



مرجع کاربردی طراحی تأسیسات مکانیکی ساختمان تأسیسات بهداشتی (۳)



مؤلفان:

مهندس پیمان ابراهیمی ناغانی

هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران غرب

بهنام آسایش

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک

حمیدرضا وفایی

کارشناس ارشد مهندسی مکانیک



سرشناسه: ابراهیمی، پیمان، ۱۳۵۴ -
 عنوان و نام پدیدآور: مرجع کاربردی طراحی تاسیسات مکانیکی ساختمان تاسیسات بهداشتی (۳) // مؤلفان: پیمان ابراهیمی ناغانی، بهنام آسایش، حمیدرضا وفایی
 مشخصات نشر: تهران : نوآور، ۱۳۹۹.
 مشخصات ظاهری: ۵۲۲ ص.
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۴۸-۷
 وضعیت فهرست نویسی: فیبای مختصر
 یادداشت: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است.
 شناسه افزوده: آسایش، بهنام -
 شناسه افزوده: وفایی، حمیدرضا -
 شماره کتابشناسی ملی: ۶۰۲۳۵۴۵

مرجع کاربردی طراحی تاسیسات مکانیکی ساختمان تاسیسات بهداشتی (۳)



نشر نوآور

مؤلفان: مهندس پیمان ابراهیمی، مهندس بهنام آسایش،
 حمیدرضا وفایی
 ناشر: نوآور
 شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
 مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۴۸۳-۸

مرکز بخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای ژاندارمری
 نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶
 تلفن: ۹۲ - ۶۶۴۸۴۱۹۱
www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

نشر نوآور ضمن قدردانی و ارج نهادن به اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی آن‌ها رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث ارتقا و هرچه پربارتر شدن محتوایی کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به رسم ادب و تشکر و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای هرگونه بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.

نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۸۴۱۹۱-۲

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

این کتاب با هدف کاربردی بودن و درک بهتر مباحث طراحی سیستم‌های تامین آب بهداشتی، دفع فاضلاب، کنترل دود و فشار مثبت ساختمان‌های بلند مرتبه با جمع‌آوری مطالب، استانداردهای مختلف و تجربیات اجرایی پروژه‌های فراوان تدوین شده است. در زمینه طراحی و اجرای سیستم آبرسانی بهداشتی و دفع فاضلاب ساختمان کتب و استانداردهای مختلف داخلی و بین‌المللی وجود دارد که هر کدام دارای نقاط قوت خاصی می‌باشند. از همین رو تلاش شده است تا کتاب پیش رو کامل‌ترین و جامع‌ترین منبع در زمینه محاسبات، طراحی، نظارت و اجرای سیستم تامین آب و دفع فاضلاب انواع ساختمان باشد. این کتاب با استفاده از جدیدترین مطالب استاندارد بین‌المللی NPC، استاندارد انگلیسی BS EN 12056-4 و همچنین استفاده از مقررات ملی ساختمان ایران، دیدگاهی مناسب را در زمینه طراحی تاسیسات بهداشتی در اختیار مهندسان فعال در حوزه ساختمان قرار می‌دهد. ساختمان‌سازی حوزه‌ای است که در آن تصاویر، نقشه‌ها و جلوه‌های بصری بسیار حایز اهمیت است و انتقال اطلاعات از طریق تصاویر به مراتب کارایی آموزشی بیشتری دارد. همچنین انتقال اطلاعات از راه تصاویر به مراتب از انتقال آن از راه کلمات و جملات بسیار طولانی و پیچیده انرژی کمتری از مخاطب می‌گیرد. به همین جهت، در مدل آموزشی این کتاب تلاش شده تا بیشتر از تصاویر برای انتقال مفاهیم استفاده شود تا درک مناسب‌تری برای مخاطب ایجاد کند. یکی از نکات بسیار مهم در این کتاب استفاده از تصاویر کاربردی و دقیق است که باعث می‌شود وجه خلاقانه ذهن مهندسان شکوفا شده و این قدرت را پیدا کنند تا با استفاده از نکات موجود، مفاهیم را به صورت کاملا کاربردی و مناسب درک کرده و طراحی‌های دقیق‌تری با توجه به نیاز ساختمان‌های مختلف داشته باشند.

تقدیم به :

تمام مهندسانی که تلاششان در جهت رضای خداوند

و

هدفشان سربلندی ایران عزیز است .

