



دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس
دانشکده فنی و مهندسی
گروه شهرسازی

رشته مهندسی شهرسازی

تاسیسات و زیرساختهای شهری

مدرس:

مهندس مهدی نوروزی فرد

سال تحصیلی ۹۴-۹۳

فهرست مطالب

فصل یک: کلیات و تعاریف	۱۰
تاریخچه تاسیسات شهری	۱۱
تاسیسات شهری	۱۱
تاسیسات زیربنایی	۱۲
تاسیسات روبنایی	۱۲
کاربری تاسیسات و تجهیزات شهری	۱۲
خدمات و امکانات عمومی	۱۲
زیرساختها (تاسیسات زیر بنایی) شهری	۱۲
زیر ساخت	۱۳
عوامل موثر در ایجاد تاسیسات شهری	۱۳
عوامل بیرونی	۱۴
عوامل درونی	۱۴
محل قرارگیری	۱۵
کیفیت و قدرت	۱۵
عوامل زیست محیطی	۱۵
تجهیزات لازم	۱۵
نحوه ساخت	۱۵
عوامل اجتماعی	۱۵
عوامل اقتصادی	۱۶
عوامل تاثیر گذار در یک مکان یابی نامناسب برای تاسیسات	۱۶

نکات قابل توجه برنامه ریزی تاسیسات شهری در طرح های توسعه شهری	۱۷
مفهوم حریم و حریم تاسیسات	۱۷
حریم خطوط برق	۱۸
حریم لوله های انتقال گاز و نفت	۲۰
حریم اماکن نظامی و انتظامی	۲۰
حریم راه ها و راه آهن	۲۱
حریم منابع و تاسیسات آبی	۲۲
موقعیت تاسیسات زیر زمینی در معابر عمومی	۲۴
فصل دوم: بررسی تاسیسات آب شهری	۳۲
تاریخچه تاسیسات آب:	۳۳
آبهای سطحی:	۳۴
هدف برنامه ریزی آبرسانی	۳۴
انواع مصارف آب در شهر	۳۵
منابع تامین آب	۳۶
استخراج و استحصال آب	۳۹
ناخالصی های موجود در آب:	۴۱
تصفیه آب	۴۲
تصفیه آب	۴۳
مراحل تصفیه ی آب برای آب های سطحی:	۴۴
انواع سختی گیرها:	۴۵
سیستم آبرسانی (انتقال آب):	۴۶
لوله ها و اتصالات	۴۷

سیستم های لوله کشی آبرسانی	۴۸
فشار آب در شبکه ی آب رسانی:	۴۸
فصل سوم: بررسی تاسیسات فاضلاب شهری	۵۱
تاریخچه تاسیسات فاضلاب	۵۲
تعاریف فاضلاب:	۵۲
انواع فاضلاب:	۵۳
جمع آوری فاضلاب	۵۴
هدف از تصفیه فاضلاب شهری:	۵۴
تاسیسات فاضلاب شهر	۵۴
تخلیه به داخل چاه:	۵۵
تخلیه به سپتیک تانک:	۵۵
انواع فاضلاب:	۵۶
فاضلاب سطحی:	۵۷
جمع آوری فاضلاب:	۵۸
اجزاء شبکه جمع آوری فاضلاب:	۵۸
شبکه جمع آوری فاضلاب :	۵۹
انواع شبکه های جمع آوری فاضلاب :	۵۹
انتقال فاضلاب	۶۰
خطوط انتقال تاسیسات فاضلاب	۶۱
انواع لوله :	۶۲
تصفیه فاضلاب	۶۳
روش فیزیکی:	۶۴

آشغالگیری:	۶۴
روش شیمیایی:	۶۴
روش های بیولوژیکی:	۶۴
خ) گند زدایی پساب	۶۷
تصفیه فاضلاب از طریق چاه جذبی:	۶۸
فصل چهارم: بررسی تاسیسات انرژی الکتریکی (برق) شهری	۷۱
تاریخچه صنعت برق :	۷۲
تولید انرژی الکتریکی :	۷۳
انتقال انرژی الکتریکی	۷۴
دلایل نیاز به خطوط انتقال:	۷۶
۷- انتخاب ولتاژ انتقال:	۷۶
انواع ولتاژهای انتقال:	۷۷
خطوط انتقال نیرو:	۷۷
خط انتقال زمینی	۷۷
خط انتقال هوایی :	۷۸
اجزای شبکه انتقال :	۷۸
کاربرد فشارقوی جریان مستقیم	۸۰
تعیین مسیر خطوط انتقال :	۸۱
مولد یا ژنراتور	۸۱
انواع نیروگاه ها :	۸۲
نیروی برق آبی یا هیدروالکتریسته :	۸۲
نیروگاه بادی	۸۳

۸۴	نیروگاه گرمایی :
۸۵	نیروگاه هسته ای
۸۵	نیروگاه سوخت فسیلی
۸۶	نیروگاه زمین گرمایی
۸۷	روشنایی معابر :
۸۷	ویژگی های روشنایی معابر :
۹۰	فصل پنجم: بررسی تاسیسات ارتباطی شهری (تلفن و اینترنت، شبکه راههای ارتباطی)
۹۱	تاریخچه ارتباطات
۹۱	شناخت شبکه تلفن
۹۱	شبکه تلفن ثابت کشور از نظر دستیابی
۹۱	شبکه شهری
۹۲	معرفی کلی شبکه تلفن ثابت
۹۳	تعریف سویچ مخابراتی
۹۳	دستگاهی است که وظیفه اش:
۹۳	سوئیچ های تلفن ثابت
۹۳	مراکز مخابراتی
۹۴	PCM چیست
۹۴	معایب سیستم
۹۴	سالن دستگاه (مرکز سوئیچ)
۹۴	شبکه تلفن سویچ عمومی (PSTN)
۹۵	سیگنال دهی در (PSTN)
۹۵	انواع سیگنال دهی:

تاسیسات انتقال	۹۵
چارچوب توزیع کننده اصلی MDF (Main Distribution frame)	۹۶
حوضچه	۹۶
کافو	۹۷
پست	۹۷
انواع خط تلفن	۹۷
سیستم دیجیتال	۹۸
شبکه های فیبر نوری	۹۹
دکل های مخابراتی	۹۹
انواع دکل های مخابراتی	۹۹
الزامات بهداشتی	۱۰۱
تاریخچه ارتباط بی سیم	۱۰۲
ارتباط بی سیم یا مخابرات بی سیم	۱۰۲
مخابرات بی سیم	۱۰۲
NGN	۱۰۲
تعریف شبکه های نسل آتی	۱۰۳
اینترنت	۱۰۴
روش بی سیم	۱۰۵
انواع مودم	۱۰۶
انواع پهنای باند	۱۰۶
پهنای باند	۱۰۶
سلسله مراتب شبکه های کامپیوتری	۱۰۶

