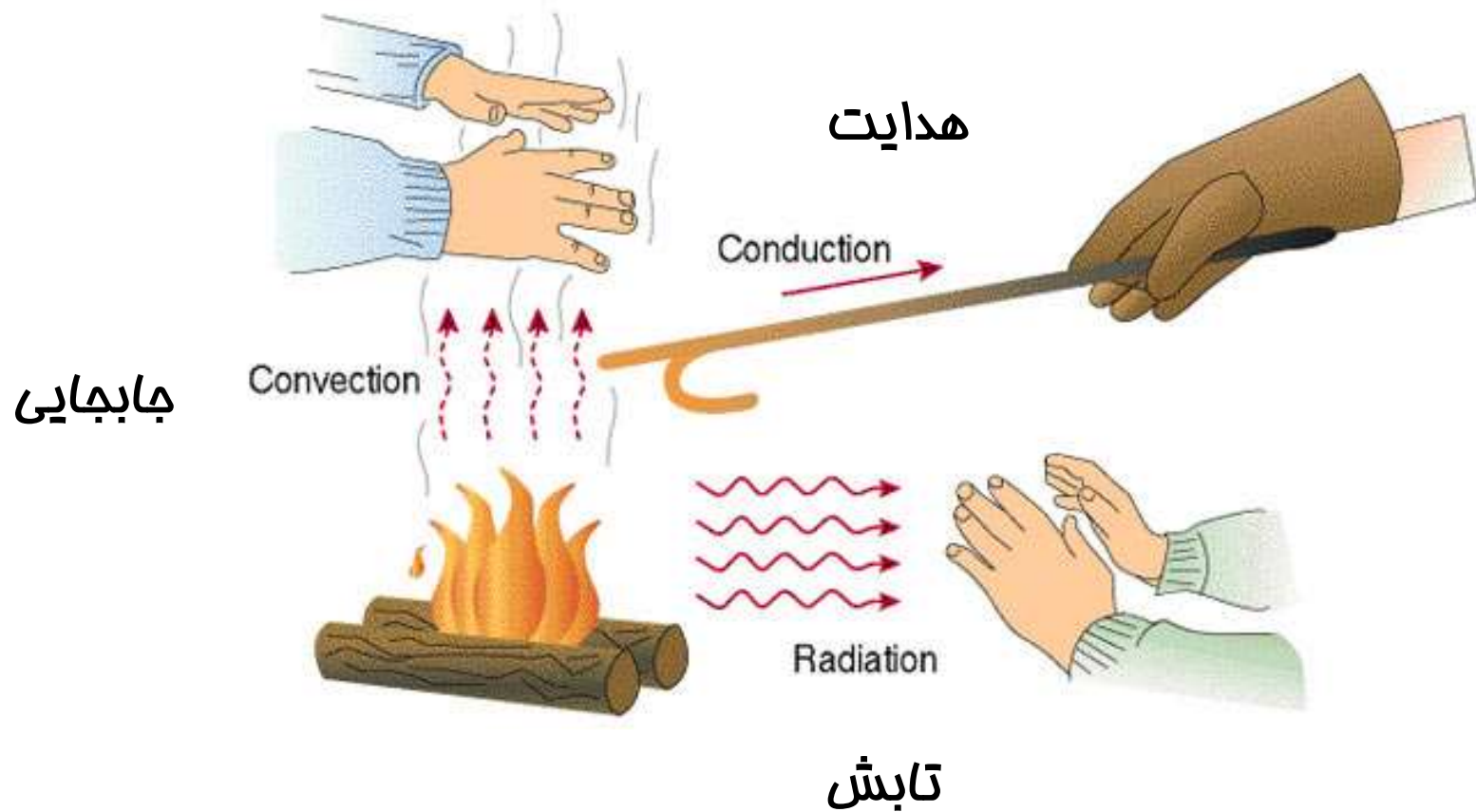
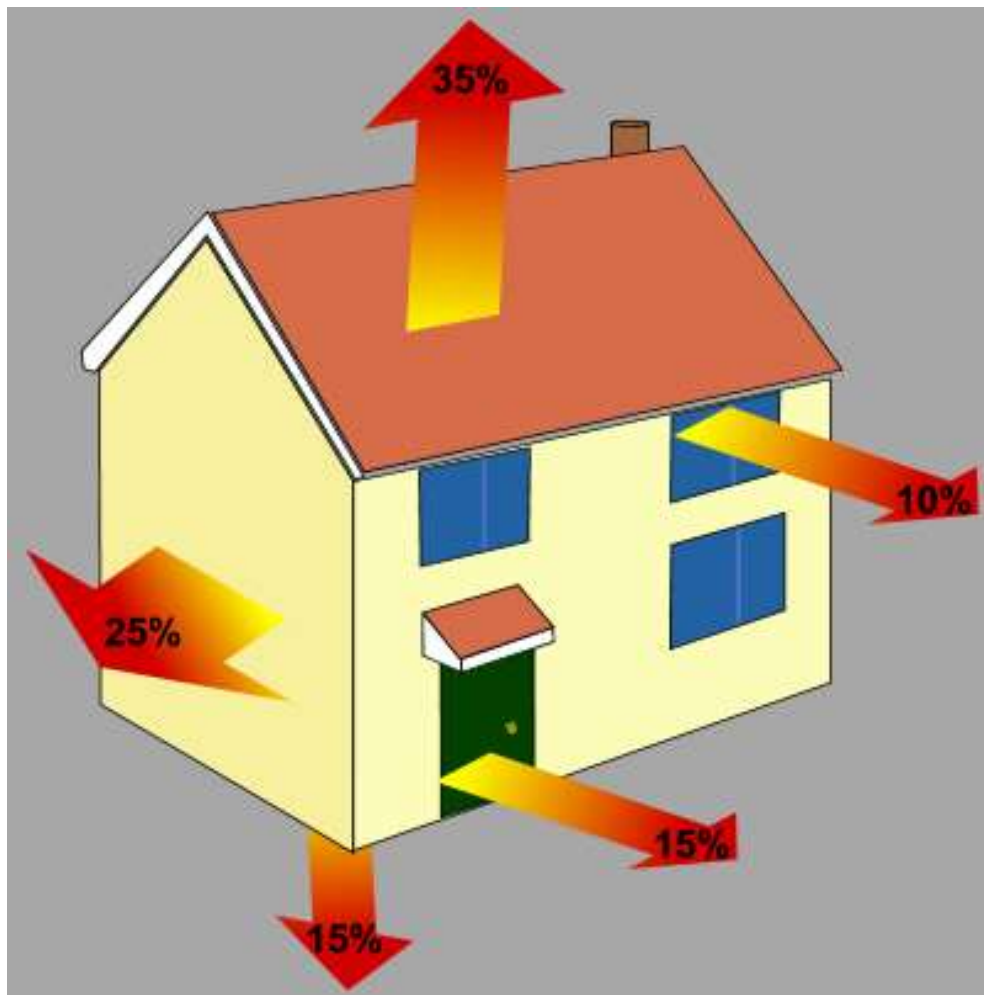