فهرست مطالب

۴	پیشگفتار.....
۱۱	فصل اول / تعاریف اولیه در تاسیسات بهداشتی ساختمان
۲۸	فصل دوم / توزیع و انتقال آب در ساختمان
۲۸	مقدمه
۲۹	تشریح لوله کشی ساختمان
۲۹	اتصال شبکه آب داخلی ساختمان به شبکه آب شهری
۳۱	کنتور آب هوشمند
۳۳	کنتورهای مکانیکی
۳۷	سیستم قرائت از راه دور کنتورهای مکانیکی
۴۰	کنتورهای مخصوص برای مصارف صنعتی
۴۰	انواع کنتور از نظر نحوه تماس قطعات داخلی با سیال
۴۱	انواع کنتورهای آب از نظر دقت کاری
۴۱	معیار انتخاب کنتورهای مکانیکی
۴۳	ملاحظات انتخاب کنتورهای مکانیکی
۴۵	کیفیت آب مصرفی
۴۶	طراحی شبکه آبرسانی ساختمان
۴۷	تعیین تعداد لوازم بهداشتی مورد نیاز
۴۹	محاسبه مقدار آب بهداشتی مصرفی (روش تقریبی)
۵۰	محاسبه مقدار آب بهداشتی مصرفی (روش تعداد نفرات و کاربری ساختمان)
۵۰	محاسبه مقدار آب بهداشتی مصرفی (روش SFU)
۵۱	تعیین حداکثر مصرف لحظه‌ای احتمالی
۵۳	محاسبه آب گرم بهداشتی مصرفی ساختمان
۶۲	تجهیزات تولیدکننده آب گرم مصرفی (آبگرمکن‌ها)
۶۲	پکیج‌های تولید آب گرم
۶۵	آبگرمکن با سوخت فسیلی
۶۵	آب گرمکن برقی
۶۶	آب گرمکن خورشیدی
۶۷	منابع تولید غیرمستقیم آب گرم مصرفی
۷۸	طراحی شبکه لوله‌کشی آب بهداشتی مصرفی
۸۰	سایزینگ لوله‌کشی آب بهداشتی مصرفی
۹۱	استفاده از نرم افزار جهت سایزینگ لوله‌ها
۹۲	لوله‌کشی آب بهداشتی مصرفی و انواع لوله
۱۰۴	حفاظت آب آشامیدنی
۱۰۴	جلوگیری از برگشت جریان

۱۱۰.....	ضربه قوچ
۱۱۱.....	علل به وجود آمدن ضربه قوچ آب
۱۱۱.....	راههای حذف ضربه قوچ
۱۱۳.....	پمپ‌های آبرسانی
۱۱۴.....	آرایش پمپ‌ها
۱۱۶.....	دسته‌بندی پمپ‌ها
۱۲۸.....	محاسبه فشار مورد نیاز پمپ
۱۲۹.....	انتخاب پمپ از روی منحنی عملکرد
۱۳۰.....	کاویتاسیون
۱۳۳.....	پمپاژ و انتقال آب بهداشتی مصرفی ساختمان بلند مرتبه (فشار، دبی جریان)
۱۳۴.....	انواع روش‌های آبرسانی ساختمان‌های بلندمرتبه
۱۳۹.....	منطقه‌بندی ساختمانهای بلندمرتبه جهت تنظیم فشار (زون‌بندی)
۱۴۸.....	طبقه تأسیسات در ساختمان‌های بلند (SERVICE FLOOR)
۱۴۹.....	مخازن ذخیره آب بهداشتی مصرفی و تنظیم فشار توزیع
۱۵۱.....	انواع مخازن ذخیره آب به لحاظ کاربری
۱۵۲.....	انواع مخازن ذخیره آب بر اساس ظرفیت
۱۵۲.....	انواع مخازن ذخیره آب به لحاظ نوع مصالح ساخت و سطوح داخلی
۱۵۳.....	محاسبات انتخاب مخزن ذخیره آب
۱۵۳.....	محاسبه حجم مخزن ذخیره آب شرب
۱۵۴.....	پوشش مخزن ذخیره آب
۱۵۵.....	تمهیدات بهداشتی ذخیره آب
۱۵۶.....	انواع ابزار دقیق و کنترلی مخازن ذخیره آب
۱۵۶.....	نگهداری و تعمیرات مخازن ذخیره آب
۱۵۷.....	مخازن بتنی
۱۵۹.....	مخازن فولادی
۱۶۰.....	مخازن کامپوزیتی مدولار (فایبرگلاس)
۱۶۲.....	شیرآلات ساختمان
۱۶۲.....	وظایف اصلی شیرآلات ساختمانی
۱۶۴.....	انواع شیرآلات ساختمانی
۱۷۴.....	الزامات نصب و اجرای شیرآلات بهداشتی
۱۷۵.....	خنک‌کن‌های آب شرب
۱۷۶.....	آب سردکن‌های منفرد
۱۷۶.....	مشخصه آب سردکن‌ها
۱۷۶.....	انواع آب سردکن‌ها
۱۷۹.....	اجزای آب سردکن‌ها
۱۸۰.....	آب‌سردکن‌های مرکزی
۱۸۷.....	فصل سوم / جمع‌آوری، انتقال و دفع فاضلاب ساختمان