فصل ششم: بررسی تاسیسات گاز شهری	۱۰۸
تاریخچه تاسیسات گاز رسانی	۱۰۹
منشا گاز طبیعی	۱۰۹
ترکیبات عمومی گاز طبیعی	۱۰۹
استخراج	۱۱۰
پالایش و آماده سازی گاز طبیعی	۱۱۱
انتقال و توزیع گاز طبیعی	۱۱۳
شبکه توزیع شهری	۱۱۴
مصارف گاز طبیعی	۱۱۴
میدان گازی پارس جنوبی	۱۱۵
فصل هفتم: بررسی تجهیزات شهری	۱۱۶
تاریخچه آتش نشانی جهان	۱۱۷
تاریخچه آتش نشانی ایران	۱۱۷
شرح وظایف	۱۱۷
ضوابط مربوط به مکان یابی ایستگاه آتش نشانی	۱۱۷
عامل کاربری های همجوار	۱۱۸
زمان رسیدن به محل حادثه	۱۱۹
مهمترین عوامل کندی رسیدن امدادگران به صحنه حادثه	۱۱۹
تاریخچه اورژانس	۱۱۹
اهمیت بخش اورژانس در ایران	۱۲۰
ساختمان اورژانس	۱۲۰
تقسیم بندی پایگاه های اورژانس	۱۲۱

تاریخچه پمپ بنزین در ایران	۱۲۲
انواع جایگاه و ابعاد زمین مورد نیاز احداث جایگاه.....	۱۲۲
شرایط و موقعیت زمین پیشنهادی جایگاه	۱۲۳
الزامات جهت طراحی جایگاه	۱۲۳
مشکلات ایمنی پمپ بنزین ها و جایگاه های سوخت رسانی	۱۲۴
تاریخچه میدان های میوه و تر بار	۱۲۴
عوامل اصلی مکان یابی میدان های محلی و منطقه ای	۱۲۵
تاریخچه پایانه و ترمینال	۱۲۵
کشتارگاه ها	۱۲۷
گورستان	۱۲۹
ضوابط مکان یابی گورستان های شهری	۱۲۹
تعریف انواع مسیرها در شبکه حمل و نقل شهری	۱۲۹
آزاد راه Free Way	۱۳۰
بزرگراه Highway	۱۳۰
شریانهای جمعکننده Collector	۱۳۰
خیابان های محلی (Local Street)	۱۳۰
کوچه های فرعی	۱۳۱
پیاده رواها	۱۳۱
تقسیم بندی سیستمهای حمل و نقل زمینی	۱۳۳

فصل یک: کلیات و تعاریف

تاریخچه تاسیسات شهری

اولین نشانه ها از وجود تاسیسات شهری در تاریخ تمدن هند در شهر هاراپا یافت شده است که در این شهر سیستمی جهت انتقال فاضلاب و پاکسازی شهر بوده است اما بنا بر گفته تاریخنگاران اولین سیستم زه کشی متعلق به رم باستان می باشد.

تاریخچه تاسیسات شهری در ایران به ایجاد قنوات در سال به منظور بهره برداری از آب های زیر زمینی و انتقال آن به صورت بهینه و با کمترین میزان اتلاف و تبخیر و الودگی بازمی گردد.

تاسیسات مدرن اولین بار در پی کمیسیونی در لندن به منظور تصویب قانون بهداشت عمومی پس از انقلاب صنعتی شکل گرفت که منجر به ایجاد سیستم دفع فاضلاب و سیستم انتقال آب سالم گردید.

تاسیسات برق در سال های ۱۲۷۰-۱۲۰۸ و تاسیسات آب در سالهای ۱۳۰۶- برای اولین بار ۱۳۰۷ در ایران تاسیس شد.

تاسیسات شهری

منظور از تاسیسات شهری عبارتند از تاسیساتی که به منظور رفع نیازها و مشکلات ساکنین شهر از نظر تامین آب، برق، تلفن، فاضلاب، جمع آوری و دفع آبهای سطحی و گاز بوجود می آیند و لزوم ایجاد آنها و ضابطه هایی که در مورد چنین تاسیساتی بایستی رعایت شود، از اهمیت و اولویت ویژه ای در رشد و توسعه شهرها برخوردار است. به طور کلی کاربری های تجهیزات و تسهیلات شهری نیز در این دسته جای می گیرند هر چند که نگاه متفاوتی به این قضیه وجود دارد و آن را می توان از دیدگاههای متفاوتی دسته بندی کرد اما با نگاه به کاربری خدمات شهری به طور کلی در دسته کاربری های تاسیسات شهری قرار می گیرند.

* تاسیسات شهری مانند: برق، آب، گاز، تلفن و اینترنت، تامین سوخت، (نیروگاهها، پست های برق و گاز، مراکز مخابراتی، مراکز تصفیه آب و فاضلاب،...)

* تجهیزات شهریمانند: پایانه مسافربری (فرودگاه، ایستگاه قطار،...)، کشتارگاه، میداين میوه و تره بار، آتش نشانی، دفع پسماندهای شهری، گورستان، غسلخانه، پارکینگ، جایگاههای سوخت و انرژی (پمپ بنزین و گاز، شارژ برق)، سردخانه،...

مجموعه عناصر فیزیکی موجود و لازمی که کارکرد شهری را میسر می سازد و باعث ترکیب و تشکیل فضای شهری می شود تاسیسات و تجهیزات شهری نامیده می شود (مجتهد زاده، ۱۳۹۰).

تاسیسات زیربنایی

شبکه ای بهم پیوسته از شهر نظیر شبکه حمل و نقل، آب، فاضلاب، نیرو، سوخت، ارتباطات و تاسیسات روبنایی مکمل تاسیسات زیربنایی و بعضی از تاسیسات سنگین تولیدی خدماتی می باشد.

تاسیسات روبنایی

تجهیزات و خدمات عمومی منفصل که معمولا خدمات رفاهی و آموزش، فرهنگی، تجاری و غیره را عرضه می نمایند.

