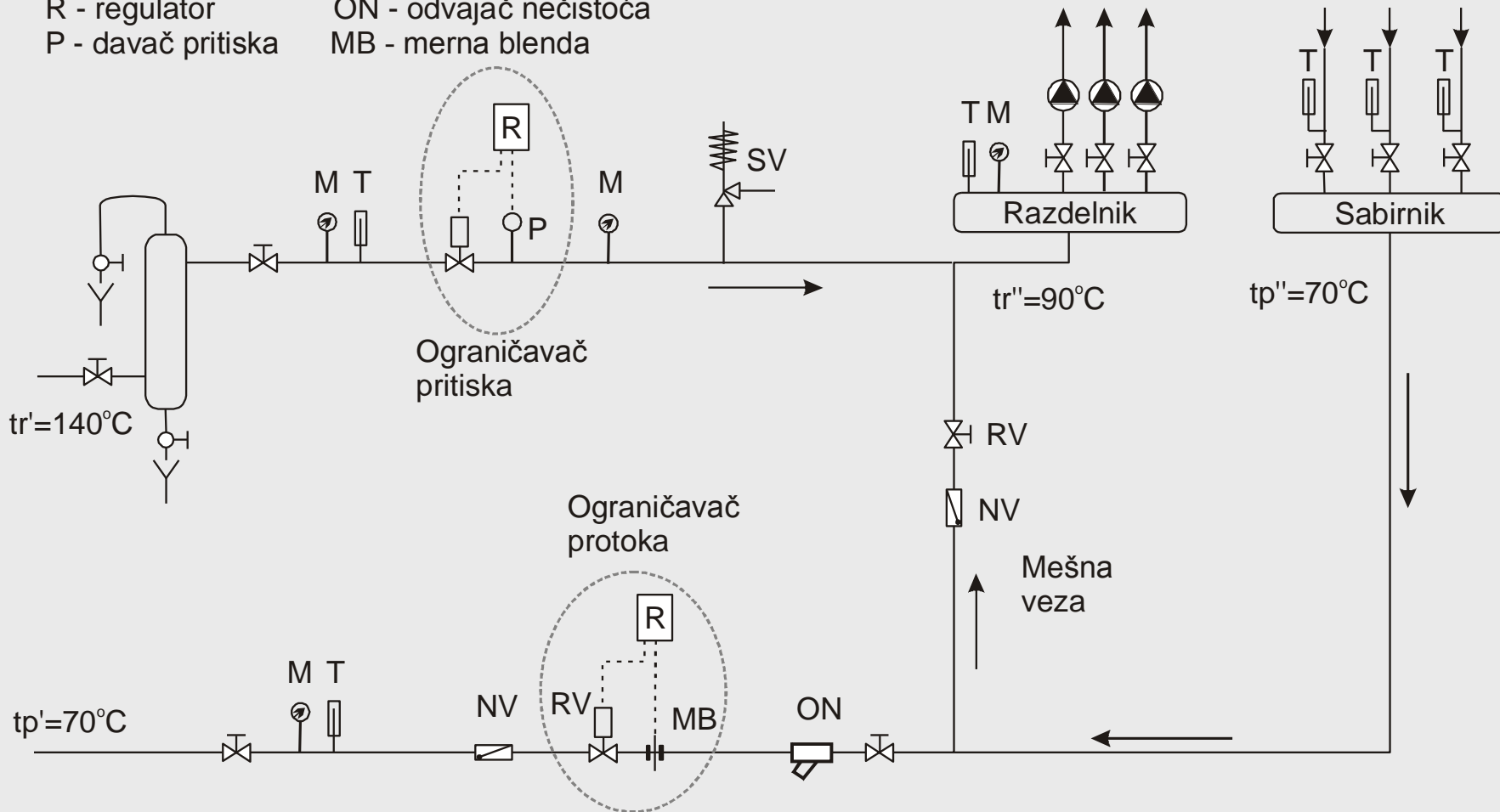
Топлотне подстанице (1)

Постоје два основне типа топлотних подстаница:

- са директним прикључком и
 - са индиректним прикључком.
- Код система са директним прикључком систем даљинског грејања и кућна инсталација представљају јединствен хидраулички (циркулациони) круг. Ово решење је једноставније, јефтиније и економичније. У овом систему је температура повратне воде примара нижа и једнака је температури повратне воде у секундару (кућној инсталацији). Међутим, овакав систем није увек применљив, због притиска који је потребно одржавати у мрежи даљинског грејања. Неповољност представља и јединствен циркулациони круг, па се нечистоће из кучне инсталације преносе у инсталацију даљинског грејања..
 - Индиректан прикључак подразумева постојање размењивача топлоте, који служи за размену топлоте између воде примара и секундара и он хидраулички раздваја циркулационе кругове система ДГ и кућне инсталације. Предност овакве подстанице је што је притисак у кућној инсталацији независан од притиска у топоводу. Осим тога, нема мешања воде из кућне инсталације са водом из система ДГ.