۱۸۷	.....	مقدمه
۱۸۷	.....	طراحی شبکه دفع فاضلاب ساختمان
۱۸۸	.....	اجزای شبکه لوله‌کشی فاضلاب داخل ساختمان
۱۸۹	.....	مشخصات تخلیه لوازم بهداشتی
۱۹۰	.....	محاسبه مقدار حجم فاضلاب ساختمان
۱۹۱	.....	طراحی شبکه لوله‌کشی فاضلاب
۱۹۱	.....	جریان فاضلاب در لوله‌های افقی و عمودی شبکه فاضلابی ساختمان و تخلیه لوازم بهداشتی
۱۹۹	.....	فشار هوا در سیستم‌های فاضلاب لوازم بهداشتی
۱۹۹	.....	اندازه‌گذاری لوله‌های فاضلاب
۲۰۰	.....	شیب‌بندی لوله‌های فاضلاب افقی
۲۰۱	.....	ظرفیت و تعیین قطر لوله فاضلاب
۲۰۱	.....	انواع لوله‌های فاضلاب ساختمانی
۲۰۳	.....	اجرای شبکه لوله‌کشی فاضلاب
۲۱۰	.....	آزمایش و بازدید لوله‌های فاضلاب
۲۱۱	.....	انتخاب سیستم دفع فاضلاب
۲۱۱	.....	فاضلاب خانگی
۲۱۱	.....	انواع فاضلاب خانگی
۲۱۲	.....	شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری (اگو)
۲۱۶	.....	چاه فاضلاب جذبی
۲۱۸	.....	طراحی و محاسبه سطح و حجم انباره چاه جذبی
۲۲۵	.....	سپتیک تانک
۲۲۶	.....	محاسبه حجم سپتیک تانک
۲۲۸	.....	راندمان حذف آلاینده‌ها در سپتیک تانک
۲۳۳	.....	ایمپهاف تانک تصفیه فاضلاب
۲۳۴	.....	تخلیه فاضلاب به بالا (SUMP TANK)
۲۳۹	.....	جزئیات انتخاب، نصب و تعداد مورد نیاز لوازم بهداشتی در ساختمان
۲۴۰	.....	جانمایی تجهیزات آشپزخانه
۲۴۱	.....	جانمایی و نصب تجهیزات سرویس بهداشتی و حمام
۲۴۴	.....	تذکرات کلی در خصوص جانمایی تجهیزات تاسیساتی
۲۴۴	.....	سینک روشویی (دستشویی)
۲۴۷	.....	سینک ظرفشویی
۲۴۸	.....	توالت شرقی
۲۵۶	.....	توالت فرنگی (غربی)
۲۶۷	.....	بیده (توالت غربی دیواری)
۲۷۴	.....	پیسوار
۲۷۵	.....	دوش
۲۷۹	.....	وان حمام
۲۸۱	.....	کفشوی

۲۸۸	ماشین رختشویی (ظرفشویی).....
۲۹۳	فصل چهارم / سیستم هواکش فاضلاب (ونت).....
۲۹۳	مقدمه.....
۲۹۴	پدیده سیفوناژ.....
۲۹۶	روش سنتی حل مشکل سیفوناژ.....
۲۹۷	استفاده از شیر ونت جهت رفع مشکل سیفوناژ.....
۲۹۹	استفاده از مخزن تحت فشار جهت رفع مشکل سیفوناژ ساختمان بلند مرتبه.....
۳۰۱	هواکش (ونت) خشک.....
۳۰۱	هواکش (ونت) مداری.....
۳۰۶	هواکش (ونت) تر.....
۳۱۰	سیستم هواکش موازی مستقیم و غیرمستقیم.....
۳۱۱	سیستم هواکش ثانویه (کمکی).....
۳۱۳	سیستم مشترک فاضلاب و هواکش.....
۳۱۳	اجرای لوله کشی ونت.....
۳۲۰	فصل پنجم / جمع آوری آب‌های سطحی و محاسبات آب باران.....
۳۲۰	مقدمه.....
۳۲۱	آب‌های زیرزمینی.....
۳۲۱	قنات.....
۳۲۲	چاه.....
۳۲۳	آب‌های سطحی.....
۳۲۴	اصلی‌ترین ویژگی‌های آب‌های سطحی.....
۳۲۵	عوامل مؤثر بر سیلاب‌های سطحی یا روانابها.....
۳۲۵	جمع آوری و دفع آب‌های سطحی.....
۳۲۶	اجزای یک شبکه جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی.....
۳۲۶	کنترل سیلاب.....
۳۲۹	ضوابط سرعت، شیب، ابعاد و عمق مجاری فاضلاب و آب‌های سطحی.....
۳۳۰	کانال‌های رو باز.....
۳۳۲	ضوابط محاسبات بارش باران.....
۳۳۲	داده‌های پایه.....
۳۳۳	طراحی یک سیستم جمع‌آوری و دفع آب باران.....
۳۳۴	اجزای سیستم جمع‌آوری و دفع آب باران.....
۳۳۵	تعیین میزان بارندگی.....
۳۳۷	توزیع مکانی و زمانی بارندگی.....
۳۳۹	منحنی‌های شدت - مدت - فراوانی برای ایستگاه‌های منتخب.....
۳۴۳	ضریب رواناب.....