کاربری تاسیسات و تجهیزات شهری

در مقیاس عملکردی، تاسیسات و تجهیزات شهری در چارچوب تقسیمات فضایی سایر کاربری ها جای نمی گیرد و تقسیمات فضایی خاص خود را که بستگی به عوامل متعددی چون تراکم جمعیت، میزان نیاز به خدمات خاص، فواصل دسترسی و دیگر موارد دارد می طلبد (رضویان، ۱۳۸۱، ص ۱۸۵).

میزان کاربری تاسیسات و تجهیزات شهری به چندین عامل مانند: افزایش ظرفیت استفاده از تاسیسات و فواصل دسترسی و تراکم جمعیت و.. بستگی دارد.

خدمات و امکانات عمومی

پروژه ها، فعالیتها و امکانات زیربنایی که موسسات برنامه ریزی برای بهداشت عمومی، امنیت رفاه لازم تعیین می کنند... کل این ترکیب غالبا امکانات زیربنایی شهری نامیده می شود. مجموعه ساختارهای مورد نیاز برای توزیع خدمات گوناگون صنعت شهری نامیده می شود (سیف الدینی، ۱۳۸۵، ص ۹۴).

به مجموعه خدمات شهری که در یک شهر ارائه می گردد و در خدمت مردم است می گویند. (نوروزی فرد)

زیرساختها (تاسیسات زیر بنایی) شهری

تاسیسات زیربنایی شهری عبارتست از امکاناتی که شهرها بایستی به آنها مجهز باشد، تا بتواند روال زندگی و احتیاجات بخشهای مختلف شهری مانند بخش های مسکونی، تجاری، اداری، صنعتی و عمومی و مانند آنها را از تسهیلات بیشتری برخوردار سازد. چنین تجهیزاتی علاوه بر آنکه از احتیاجات اساسی یک جامعه شهری است، می تواند معیار سنجش توسعه شهرها از جهات مختلفی که معمولا یک جامعه شهری واجد آن است به حساب آید.

امکانات زیر بنایی عمومی و خدماتی که عملکردها و فعالیتهای یک جامعه را حمایت می کند. در بعضی از موارد، مجموعه امکانات زیربنایی عمومی برای یک شهر صنعت شهر نامیده می شود (سیف الدینی، ۱۳۸۵، ص ۵۸).

زیرساخت

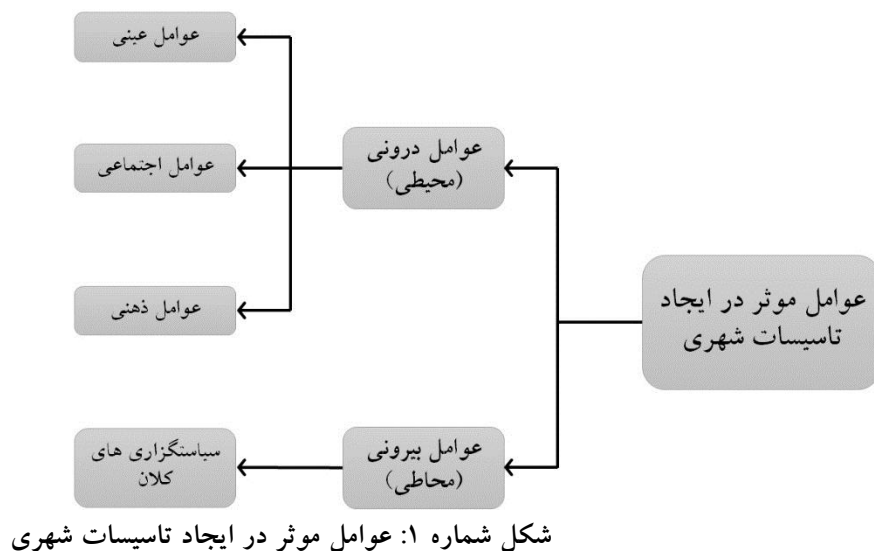
زیرساخت های یک کشور یا منطقه به شبکه گسترده ای که جنبش کالاها، مردم، و اطلاعات در طول زمان و مکان را ممکن می سازد اشاره دارد. [این] اصطلاح به طور کلی شامل جاده ها، خیابان ها و بزرگراه ها؛ بندر و فرودگاه ها، سدهای برق آبی و کارخانه تولید برق؛ خطوط تلفن و ارتباطات؛ خطوط لوله گاز طبیعی؛ و مجاری آب، فاضلاب و سایر امکانات کنترل آب [می باشد]. توسعه شهرهای مدرن بدون زیرساختهای به خوبی توسعه یافته که مکان های دوردستی [که] درون یک کل منسجم و مناظر گسترده به هم متصل شده [که] در آن تولید و گردش می تواند رخ دهد ممکن نخواهد بود. اگرچه برخی از فرم های زیربنایی معین حتی قبل از سرمایه داری وجود داشت (به عنوان مثال: جاده های روم)، زیرساخت های مدرن در طول انقلاب صنعتی زمانی که جاده ها، کانال ها، فاضلاب ها، و دیگر شبکه های از این قبیل به وجود آمد، گردش مردم، سرمایه، کالا، و اطلاعات بر [چهارچوبی] سریع، پایدار، و به صورت منظم ممکن ساخت. زیرا آنها نفوذ زیادی بر فعالیت های اقتصادی و اجتماعی و کاربری زمین اعمال می کردند، زیرساختها شامل تلاش های قابل توجهی در بخشی از برنامه ریزان شهری و منطقه ای می شوند.

زیرساخت به ایجاد امکانات و به طور کلی تر شبکه هایی از امکانات- همچنین در بالا یا زیر زمین- که سلامت، ایمنی و رفاه عمومی را پشتیبانی می کند اشاره دارد. ریشه اصطلاح «زیرساخت» را در نظر بگیرید. (که مترادف با کلمه «بنیان» می باشد)، زیرساخت برای اولین بار به امکاناتی که زیر سطح زمین: چون سامانه های آب، فاضلاب، بخار و زهکش (جمع آوری آبهای سطحی) که در زیر خیابان قرار داده شده، اشاره دارد. این معنای اصیل وضوح خود را به خاطر پیچیدگی جهان ساخته شده ما که در سالیان متمادی افزایش یافته، از دست داده است. امروزه، معانی بسیار، و در واقع، تعدد اصطلاحات متمایز وجود دارد. هر کشور و یا قلمرویی تعاریف خود را دارد. در حالی که دقیقاً مترادف نیست، اصطلاحات دیگر استفاده می شود جهت رساندن زیرساخت شامل «کارهای عمومی»، «امکانات سرمایه»، «بهبود سرمایه»، «امکانات عمومی»، «آب و برق»، «خدمات عمومی»، «امکانات جامعه» و «امکانات توسعه عمومی» [می باشد] (؟).