پمپ های سیرکوله آب گرم ساختمان

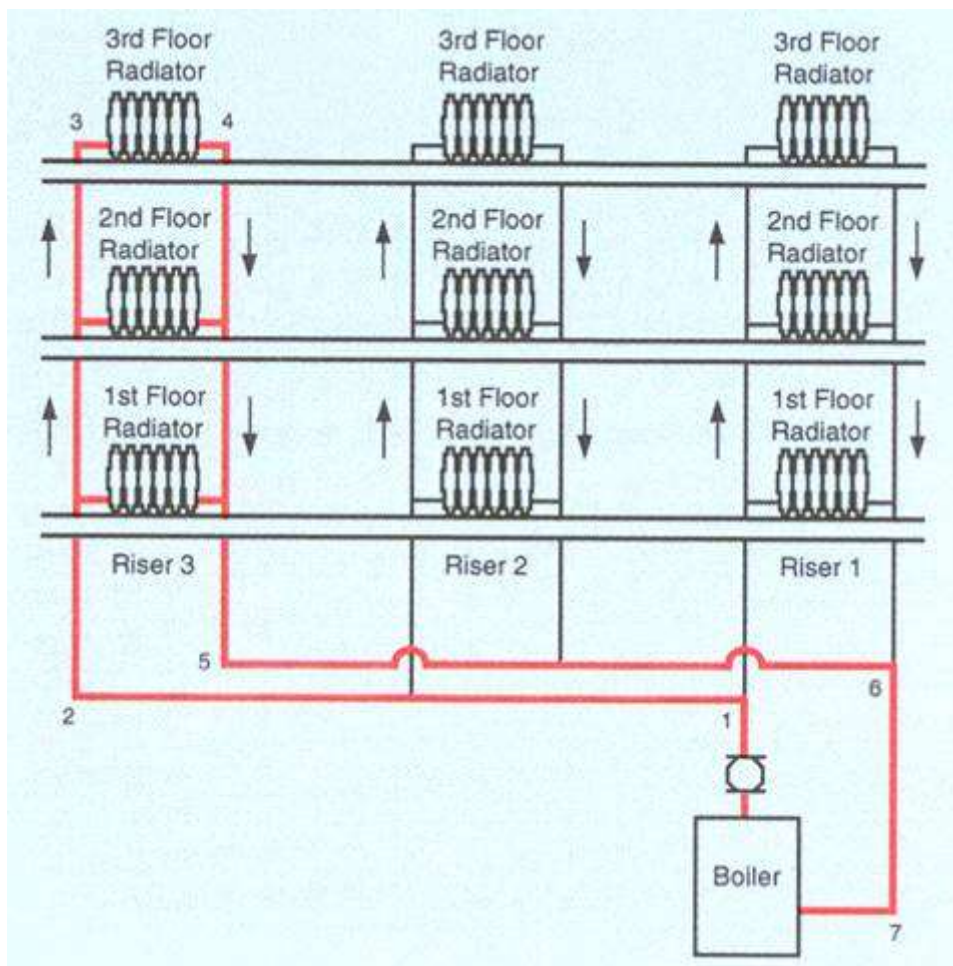


روش های مختلف انتقال گرما





گرمای موجود در
ساختمان از قسمتهای
مختلف به بیرون منتقل
می شود.