۳۴۳	روش‌های محاسباتی مقدار رواناب
۳۴۴	طراحی لوله‌کشی آب باران در ساختمان
۳۴۸	الزامات اجرای لوله‌کشی آب باران
۳۵۰	کف شوی آب باران
۳۵۴	ذخیره‌سازی و تصفیه آب باران
۳۵۷	فصل ششم / تصفیه آب و فاضلاب
۳۵۷	تصفیه آب
۳۵۸	نمک زدایی
۳۶۷	تصفیه فاضلاب
۳۶۷	آلودگی موجود در فاضلاب‌های صنعتی
۳۷۰	روش‌های مختلف تصفیه فاضلاب
۳۸۰	فاضلاب خاکستری
۳۸۲	تکنولوژی‌های دفع و منافع استفاده مجدد فاضلاب
۳۸۳	الزامات استفاده مجدد از فاضلاب خاکستری
۳۸۵	فصل هفتم / تهویه فضای تاسیسات بهداشتی و طراحی سامانه‌های فشار مثبت راه پله‌ها
۳۸۵	اگزاست فن
۳۸۶	فن‌های پروانه‌ای یا جریان محور
۳۸۸	فن‌های سانترفیوژ یا شعاعی
۳۹۳	نحوه انتخاب اگزاست فن تخلیه
۳۹۵	نکات اجرایی در سیستم‌های جابجایی هوا
۳۹۵	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های جابجایی هوا
۳۹۸	الزامات نصب هواکش
۳۹۹	کانال هوا
۴۰۲	طراحی سامانه کنترل دود و فشار مثبت ساختمان‌های بلند مرتبه
۴۰۲	اثر دودکشی
۴۰۳	مشکلات ایجاد شده در ساختمان توسط اثر دودکشی
۴۰۴	روش‌های کاهش اثر دودکشی در ساختمان
۴۰۴	کنترل، تخلیه دود و تهویه پارکینگ‌ها
۴۰۶	سامانه فشار مثبت راه پله
۴۰۹	طراحی سامانه‌های فشار مثبت راه پله فرار ساختمان‌ها با استفاده از معادلات جبری
۴۱۹	فصل هشتم / بست، ساپورت و تکیه‌گاه لوله‌ها
۴۱۹	مقدمه
۴۲۱	انواع مهارکننده
۴۲۲	تکیه‌گاه‌های وزنی

۴۲۴	.....	مهارکننده‌های صلب
۴۲۵	.....	مهارکننده دینامیکی
۴۲۶	.....	مهارکننده ارتعاشی (SWAVE BRACE)
۴۲۸	.....	نکات عمومی در اجرای تکیه‌گاه
۴۲۸	.....	بست و تکیه‌گاه لوله‌های رایزری (عمودی)
۴۲۹	.....	بست و تکیه‌گاه لوله‌های افقی
۴۳۳	.....	مسائل و پروژه‌های نمونه طراحی تأسیسات بهداشتی ساختمان بلند مرتبه
۴۳۴	.....	پروژه شماره ۱: ساختمان ۱۹ طبقه اداری تجاری در تهران
۴۶۱	.....	پروژه شماره ۲: ساختمان ۵۴ طبقه تجاری و اداری در تهران
۴۸۳	.....	پروژه شماره ۳: هتل ۱۳ طبقه در شهر شیراز
۴۹۵	.....	پروژه شماره ۴: ساختمان هفت طبقه مسکونی در تهران
۵۱۱	.....	پروژه شماره ۵: ساختمان ۱۳ طبقه تجاری و اداری در تهران
۵۱۴	.....	تبدیل واحدهای اندازه‌گیری
۵۲۱	.....	مراجع و منابع

فصل اول

تعاریف اولیه در تاسیسات بهداشتی ساختمان

آب آشامیدنی

آبی که از مواد خارجی، به مقداری که سبب بیماری شود و یا اثر آسیب زنده بیولوژیک داشته باشد، پاک باشد و از نظر فیزیکی و شیمیایی یا میکروبی با استانداردهای آب آشامیدنی، که از سوی مقامات مسول و قانونی بهداشتی^۱ رسماً اعلام شده است، مطابقت داشته باشد. طبق قوانین بهداشت جهانی آب شرب می‌بایست دارای کیفیت با مقدار TDS (ذرات معلق جامد) بین ۳۰ تا ۱۱۰ و حداکثر ۲۵۰ و PH کمتر از ۷/۳ باشد.