عوامل موثر در ایجاد تاسیسات شهری

۱- عوامل درونی (محیطی)

۲- عوامل بیرونی (محاطی)



عوامل بیرونی

شامل سیاست گذاری های کلان می گردد که از جمله آنها می توان برنامه های توسعه و یا سیاست گذاری های منطقه ای را نام برد.

تاثیر این سیاست ها به این گونه است که با احداث تاسیسات در اراضی بایر و تجهیز آنها یکسری سیاست هایی برای تصمیم گیری و برنامه ریزی این قطعات به وجود می آید که تاسیسات را تحت تاثیر قرار می دهد.

عوامل درونی

که اولین دسته آن عوامل عینی نام دارند، عوامل عینی، شامل: شعاع عملکرد و خدمت رسانی و خدمت دهی تاسیسات می باشد.

این شعاع عملکرد در هر منطقه با حوزه ی جغرافیایی خاص با توجه به کاربری ها ی موجود و شعاع عملکرد آنها به صورت مناسب جایگذاری می شوند.

عوامل تاثیر گذار بر حجم تاسیسات:

- میزان عملکرد
- شعاع عملکرد
- میزان هزینه اولیه
- میزان نیروی کار

تاسیسات از نظر میزان نیاز به به یک دسته تاسیسات که همیشه مورد نیاز هستند (آب) و دسته ای دیگر که همیشه مورد نیاز نیستند (پمپ بنزین) تقسیم می شوند.

عواملی که در مورد تاسیسات قابل توجه هستند شامل محل قرارگیری، کیفیت و قدرت، هزینه، عوامل زیست محیطی و زیبایی، تجهیزات لازم، نحوه ساخت، میزان تقاضا و... می باشند.

محل قرارگیری

نکته مهم در مورد مکان قرارگیری تاسیسات نزدیکی آنها به مصرف کننده است، از سوی دیگر تاسیسات مهمتر (روزانه) در نزدیکی شهر و تاسیسات دیگر می توانند در خارج از شهر جانمایی شوند. و تاسیسات باید در جایی مکان یابی شوند که در صورت بروز حوادث و خطرات گوناگون کمتر در معرض آسیب باشند.

کیفیت و قدرت

کیفیت و قدرت تاسیسات برای مصارف گوناگون متفاوت است به طور مثال کیفیت و قدرت برق مصرفی خانگی با صنعتی متفاوت است.

هزینه: هزینه تاسیسات باید قابل قبول و معقول باشد.

عوامل زیست محیطی

تاسیسات نباید آلوده کننده و صررسان باشند از طرفی تاسیسات نباید باعث تخریب منظر و سیمای شهری شوند.

تجهیزات لازم

هر یک از تاسیسات باید تجهیزات لازم خود از قبیل: پایانه و پارکینگ و.. تامین نماید

نحوه ساخت

تاسیسات باید دارای استحکامات کافی برای رویارویی با حوادث و یا سوانح انسانی مانند آتش سوزی و.. باشد از طرفی موادی از قبیل مساحت و تعداد طبقات و.. نیز مورد توجه است.

عوامل اجتماعی

در این زمینه رشد جمعیت و نسبت آن مورد توجه استاز جمله سولاتی که در این زمینه مطرح است عبارت اند از:

- تاسیسات به چند نفر خدمات می دهد؟
- این میزان در آینده به چه تعداد خواهد رسید؟
- رده سنی مصرف کنندگان به چه ترتیب است؟

عوامل اقتصادی

این عوامل در قیمت و هزینه ی تاسیسات تاثیر گذار است.

برای ایجاد تاسیسات عوامل تاثیر گذار با توجه به معیار های گرد آوری شده از طریق نظر سنجی و مطالعات مد نظر قرار گرفته و در تمامی گزینه های موجود مورد بررسی قرار می گیرند که در نتیجه بهترین گزینه که بیشترین مطابقت را با معیارها دارد تایید می گردد در این پروسه نرم افزار هایی مانند: اچ پی اس و جی ای اس مورد استفاده قرار میگیرند.

عوامل تاثیر گذار در یک مکان یابی نامناسب برای تاسیسات

۱- عدم آگاهی مدیران تصمیم ساز به تاثیرات و عواقب تصمیم

۲- اشتباه و خطا در برآورده ها و نظر سنجی ها و گرد آوری اطلاعات

۳- تضاد منافع شخصی و غرض ورزی

۴- قیمت و هزینه مواد اولیه: از جمله زمین

(ممکن است به دلیل هزینه کمتر زمین های نامناسب برای تاسیسات مکانیابی گردند).

در رابطه با تاسیسات این نکته قابل توجه است که تاسیسات و جمعیت هر دو بر یکدیگر تاثیر گذار هستند

به این گونه که اگر تاسیسات قدیمی و ناکار آمد باشند موجب گریز جمعیت و مهاجرت آنه ا از این مناطق خواهد شد

از سوی دیگر با افزایش جمعیت میزان تقاضا افزایش یافته و میزان کار کرد تاسیسات افزایش می یابد. و کمیت و کیفیت و حجم تاسیسات را مورد تاثیر قرار میدهند.

از جمله عوامل و ارگان هایی که از تاسیسات تاثیر می پذیرند:

۱- عوامل سیاسی و تجاری مانند بندر گاه ها برای شهر های بندری که تاسیسات یه عانل حیاتی برای آنها محسوب می گردد.

۲- همچنین تاسیسات در تمرکز صنایع و در آمد زایی شهر و میزان تجارت شهر هم بسیار تاثیر گذار هستند.

برخی از تاسیسات در حوزه فرا منطقه ای و ناحیه ای می باشند و برخی از این تاسیسات عام المنفعه بوده و دولت در درر برخی از آنها مشارکت می نماید.

بر اساس قانون مصوب در سال ۱۳۳۴ مبنی بر تحت شعاع قرار گرفتن تاسیسات در امور شهرداری ها. تاسیسات زیر نظر شهرداری فعالیت می نمودند اما امروزه به دلیل پر رنگ شدن نقش شوراها در شهر ها میزان عملکرد شهرداری ها در تاسیسات بسیار کاهش یافته است.