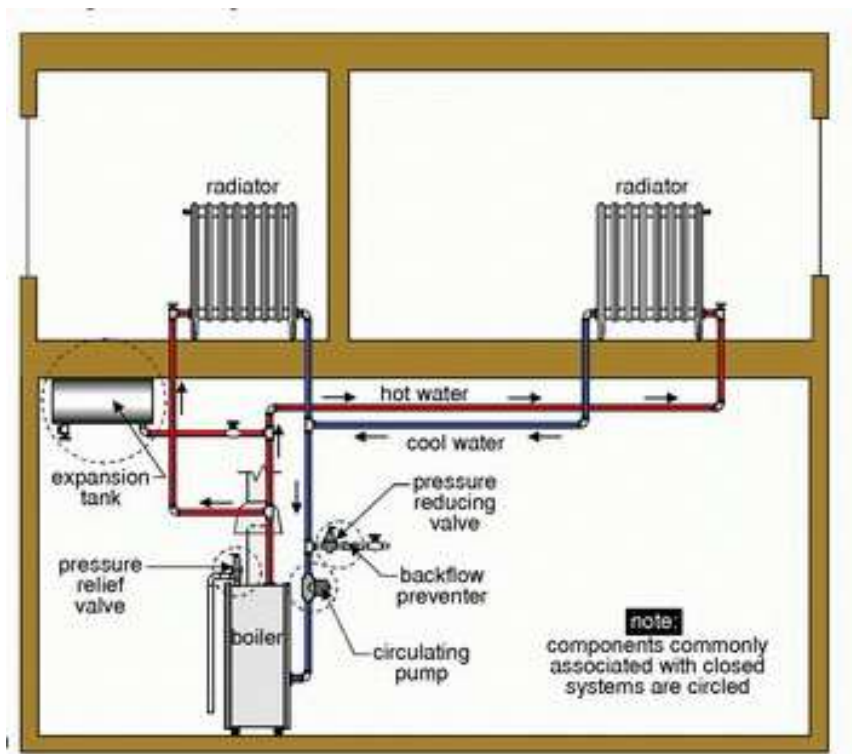


در ساختمان های بزرگ
استفاده از **سیستم**
حرارت مرکزی در مقایسه
با نصب بخاری در هر
اتاق، باعث سهولت در
بهره برداری و نگهداری
میشود.

در سیستم های حرارت مرکزی
گرمای در موتورخانه تولید شده و
توسط آب جذب می شود.

این گرما در اتاق ها توسط

رادیاتورها به هوا منتقل میشود.



سیستم های حرارت مرکزی شامل این موارد است:

دستگاه مولد گرما شامل منبع و دیگ آب گرما

سیستم های انتقال آب گرما شامل سیستم لوله کشی و

پمپ سیرکولاتور

دستگاه پخش کننده گرما شامل رادیاتور یا فن کویل

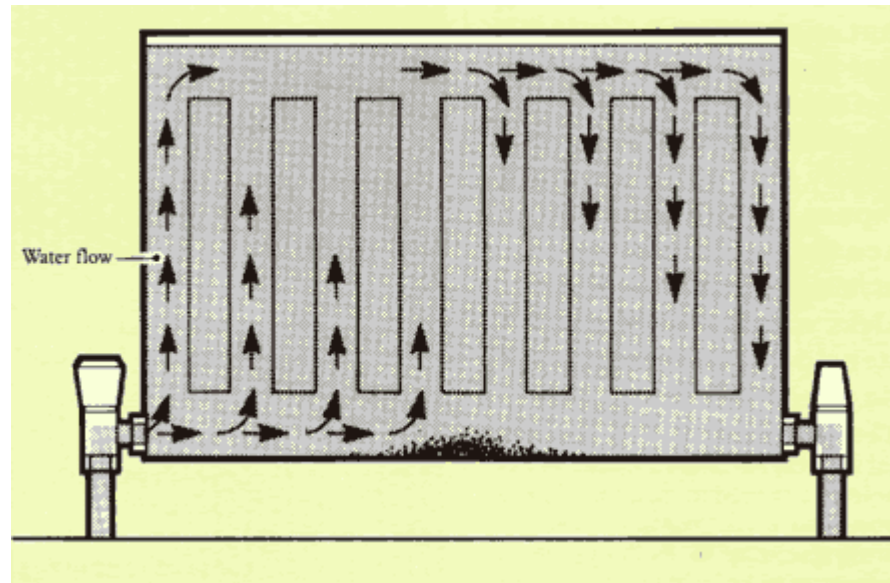
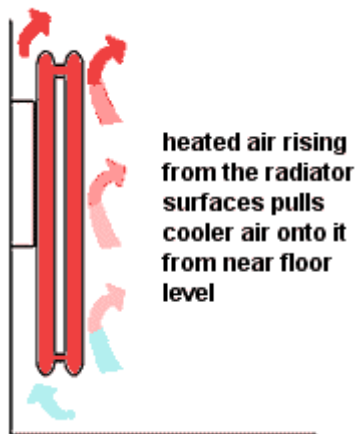
مخازن شامل مخزن گازوئیل، مخزن انبساط، مخزن آب گرما مصرفی