آب غیر آشامیدنی

آبی که برای آشامیدن، مصارف بهداشتی، شستشوی شخصی و پخت و پز مناسب نباشد. عدم تطابق ترکیب فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی آب با ویژگی‌های تعریف شده در استانداردهای فوق آن را به عنوان آب غیرآشامیدنی معرفی می‌کند. آلودگی‌های آب شامل دو بخش آلودگی بهداشتی (BOD و COD) و آلودگی ظاهری (بو، رنگ، مزه) می‌باشد.

آب گرم مصرفی

آبی که دمای آن بیش از ۴۳ درجه سلسیوس (۱۱۰ درجه فارنهایت) باشد. آب گرم مصرفی در لوازم بهداشتی نظیر سینک ظرفشویی، دستشویی و دوش استفاده می‌شود. این آب می‌بایست از شبکه آب بهداشتی تامین گردد.

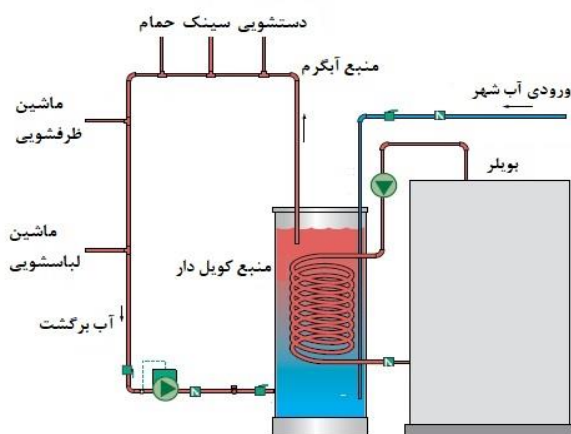
آب گرمکن

هر تجهیز و دستگاهی که آب مصرفی را گرم کند و آن را به شبکه توزیع آب گرم مصرفی ساختمان بفرستد را آب گرمکن می‌نامند. آب گرمکن‌ها به طور کلی در دو نوع مستقیم و غیرمستقیم ساخته می‌شوند. در آب گرم کن مستقیم، انرژی گرمایی حاصل از احتراق سوخت گاز یا مایع یا انرژی الکتریسیته به آب سرد ورودی تجهیز منتقل شده و آب را تا دمای مورد نیاز گرم می‌کند. آب گرم کن‌های گازی، نفتی یا برقی در این گروه از تجهیزات جا می‌گیرند.

در آب گرمکن‌های غیرمستقیم، انرژی گرمایی بوسیله یک سیال ثانویه مانند بخار آب و یا آب گرم از طریق مبدل گرمایی (منابع تولید آب گرم کوئل دار) آب سرد را گرم می‌کند. این مبدل‌های می‌توانند در داخل مخازن و یا در خارج از آن نصب شوند.

در کاربری‌هایی که مصرف بالای آب گرم منجر به حجم بالای مخازن ذخیره شده و محدودیت فضای نصب را سبب می‌شود (مانند کارخانجات صنعتی و باشگاههای ورزشی)، با حذف مخزن ذخیره، آب گرم به صورت آنی و لحظه‌ای و با مبدل گرمایی آب به آب یا بخار به آب تولید و توزیع می‌شود. همچنین آب گرمکن‌های گازی نیز در ظرفیت‌های خانگی به صورت لحظه‌ای آب گرم را تولید می‌کنند.

شکل ۱-۱: منبع تولید آب گرم غیرمستقیم (منبع کوئل دار)



۱ استاندارد ملی شماره ۱۰۱۱، ویژگی‌های میکروبیولوژی آب آشامیدنی - استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب آشامیدنی

آلودگی ظاهری

آلودگی آب در حدی که کیفیت آن از نظر سلامتی غیر بهداشتی نباشد ولی خصوصیات ظاهری آن مانند رنگ، طعم، بو و غیره در حدی باشد که نتوان آن را به عنوان آب آشامیدنی مناسب دانست. این نوع آلودگی عبارت از هر چیزی است که کیفیت آب آشامیدنی را از نظر رنگ، مزه و بو کاهش می‌دهد ولی در صورت نوشیدن خطری از نظر سلامتی ایجاد نمی‌کند و در واقع آلودگی بیولوژیکی ندارد. برای کاهش خطر این نوع آلودگی، به طراحان توصیه می‌شود، چنانچه در نقاطی از شبکه آبرسانی بهداشتی امکان اتصال آب با آلودگی ظاهری وجود دارد (شیر مخلوط حمام و سرویس بهداشتی و ...)، از روش‌ها و تجهیزاتی (شیر یک طرفه و ...) جهت جلوگیری از برگشت جریان استفاده کنند.