نکات قابل توجه برنامه ریزی تاسیسات شهری در طرح های توسعه شهری

- ۱- تهیه نقشه و بررسی امکانات وضع موجود (تهیه نقشه از شبکه موجود، و بررسی امکانات آن)
- ۲- مکان یابی مناسب تاسیسات بصورت بهینه (مثل: برخی نرم افزارهای تحلیلی مانند جی ای اس)
- ۳- بررسی فقدان یا کمبود ها براساس سرانه های پیشنهادی یا ظرفیت سنجی شبکه (برای افق مورد نظر چه مقدار تاسیسات باید اضافه گردد)
- ۴- تعیین حریم ها بر اساس ضوابط و استانداردهای هر نهاد مرتبط با امر تاسیسات و زیرساخت ها

مفهوم حریم و حریم تاسیسات

در برنامه ریزی و مدیریت شهری اصطلاح حریم در بردارنده مفهوم محدودیت و فضای امن است. انواعی از کاربری ها تاسیسات و تجهیزات شهری که برای ارائه خدمت به ساکنان شهر ها فراهم می شوند نیازمند فضایی امن در اطراف خود هستند که هم آنها را از گزند توسعه ساخت و ساز ها و تصرفات اشخاص مصون بدارد و هم جامعه شهری را از خطرات بالقوه ناشی از آنها حفظ کند.

حریم مقدار فضایی در اطراف شبکه ی ارتباطی سدها مسیل ها رودخانه ها قنوات چاهها و دریاچه ها و شبکه های تاسیساتی از قبیل دکل های برق و مخابرات لوله های اصلی آب و گاز و مانند آن است که هرگونه ساخت و سازی در آن یا ممنوع است یا تابع مقرر خاصی است. میزان حریم را قوانین موضوعی مختلفی تعیین می کنند. (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۸)

قابل توجه است که حریم تاسیسات زیربنایی (زیرساختها) شهری متفاوت از محدوده و حریم شهر می باشد چنانچه ماده ۱۱ قانون تعاریف محدوده و حریم شهر، روستا و شهرک و نحوه تعیین آنها محدوده و حریم مصوب سال ۱۳۸۴ به آن اشاره دارد: محدوده و حریم تعریف شده که در این قانون برای مناطق مسکونی شهری و روستایی و شهرک های مسکونی است شامل سایر محدوده ها و حریم های خاص که حسب قوانین خاص تعیین شده اند (مثل حریم راهها و راه آهن، محدوده مناطق چهارگانه حفاظت شده محیط زیست، حریم میراث فرهنگی و نظایر آن) نخواهد شد (دبیرخانه شورایعالی شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۸۸، ص ۲۲۳).

بر اساس همین قانون شهرداری ها علاوه بر اجرای طرح های عمرانی از جمله احداث و توسعه معابر و تأمین خدمات شهری و تاسیسات زیربنایی در چارچوب وظایف قانونی خود کنترل و نظارت بر احداث هرگونه

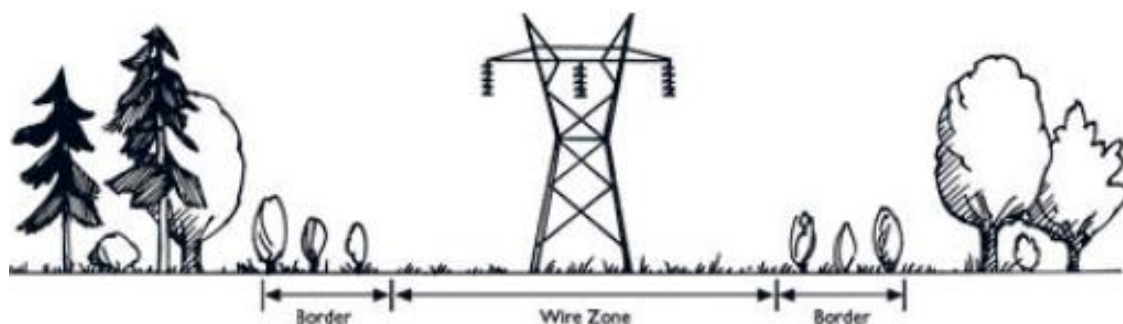
ساختمان و تأسیسات و سایر اقدامات مربوط به توسعه و عمران در داخل محدوده شهر را نیز به عهده دارند» (همان، ص ۲۲۱). «حریم شهر عبارت است از قسمتی از اراضی بلافصل پیرامون محدوده شهر که نظارت و کنترل شهرداری در آن ضرورت دارد و از مرز تقسیمات کشوری شهرستان و بخش مربوط تجاوز ننماید» (همان، ص ۲۲۱).

حریم خطوط برق

در صنعت برق حریم خطوط برق عبارت است از محدود های فرضی در طرفین مسیر خطوط انتقال نیروی برق که به منظور حفظ و نگهداری خطوط جهت تداوم برق رسانی و همچنین پیشگیری از آسیب های انسانی ناشی از تشعشعات برق تعیین می شود. رعایت این حریم برای کلیه اشخاص ضروری است. حریم خطوط برق از نظر فنی از ۳ عامل مغناطیسی مکانیکی و الکتریکی ناشی می شود و میزان و نحوه تعیین حریم خطوط انتقال نیروی برق در کشور های مختلف متفاوت است و در هر کشور فواصل متفاوتی با توجه به عوامل دخیل در تعیین حریم وضع شده است.

در ایران میزان حریم خطوط انتقال و توزیع نیروی برق بر اساس تصویب نامه شماره ۲۹۰۵۲ مورخ ۱۳۴۷/۱۰/۸ تعیین شده است. خطوط انتقال و توزیع نیروی برق دو سطح حریم درجه یک و درجه دو دارند. حریم درجه یک محدوده ای نواری به موازات خطوط انتقال برق است که عرض آن در انواع شبکه انتقال و توزیع متفاوت است. این حریم در دو طرف شبکه تعیین می شود. حریم درجه یک مخصوص نقاط شهری است و حداقل حریم لازم برای خطوط انتقال برق محسوب می شود. حریم درجه دو با عرض بیشتری نسبت به درجه یک بعد از حریم درجه یک در هر دو طرف خطوط انتقال برق قرار می گیرد. این حریم مخصوص مناطق خارج از حریم شهر هاست در حریم درجه یک هرگونه عملیات ساختمانی و ایجاد تأسیسات مسکونی و دامداری و یا باغ درخت کاری انبار داری و دیوار کشی تا هر ارتفاعی ممنوع است. در

حریم درجه دو فقط ایجاد تأسیسات اعم از مسکونی صنعتی و مخازن سوخت تا هر ارتفاعی ممنوع است. شکل (۱) حریم های درجه یک و دو را در شبکه های مختلف توزیع برق نشان می دهد در این شکل محدوده دارای عرض کمتر از حریم درجه یک است. حریم درجه دو نیز با بهنای بیشتری فراتر از حریم درجه یک مشخص شده است.