برگشت مستقیم

برگشت معکوس

روش های مختلف لوله کشی

سیستم حرارت مرکزی



لوله کشی با برگشت مستقیم

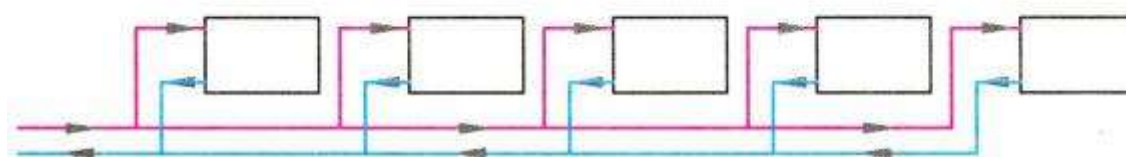
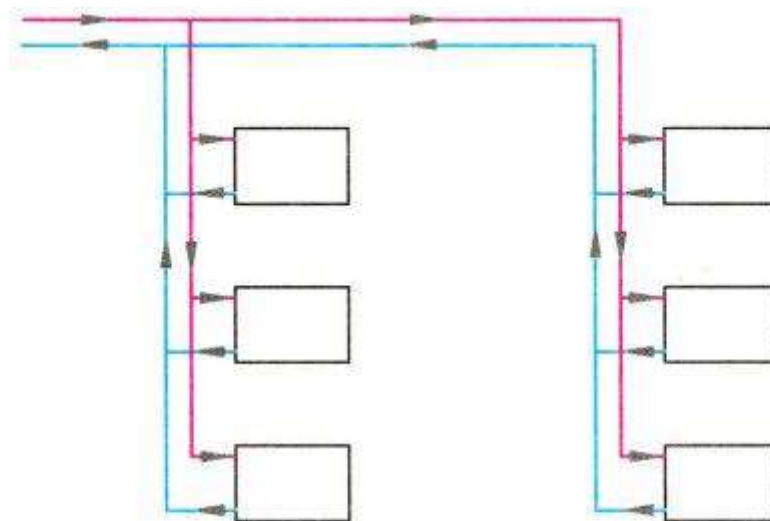
در مسیرهای نزدیک

بعلت کمتر بودن

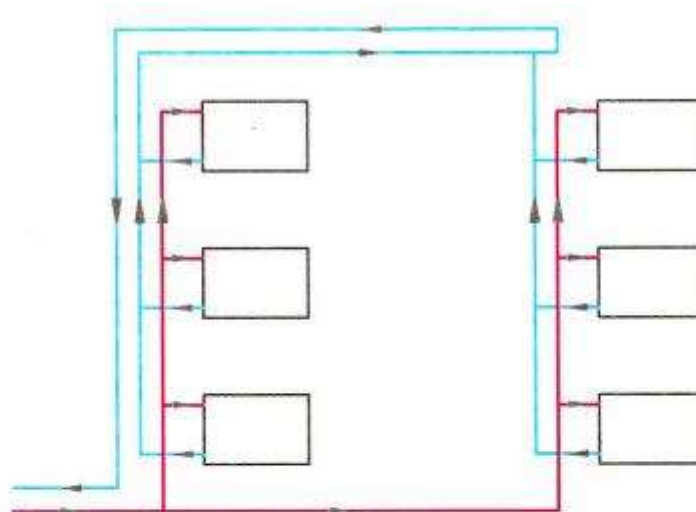
مقاومت آب بیشتر

سیرکوله شده و اتاق

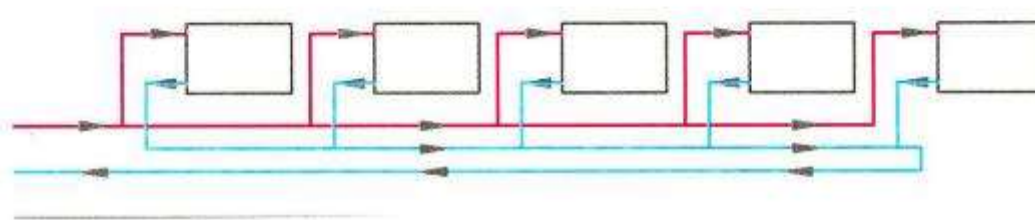
گرمتر خواهد شد.



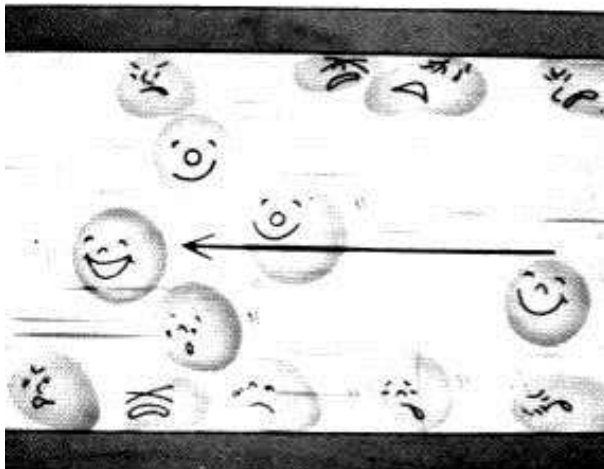
لوله کشی با برگشت معکوس



مقاومت در تمامی
مسیرها یکسان است.
به این علت آب به
یک نسبت جریان پیدا
می کند.



افت فشار در سیستم لوله کشی



۱- افت فشار در لوله ها

۲- افت فشار در اتصالات و فیتینگ ها

فشار در لوله ها



موارد متعددی در مقدار افت فشار

لوله ها موثرند:

۱- قطر لوله

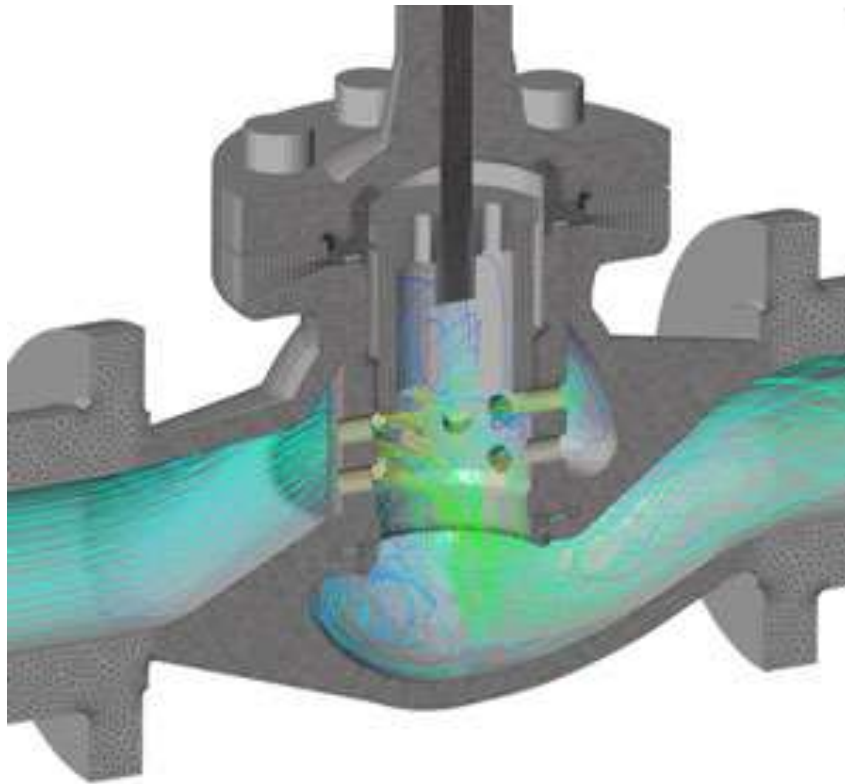
۲- جنس لوله

۳- دبی آب عبوری

۴- طول لوله



افت فشار در شیرها و اتصالات



در شیرها و اتصالات
باعث تأخیر جهت و
مغشوش شدن جریان
انرژی آب تلف میشود.

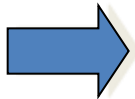
تعیین قطر لوله

با کاهش قطر لوله سرعت آب در لوله افزایش پیدا کرده و صدای ناشی از جریان آب بیشتر می شود.



$D=100 \text{ mm}$

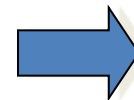
$Q=8 \text{ l/s}$



$V=1 \text{ m/s}$

$D=65 \text{ mm}$

$Q=8 \text{ l/s}$



$V=2.7 \text{ m/s}$



تعیین قطر لوله

برای کاهش صدای آب در لوله ها،
همیشه سعی میشود:

اصل ۱:

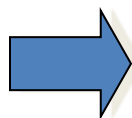
سرعت آب در لوله ها $< 1.2 \text{ m/s}$
(بخصوص لوله های فرعی)



اصل ۲:

در سیستم های گردش آب گرم، افت فشار مناسب جهت تعیین قطر لوله ها بین

2-3 %



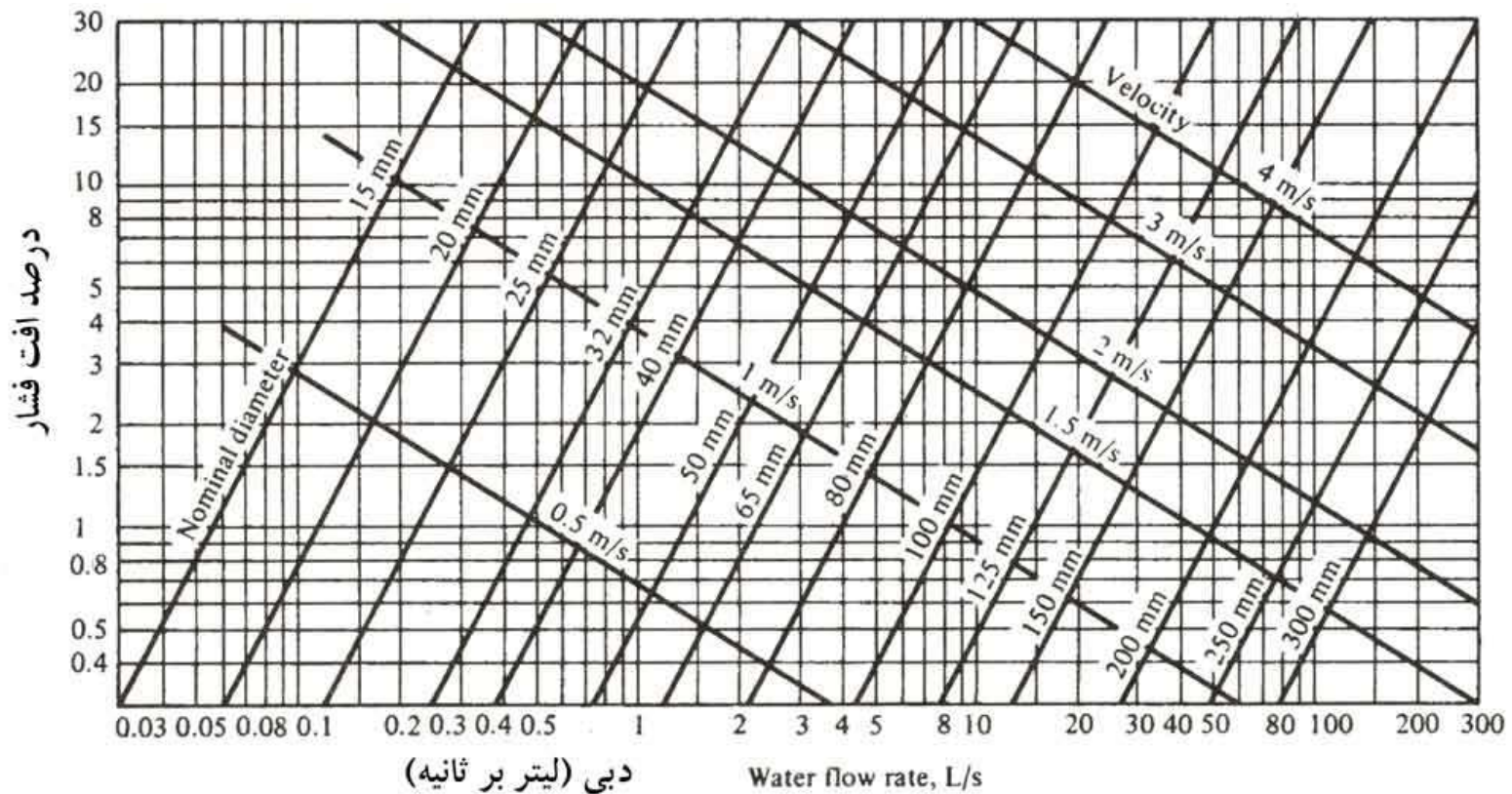
200 – 300 Pa/m

در نظر گرفته می شود.

تعیین قطر لوله

با استفاده از جدول زیر و داشتن مقدار دبی و افت فشار میتوان قطر لوله را تعیین کرد.

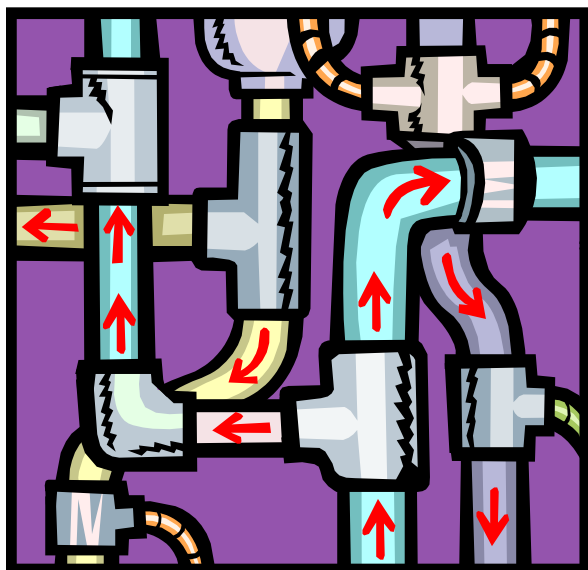
(PVC)



مثال:

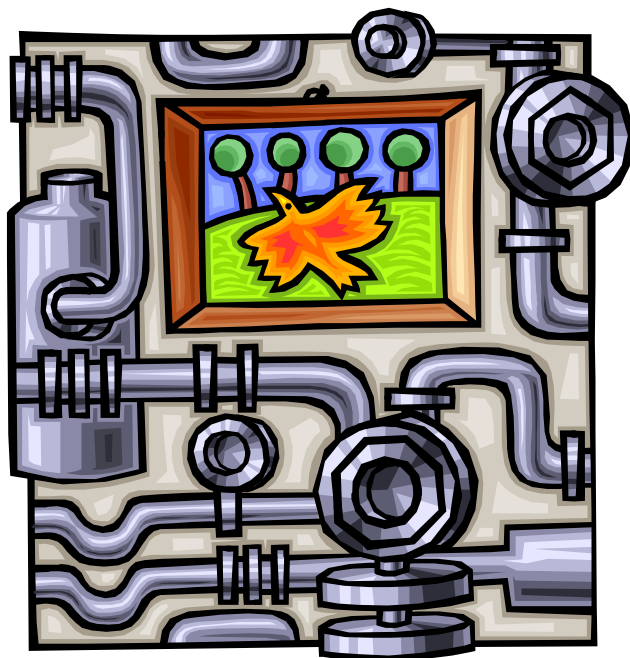


مقدار دبی در یک مسیر لوله کشی ۲ لیتر در ثانیه است. در صورتیکه افت فشار را ۲۰۰ پاسکال در متر در نظر بگیریم قطر لوله مناسب چقدر خواهد بود؟



مثال:

برای دبی ۵ لیتر در ثانیه و افت فشار ۳٪ قطر لوله مناسب چقدر خواهد بود؟



تعیین هد پمپ سیرکولاتور

برای تعیین هد پمپ، افت فشار در
مسیر رفت و برگشت دورترین رادیاتور
محاسبه می شود.



افت فشار ناشی از اتصالات و زانویی ها برابر نصف افت فشار مسیر در نظر گرفته می شود.

از افت فشار رادیاتور صرف نظر می شود.

تعیین هد پمپ

در صورتیکه لوله با قطر مناسب مورد استفاده قرار گرفته باشد، محاسبه هد پمپ سیرکولاتور به این طریق انجام می شود:

$$H_{pump} = 0.09 \times L$$

با فرض ۳٪ افت :

$$H_{pump} = 0.06 \times L$$

با فرض ۲٪ افت :

مثال:



در صورتیکه طول لوله بین موتورخانه تا دورترین رادیاتور ۶۰ متر
بوده و افت فشار شبکه لوله کشی ۳۰۰ پاسکال در متر باشد، هد
مورد نیاز پمپ چقدر است؟



با توجه به رابطه قبل مقدار هد پمپ
۴/۵ متر بدست می آید.