آلودگی بیولوژیکی

وارد شدن مواد زیان‌آور در لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی، که ممکن است آن را از نظر بیولوژیکی دچار تغییر کرده و موجب انتشار بیماری شود و از این طریق برای سلامتی عمومی خطر جدی ایجاد نماید. حداکثر میزان مجاز آلودگی‌های احتمالی آب آشامیدنی شامل مواد شیمیایی، شوینده‌ها، رنگ دهنده‌ها و باکتری‌ها در استاندارد آب آشامیدنی به وسیله سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت بهداشت تعیین شده است.

این نوع آلودگی شامل کاربرد مصالح با آلاینده‌های شیمیایی نظیر سرب، فرآیندهای شیمیایی تصفیه آب و همچنین باکتری و ویروس‌های بیماری‌زا و انگل‌ها می‌باشد. اتصال ناخواسته و انتقال آلودگی می‌تواند از طریق استخرهای شنا، وان‌های درمانی و لوازم شستشوی بیمارستانی نیز انجام شود. در این شرایط استفاده از تجهیزات جلوگیری از برگشت جریان الزامی می‌باشد.

اتصال برگشت جریان

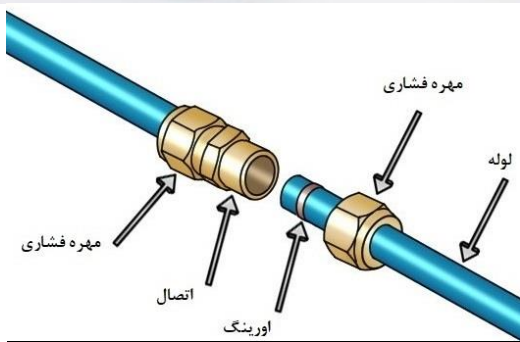
ترتیبی از اتصال در لوله‌کشی آبرسانی که ممکن است در آن محل، برگشت جریان روی دهد. به طور مثال اتصال شیرهای برداشت شیلنگی آب یا سردوش شیلنگی به شبکه آبرسانی یا شیرهای مخلوط سرویس‌های بهداشتی و ... از این نوع اتصال هستند که در صورت قطع ناگهانی آب شبکه شهری (بعلت شکستگی ناگهانی لوله تخلیه و ایجاد فشار منفی در محل شیر بهداشت) می‌توانند سبب برگشت آب آلوده به شبکه و انتشار آلودگی شوند.

اتصال فشاری

هر نوع اتصال که به کمک یک واشر یا خمیر آب‌بندی صورت گیرد و در آن دهانه یکی از لوله‌ها به داخل لوله‌ی دیگر وارد و فشرده شود را اتصال فشاری می‌نامند. این نوع اتصال عموماً در لوله‌کشی‌های مسی و پلاستیکی استفاده می‌شود. هر یک از این موارد باید با استفاده از ابزار ویژه و با توصیه کارخانه سازنده صورت گیرد. پس از جاگذاری واشر روی لوله و جازدن در لوله اتصالی، موقعیت واشر و آب‌بندی اتصال به کمک یک رینگ و مهره یا ماسوره تحکیم می‌شود. انواع مختلفی از وصاله برای این اتصال استفاده می‌شود ولی اصول کلی با اندکی تفاوت به همین صورت می‌باشد.