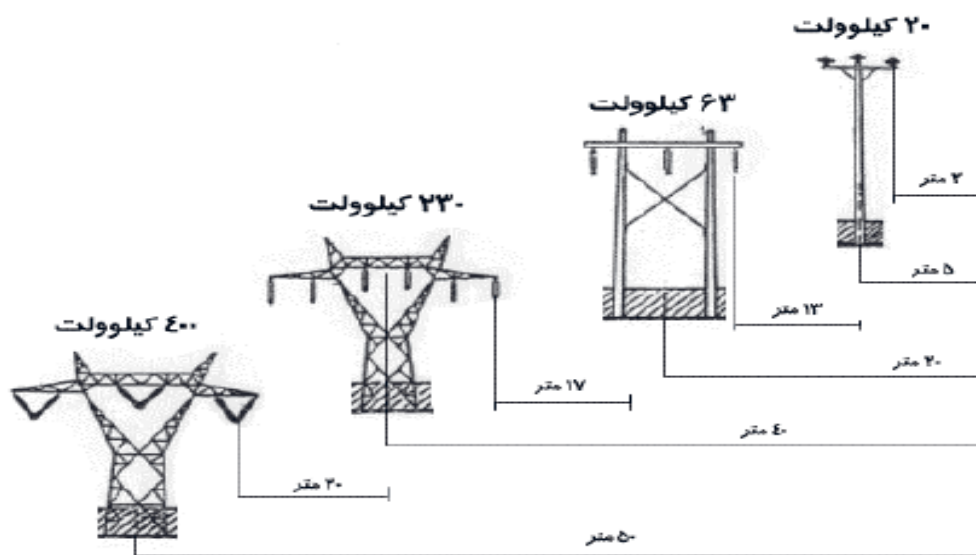


شکل شماره ۲: حریم درجه یک و دو خطوط انتقال برق؛ ماخذ: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۸).

عرض حریم های درجه یک و دو در شبکه انتقال نیرو بر اساس نوع شبکه انتقال نیرو در شکل (۲) مشخص شده است. حریم درجه یک از تصویر آخرین سیم انتقال نیرو بر روی زمین و حریم درجه دو نیز از نقطه مرکزی پایه انتقال نیرو محاسبه می شود. بر این اساس هرچه قدرت انتقال خطوط افزایش یابد حریم آنها نیز بیشتر می شود. (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۸)

مصوبه یاد شده به وزارت نیرو اجازه می دهد که در مناطق شهری عرض حریم درجه یک خطوط انتقال نیرو را متناسب با فواصل پایه ها تا سی درصد کاهش دهد. مهمترین شبکه انتقال نیرو در شهر ها شبکه فشار ضعیف با توان انتقال ۲۰ کیلو ولت برق است. حریم درجه یک شبکه ۲۰ کیلو ولت سه متر از فاز کناری (سیم بیرونی) در هر طرف مسیر خط و حریم درجه دو این شبکه پنج متر از محور خط برای هر طرف مسیر شبکه است. حریم درجه یک شبکه ۶۳ کیلوولت نیز سیزده متر از فاز کناری (سیم بیرونی) در هر طرف

مسیر خط و حریم درجه دو آن بیست متر از محور خط برای هر طرف شبکه است. حریم کابل های زیر زمینی که در معابر و راه ادفن می شود در هر طرف نیم متر از محور کابل و تا ارتفاع دو متر از سطح زمین خواهد بود در مواردی که مسیر کابل با سایر تاسیسات شهری از قبیل لوله کشی آب و فاضلاب و کابل تلفن و نظایر آن تقاطع نماید استانداردهای متداول شبکه های انتقال و توزیع نیروی برق باید رعایت شود.



شکل شماره ۳: میزان حریم‌های خطوط انتقال هوایی برق؛ ماخذ: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۸).

حریم لوله های انتقال گاز و نفت

گاز از جمله ارزانه‌ترین منابع سوخت شهری است که در سال‌های اخیر تلاش وسیعی برای ارائه آن در شهر های کشور انجام شد. گاز در عین ارزانی خطرات زیادی دارد و می‌تواند در صورت نشت لوله های انتقال منطقه وسیعی را مستعد آتش سوزی کند.

از این رو تامین شرایط ایمنی برای لوله های گاز چه در مرحله جای گذاری و چه هنگام ایجاد تاسیسات در کنار آنها ضروری است.

بر این اساس شرکت ملی گاز ایران برای حفظ ایمنی شبکه توزیع گاز در شهر ها از گزند همجواری تاسیسات دیگر با آن و حفظ ایمنی شهروندان حریم خاصی را برای شبکه لوله های انتقال و توزیع گاز تعیین کرده است. لوله های انتقال و توزیع گاز دارای دو حریم اختصاصی و حریم منع احداث بنا هستند.

حریم اختصاصی به منطقه ای از طرفین خطوط لوله انتقال گاز اطلاق می‌شود که به وسیله شرکت ملی گاز ایران به منظور تامین نیازمندی های فنی و تعمیرات و نگهداری خطوط لوله انتقال گاز تحصیل و هرگونه دخل و تصرف و فعالیت اشخاص حقیقی و حقوقی اعم از ایجاد ابنیه تاسیسات راهسازی و عملیات کشاورزی در آن ممنوع است. بر اساس این قانون حریم این خطوط در خارج از شهر ها و در هر طرف ۲۵۰ متر است. در این حریم تنها فعالیت کشت و زرع و باغداری مجاز است.

خطوط انتقال نفت عموماً خارج از شهر ها هستند و بخش اندکی ارز آنها برای انتقال فرآورده ها به انبارهای نفت شهری در شهر ها وجود دارند. حریم خطوط انتقال نفت بر اساس ماده ۱۳ اساسنامه شرکت ملی نفت ایران مصوب سال ۱۳۵۶ حداکثر ۴۰ متر است و مقدار آن متناسب با شرایط محل وقوع توسط این شرکت تعیین می‌شود. ماخذ: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۹)

حریم اماکن نظامی و انتظامی

ساختمان ها و فضا های متعلق به نیروهای نظامی از اهمیت و حساسیت خاصی در شهر ها برخوردارند و دارای حریم مشخصی برای تامین امنیت آنها هستند. بر اساس آیین نامه حریم امنیتی اماکن نظامی و انتظامی این اماکن در چهار سطح از اهمیت شامل حیاتی حساس مهم و قابل حفاظت طبقه بندی شده اند هر یک از این اماکن متناسب با اهمیت خود دارای حریم و مشخصات خاصی است. وضعیت حریم این اماکن در شهر های عادی و بحرانی در جدول (۲۱) مشخص شده است.