تعیین هد پمپ

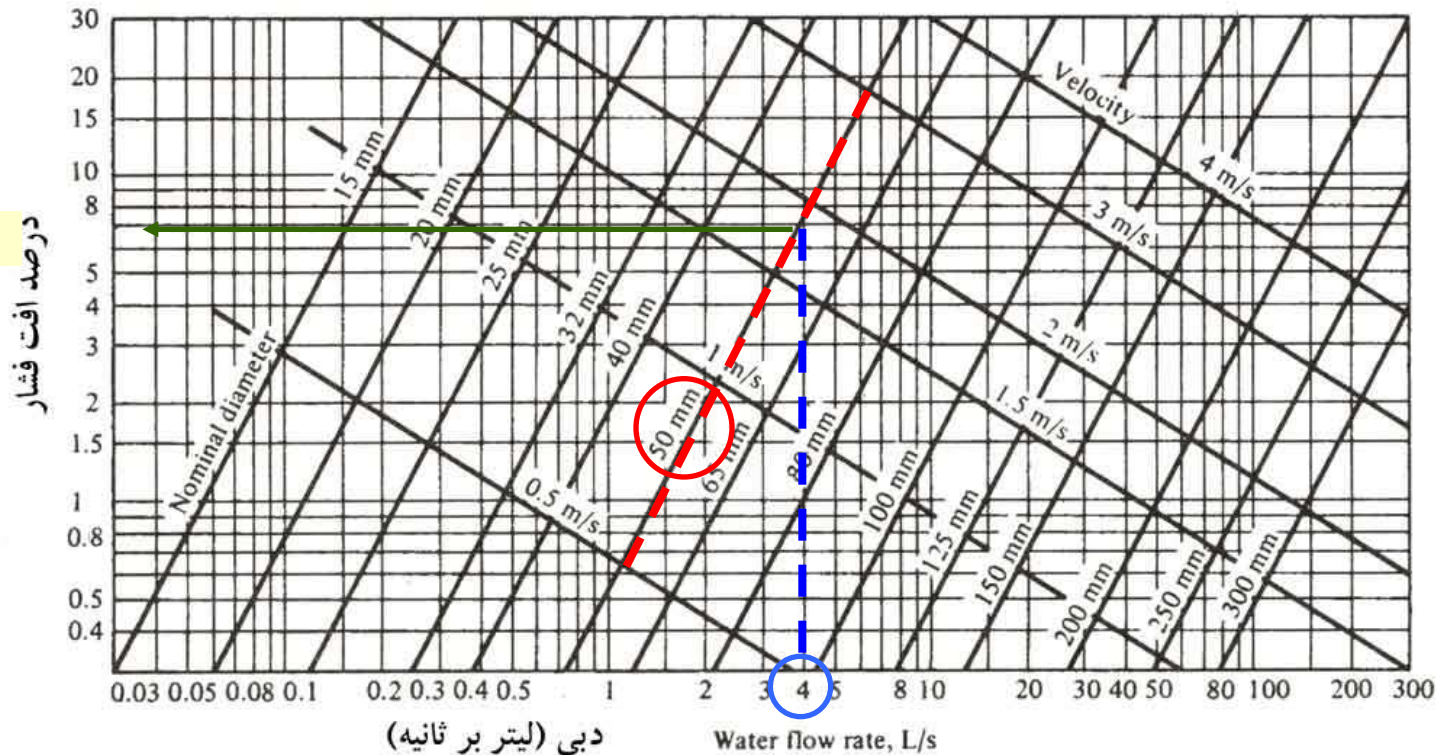
در صورتیکه قطر لوله ها به درستی انتخاب نشده باشد، طوریکه افت فشار بیشتر از ۳٪ باشد، ابتدا با استفاده از منحنی ها باید مقدار افت فشار را بدست آورده و سپس از طریق فرمول زیر مقدار هد را محاسبه نمود.

$$H_{pump} = \frac{3 \times A \times L}{100}$$

با فرض A٪ افت :

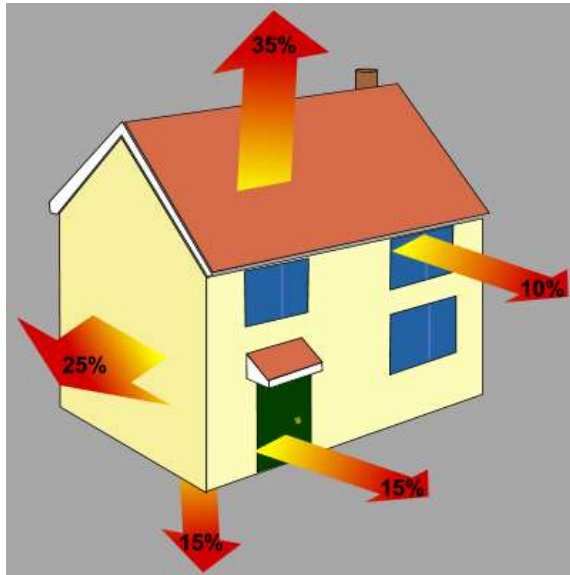
مثال:

در صورتیکه طول لوله بین موتورخانه تا دورترین رادیاتور ۶۰ متر بوده و دبی مورد نیاز ۴ لیتر در ثانیه باشد. در صورت استفاده از لوله ۲ اینچ مقدار هد مورد نیاز پمپ چقدر است؟



$$H_{pump} = \frac{3 \times A \times L}{100} = \frac{3 \times 7 \times 60}{100} = 12.6$$

تعیین دبی پمپ



برای تعیین دبی پمپ، باید تلفات
حرارتی مکان مورد نظر محاسبه گردد.