شکل ۲-۱: اتصال فشاری لوله سوپرپایپ و نحوه‌ی کاربرد آن



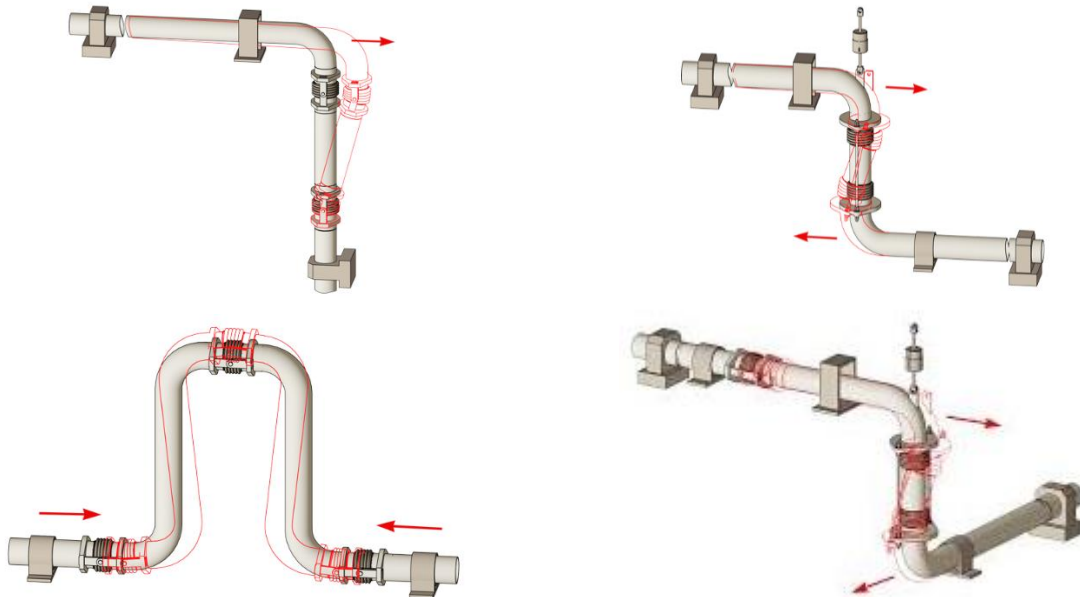
شکل ۳-۱: اتصال فشاری لوله مسی و نحوی کاربرد آن

اتصال غیرمستقیم فاضلاب

لوله فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی و مصرف کننده های دیگر که مستقیماً به لوله فاضلاب بهداشتی ساختمان متصل نمی شوند. فاضلاب از این لوله با فاصله‌ی هوایی به داخل یک سیفون، یکی از لوازم بهداشتی، یا هر دریافت کننده‌ی فاضلاب، مانند ترنج روی کف یا کفشوی میریزد.

اتصال قابل انبساط

هر نوع اتصال که به صورت قطعه‌ی انبساط، خم بیش از ۹۰ درجه یا دو خم یا لوله‌ی برگشت، انقباض و انبساط لوله را امکان پذیر نماید. انقباض لوله می تواند در اثر افزایش و یا کاهش دما یا حرکت اجزای سازه‌ای و در محل درز اتصال ساختمان رخ دهد. برای خنثی سازی حرکت لوله، ناشی از تغییر دما یا عوامل دیگر، با ایجاد خم‌ها یا منحنی‌هایی در طول لوله کشی، ساخته می شود. (شکل زیر)





شکل ۴-۱: چند نمونه اتصال قابل انبساط

اتصال قابل انعطاف

هر نوع اتصال بین دو لوله که به یکی از آن‌ها امکان خم شدن یا حرکت بدهد، در حالی که لوله‌ی دیگر ثابت و بدون حرکت باقی بماند. این نوع اتصال برای جلوگیری از انتقال ارتعاشات احتمالی ناشی از کارکرد دستگاه‌های متحرک (پمپ و ...) به لوله‌کشی و یا در ورود لوله‌کشی به ساختمان‌های مقاوم در مقابل زلزله استفاده می‌شود.



شکل ۴-۵: چند نمونه اتصال قابل انعطاف

اتصال مستقیم

در لوله‌کشی توزیع آب هر اتصال فیزیکی بین دو شبکه لوله‌کشی جداگانه، که یکی از این دو شبکه لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی و دیگری لوله‌کشی آب، بخار، گاز، محلول‌های شیمیایی یا هر سیال دیگر نامطمئن از نظر بهداشتی و ایمنی باشد و این اتصال فیزیکی، بر اثر اختلاف فشار، موجب جریان سیال از یک شبکه به شبکه‌ی دیگر شود.