جدول شماره ۱: حریم مربوط به اماکن نظامی در شهر های عادی

اماکن	حداقل عرض خیابان حاشیه	محدودیت طبقات بنا تا فاصله ۵۰ متری	محدودیت طبقات بنا از ۵۰ تا ۱۰۰ متری	محدودیت طبقات بنا از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متری
اماکن حیاتی	۳۵ متر	یک طبقه	دو طبقه	سه طبقه
اماکن حساس	۲۴ متر	دو طبقه	سه طبقه	چهار طبقه
اماکن مهم	۱۶ متر	سه طبقه	چهار طبقه	پنج طبقه
اماکن قابل حفاظت	۸ متر	دو طبقه (تا فاصله ۲۰ متری)		

ماخذ: ((یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۹)).

جدول شماره ۲: حریم مربوط به اماکن نظامی در شهرهای بحرانی

اماکن	حداقل عرض خیابان حاشیه	محدودیت طبقات بنا تا فاصله ۵۰ متری	محدودیت طبقات بنا از ۵۰ تا ۱۰۰ متری	محدودیت طبقات بنا از ۱۰۰ تا ۲۰۰ متری
اماکن حیاتی	۳۵ متر	یک طبقه	دو طبقه	سه طبقه
اماکن حساس	۲۴ متر	دو طبقه	سه طبقه	چهار طبقه
اماکن مهم	۱۶ متر	سه طبقه	چهار طبقه	پنج طبقه

ماخذ: ((یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۲۹)).

حریم راه ها و راه آهن

راه های بین شهری بر اساس درجه اهمیت خود دارای حریم مشخصی هستند که حافظ ایمنی خودروها و مسافران و کسانی که در اطراف آنها فعالیت می کنند است. از آنجا که بخشی از توسعه شهری در اطراف شبکه راه های بین شهری به وقوع می پیوندد. توجه به حریم این راه ها در مکان یابی توسعه شهری ضروری است و بر اساس آیین نامه اجرایی تبصره (۱) ماده (۱۷) اصلاحی قانون ایمنی راه ها و راه آهن مصوب ۱۳۷۹ حریم قانونی راه و راه آهن محدوده ای از ارضی ستر و حاشیه راه و راه آهن است که توسط مراجع ذی صلاح تعیین می شود. بر اساس ماده ۱۷ قانون ایمنی راه ها و راه آهن مصوب ۱۳۴۹/۴/۷ و اصلاحات بعدی آن ایجاد هرگونه ساختمان و دیوار کش و تاسیسات به شعاع ۱۰۰ متر از انتهای حریم راه ها و راه آهن های کشور و در طول کنار گذر هایی که وزارت راه و ترابری احداث نموده یا می نماید و یامسئولیت

نگهداری آن را به عهده دارد بدون کسب مجوز از وزارت مذکور ممنوع می باشد. در ماده ۷ این قانون نیز ریختن زباله نخاله مصالح ساختمانی روغن موتور و نظایر آن و با نصب و استقرار تابلو یا هر شیئی دیگر در راه ها و راه آهن و حریم قانونی آنها در داخل یا خارج از محدوده قانونی شهر ها و همچنین هر گونه عملیاتی که موجب اخلال در امر تردد وسایل نقلیه می شود و نیز ایجاد راه دسترسی ممنوع شده است.

بر اساس ضوابط حفظ حریم و اراضی مجاور راه ها در محدوده و حریم شهر ها مصوب ۱۳۶۸/۳/۱ شورای عالی شهر سازی و معماری کشور و اصلاحات آن ایجاد هرگونه ساختمان و تاسیسات تا عمق ۱۵۰ متر از بر حریم راه در طرفین جاده های کمربندی واقع در حریم های استحفاظی و همچنین ایجاد هر نوع راه دسترسی همسطح به جاده اصلی ممنوع است مگر در مورد کاربری های خاص که هم محل کاربری و هم راه های دسترسی لازم عینا در قالب طرح های مصوب جامع و تفصیلی و هادی ترسیم شده یا ضوابط مربوط به آنها تعیین شده باشد. بر اساس این ضوابط بخشی از حریم راه های واقع در داخل محدوده و حریم شهر ها که اضافه بر عرض سواره و پیاده رو است. می تواند توسط شهرداری ها برای کمک به پاکیزگی و زیبایی منظر ورودی شهر ها و جلوگیری از باز کردن راه دسترسی و ساخت وساز های جدید در حریم راه برای توسعه فضای سبز مورد استفاده قرارگیرد.

حریم منابع و تاسیسات آبی

رودخانه ها از عناصر طبیعی در محیط های شهری هستند سیل خیزی در حوزه رودخانه های شهری و خسارات بالقوه ناشی از آنها بر حساسیت بستر رودخانه های شهری افزوده استحفظ جامعه در مقابل خطرات مرتبط با رودخانه نظیر سیلاب و ریزش دیواره ها موجب تدوین ضوابطی برای ساخت و ساز و فعالیت در حواشی رودخانه شده است در شهر ها نیز توسعه های شهری در اطراف رودخانه های خشک و آبدار منطبق بر این ضوابط و حریم ها انجام می شود.

بر اساس ماده ۱ اصلاحی سال ۱۳۸۲ آیین نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه ها انهار مسیل ها مرداب ها برکه های طبیعی و شبکه های ابرسانی و زهکشی (مصوب ۱۳۷۹/۸/۱۶ هیئت وزیران) حریم منابع آب شامل آن قسمت از اراضی اطراف رودخانه مسیل نهر طبیعی یا سستی مرداب و برکه های طبیعی است که بلافاصله پس از بستر قرار دارد و به عنوان حق ارتفاق برای کمال انتفاع و حفاظت کمی و کیفی آنها لازم است و طبق مقررات این آیین نامه توسط وزارت نیرو یا شرکت های آب منطقه ای تعیین می گردد. حریم انهار طبیعی رودخانه ها و مسیل ها (اعم از اینکه آب دائم یا فصلی داشته باشند) و مرداب ها و برکه های طبیعی برای عملیات لایروبی و بهره برداری از یک تا بیست متر برای و برای حفاظت کیفی آب رودخانه ها انهار طبیعی و برکه ها تا یکصد و پنجاه متر (تراز افقی) از منتهی الیه بستر خواهد بود که بنا به مورد و نوع مصرف و وضع رودخانه نهر طبیعی و برکه به وسیله وزارت نیرو یا شرکت های آب منطقه ای تعیین می گردد حریم کیفی برای رودخانه ها انهار طبیعی و برکه های تامین کننده آب شرب مقطوعا یکصد و پنجاه متر خواهد بود سیاهه رودخانه های یاد شده توسط سازمان های آب منطقه ای تعیین و برای اطلاع عموم اعلام خواهد شد. تشخیص موارد کمال انتفاع و عدم تضرر در حریم موضوع این بند به موجب دستور العملی خواهد بود که وزارت نیرو تدوین و جهت اجرا به شرکت های آب منطقه ای ابلاغ می نماید. دستور العمل یادشده در بخش حریم کیفی با همکاری سازمان حفاظت محیط زیست تدوین خواهد شد.