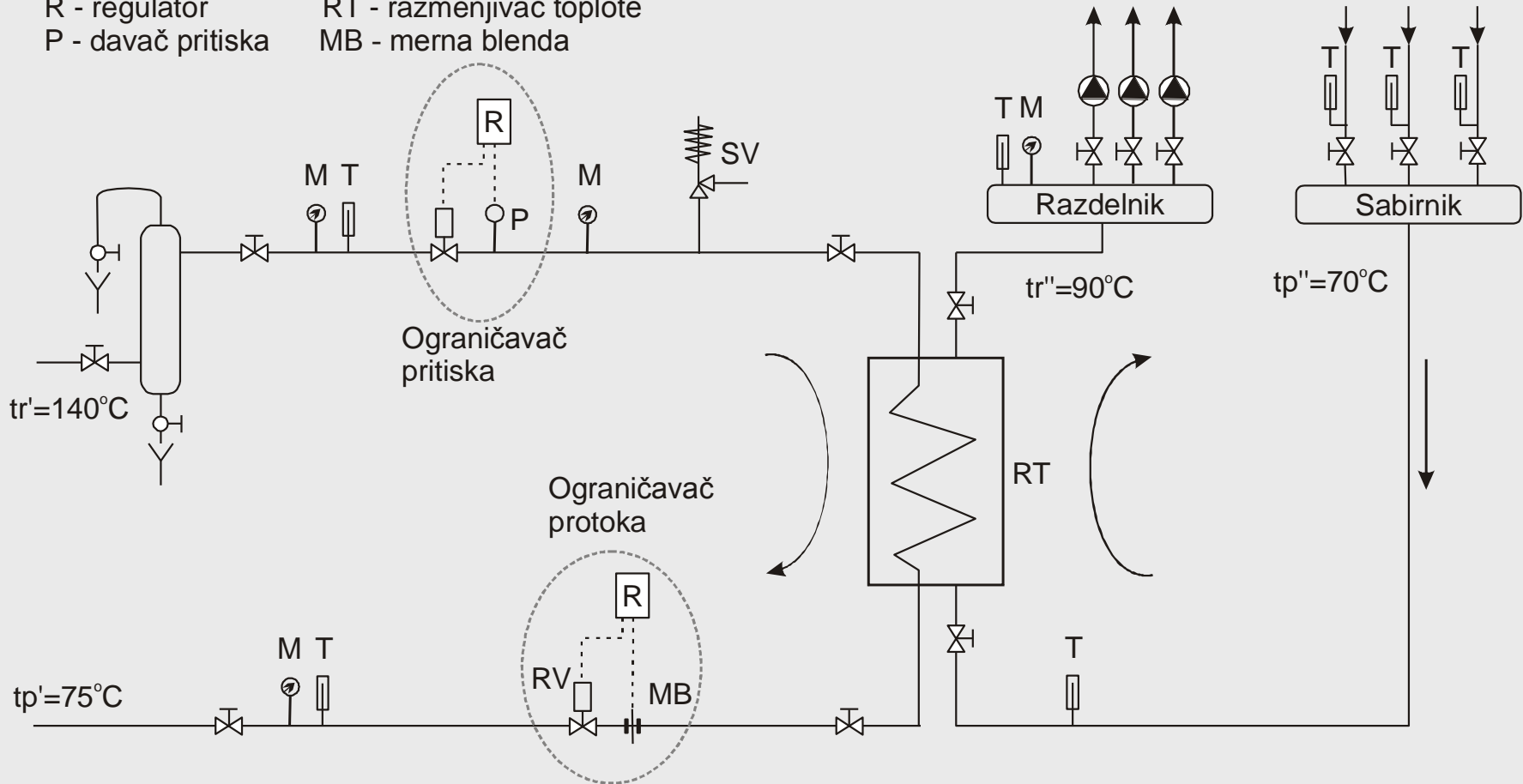
Топлотне подстанице (2)

- M - manometar
- T - termometar
- R - regulator
- P - davač pritiska
- SV - sigurnosni ventil
- RV - regulacioni ventil
- ON - odvajач нечистоћа
- MB - merna blenda



Топлотне подстанице (3)

- M - manometar
- T - termometar
- R - regulator
- P - davač pritiska
- SV - sigurnosni ventil
- RV - regulacioni ventil
- RT - razmenjivač toplote
- MB - merna blenda



Подстананица за грејање и централну припрему СТВ(4)