اتصال بسته^۱

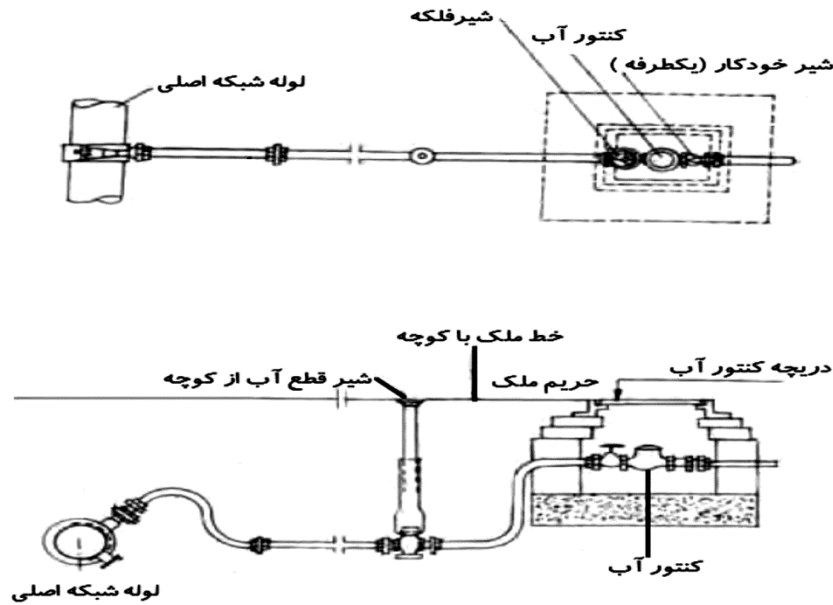
انتهای شاخه‌ی افقی فاضلاب که با کلاهک، درپوش یا هر وسیله‌ی دیگری مسدود شده باشد و طول آن، پس از اتصال آخرین انشعاب فاضلاب، بیش از ۶۰ سانتیمتر باشد. انتهای کور با طول بیش از این مقدار می‌تواند سبب تجمع ذرات جامد فاضلاب در جریان عادی فاضلاب و انتقال احتمالی آن در جریان و ایجاد گرفتگی شود.



شکل ۶-۱: درپوش لوله PVC

برگشت جریان

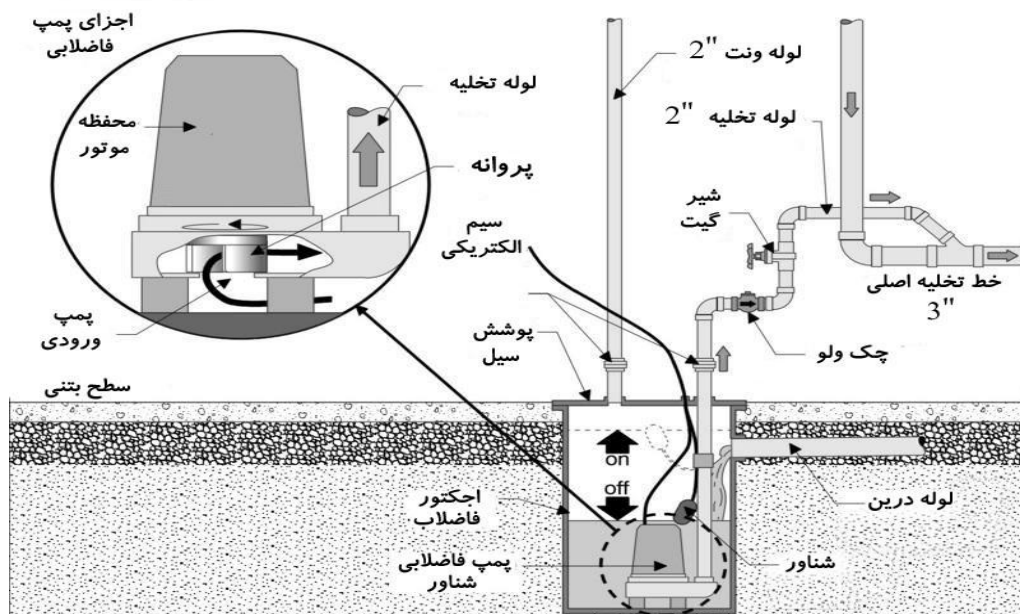
برگشت جریان آب، مایعات، مواد یا محلول‌های دیگر به داخل شبکه‌ی لوله‌کشی توزیع آب آشامیدنی، از هر شبکه لوله‌کشی یا منبع دیگر را گویند. به طور کلی جریان برگشتی عبارت از حرکت سیال در شبکه بر خلاف جهت مورد نیاز و مورد انتظار می‌باشد. این اتفاق در اثر کاهش ناگهانی فشار با عملکرد یک شیر یا تجهیز بهداشتی و یا تخلیه خط تغذیه بالادستی صورت می‌گیرد.



شکل ۱-۷: نحوه‌ی اتصال شبکه آب شهری به لوله‌کشی ساختمان جهت جلوگیری از برگشت جریان

پمپ فاضلاب یا آب باران

پمپ مخصوص انتقال فاضلاب یا آب باران به تراز بالاتر است. این پمپ که با موتور الکتریکی کار می‌کند، از سطح فاضلاب یا آب باران داخل منبع فرمان می‌گیرد و قطع و وصل می‌شود. این سیستم برای انتقال آب باران و فاضلابی که امکان دفع ثقیلی آن به شبکه جمع‌آوری فاضلاب وجود ندارد، استفاده می‌شود.



شکل ۱-۸: پمپ شناور تخلیه فاضلاب و نحوه‌ی اتصال آن