هر چه تلفات حرارتی ساختمان بیشتر باشد، نیاز به مقدار بیشتری آب داغ برای جبران است
و به این ترتیب دبی پمپ افزایش می یابد.



تعیین دبی پمپ

رابطه بین دبی سیال و تلفات حرارتی:

تلفات حرارتی
کیلووات

$$H = Q.C.\Delta t$$

افتلاف دمای آب
رفت و برگشتی

دبی آب
لیتر بر ثانیه

گرمای ویژه آب
ژول بر کیلوگرم بر کلوین

تعیین دبی پمپ

با فرض آن که اختلاف دمای آب ورودی و خروجی رادیاتورها ۲۰ درجه فارنهایت (۱۱ درجه سانتیگراد) باشد، رابطه پیشین ساده شده و دبی پمپ عبارت است از

$$Q = \frac{H}{12.9}$$

مترمکعب در ساعت

کیلووات

مثال:



پمپ مناسب را انتخاب نمایید.

- ۱- تلفات حرارتی ساختمان ۱۹۰۰۰۰ وات است.
- ۲- طول دورترین رادیاتور تا پمپ ۹۰ متر است.



دبی پمپ: **14.7** مترمکعب در ساعت

هد پمپ: با فرض افت 3%

$$90 \times 0.03 = 8.1 \text{ m}$$



LPS 50/75



تعیین دبی پمپ

یک روش سرانگشتی برای محاسبه دبی پمپ

استفاده از رابطه زیر می باشد:

دبی پمپ بر حسب
مترمکعب در ساعت

$$Q = \frac{\text{مساحت زیربنا بر حسب متر مربع}}{100}$$

مثال:

مشخصات مورد نیاز پمپ سیرکولاتور مناسب را بصورت تخمینی

برای یک ساختمان ۶ طبقه ۲۴ واحدی تعیین نموده و پمپ

مناسب را انتخاب نمایید.



پمپ های مورد استفاده در سیستم های حرارتی به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

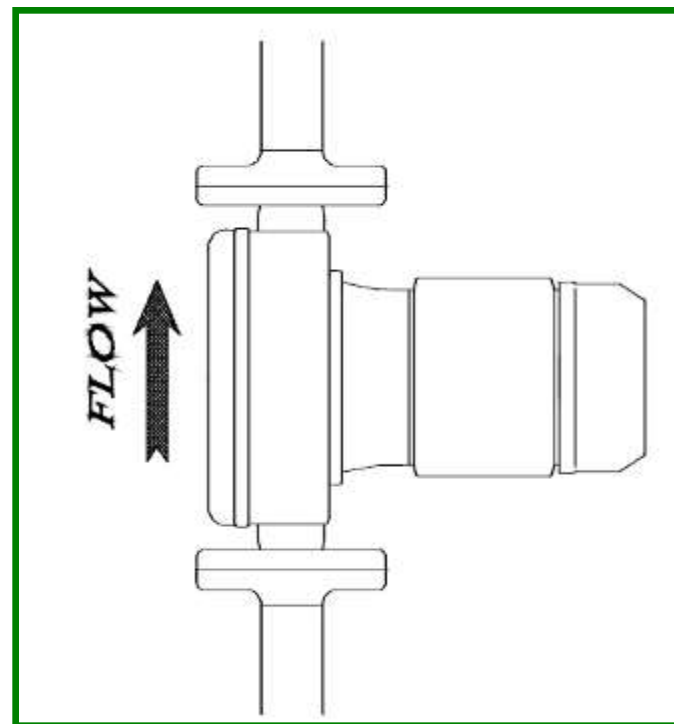
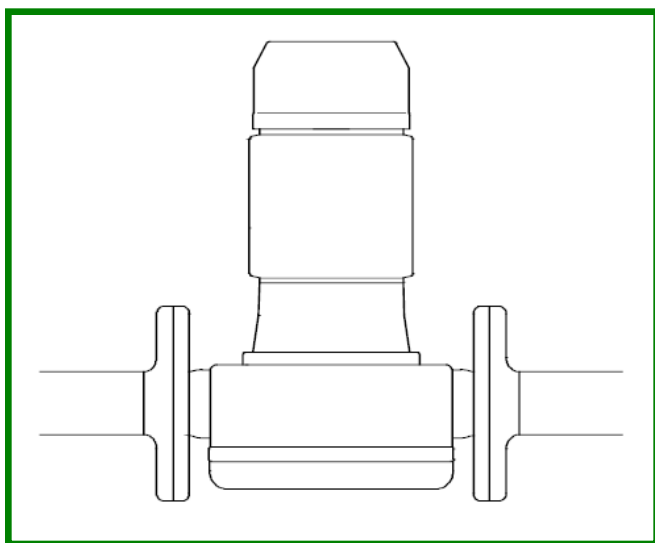
۱- پمپ های فکری



۲- پمپ های زمینی



روش صحیح نصب پمپ خطی



روش صحیح نصب پمپ فنی

جهت صحیح نصب پمپ با توجه به علامت جهت
جریان که روی پمپ درج شده قابل تشخیص می باشد.



روش غیراصولی نصب پمپ فکری