بر اساس ماده ۱۵ آیین نامه حریم کانال ها انهار مستحدثه و شبکه های آبیاری و زهکشی بر اساس ظرفیت آبدهی آنها و همچنین حریم لوله آبرسانی با اقطار مختلف در جداول (۳و۴) مشخص شده اند. این حریم از منتهی الیه دیواره آنها محاسبه شده است.

در تبصره این ماده تصریح شد که در صورت قرار گرفتن لوله های آبرسانی به موازات و در حیم یکدیگر حد خارجی حریم به اعتبار قطر آخرین لوله منظور می شود.

بر اساس اصطلاحاتی که در سال ۱۳۸۲ در آیین نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه ها انهار مسیل عا مرداب ها برکه های طبیعی و شبکه آبرسانی آبیاری و زهکشی ایجاد شد و در تبصره الحاقی به ماده ۲ این آیین نامه مقرر شد که کلیه مراجع تعیین کننده کاربری و صادر کننده پروانه استقرار فعالیت مکلفند قبل از تعیین کاربری و یا صدور هرگونه مجوزی در حریم موضوع بند (خ) ماده (۱) این آیین نامه نسبت به کسب نظریه شرکت اب منطقه ای مربوطه در رابطه با کمال انتفاع و عدم ضرر برای موضوع مورد نظر اقدام نمایند: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۳۰-۳۱)

جدول شماره ۳: میزان حریم شبکه های آبیاری

میزان ابدھی (دبی) در ثانیه	میزان حریم از هر طرف
بیش از ۱۵ متر مکعب	۱۲ تا ۱۵ متر
از ۱۰ تا ۱۵ متر مکعب	۸ تا ۱۲ متر
از ۵ تا ۱۰ متر مکعب	۶ تا ۸ متر
از ۲ تا ۵ متر مکعب	۴ تا ۶ متر
از ۱۵۰ لیتر تا ۲ متر مکعب	۱ تا ۲ متر
کمتر از یکصد و پنجاه لیتر	۱ متر

ماخذ: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۳۰-۳۱)

جدول شماره ۴: حریم لوله آبرسانی یا اقطار مختلف

قطر لوله	میزان حریم از هر طرف نسبت به محور لوله
تا ۵۰۰ میلی متر	۳ متر
از ۵۰۰ تا ۸۰۰ میلی متر	۴ متر
از ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ میلی متر	۵ متر
از ۱۲۰۰ میلی متر به بالا	۶ متر

ماخذ: (یزدانی، ۱۳۸۹، ص ۳۰-۳۱)

موقعیت تاسیسات زیر زمینی در معابر عمومی

کمیسیون عالی هماهنگی امور اجرایی شهرهای کشور متشکل از نمایندگان وزارت خانه های نیرو و مخابرات مسکن و شهرسازی راه و ترابری و سازمان برنامه و بودجه در اجرای مصوبه مورخ ۶۶/۱۱/۴ هیئت وزیران دستورالعمل نحوه هماهنگی و صدور مجوز حفاری در سطح شهرهای کشور را تهیه نموده و طی بخشنامه شماره ۳/۳۴/۱۰۹۴ مورخ ۶۸/۱/۲۱ به استانداری های کشور به منظور اجرا ابلاغ گردیده است. بخش مربوط به موقعیت تاسیسات شهری زیر زمینی در معابر عمومی از دستورالعمل فوق در جلسات کمیته آب و فاضلاب بررسی و اصلاحات لازم در مورد تاسیسات آب و فاضلاب اعمال شد و به عنوان راهنما در تعیین موقعیت لوله های آب و فاضلاب در معابر عمومی با رعایت نکات زیر ارائه می شود:

۱- از نصب تاسیسات زیر زمینی شهری در زیر عرضهای اختصاص یافته به جوی یا فضای سبز برای سهولت دسترسی برای تعمیرات و نگهداری اجتناب شود.

۲- عرض ترانشه برای کارگذاری لوله های آبرسانی و فاضلاب با توجه به قطر و نوع لوله که در نشریات سازمان برنامه و بودجه تعریف شده است انتخاب شود.

۳- فاصله های افقی و عمودی لوله ای آب و فاضلاب طبق نشریه ۱۱۷-۳ سازمان برنامه و بودجه رعایت شود.

۴- در گذرگاههای با عرض بیش از ۱۴ متر مناطق مربوط به فضای سبز جوی و جدول حاشیه ای مشخص شده است.

۵- مناطق مازاد بر عرضهای اختصاص یافته در گذرگاهها به عنوان منطقه آزاد در نظر گرفته شده است.

۶- برای عرض بالاتر از ۴۰ متر با توجه به آنکه تابع طرحهای خاص شهرسازی و ترافیک است حسب مورد زیر نظر کارشناسان شهر سازی و تاسیسات جانمایی تاسیسات شهری انجام خواهد گردید.

در جداول پیوست موقعیت تاسیسات زیر زمینی مخابرات گاز و برق اعم از فشار قوی و ضعیف و لوله های شبکه توزیع و انتقال آب و جمع آوری فاضلاب در گذرگاه های از ۸ تا ۴۰ متر با علائم اختصاری به شرح زیر ارائه شده است: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۶).

جدول شماره ۵: میزان حریم شبکه های زیرساخت

تاسیسات زیرزمینی	علائم اختصاری
کابل برق فشار ضعیف	L.V
کابل برق فشار قوی	H.V
کابل خاکی مخابرات	B

C	کانال مخابرات
D.N	لوله های گاز فشار ضعیف
B.G	لوله های گاز فشار متوسط
W.D	لوله های شبکه توزیع آب
W.M	خطوط انتقال آب
S.W	لوله های جمع آوری فاضلاب
S.W.C	خطوط اصلی فاضلاب (کالکتور یا جمع کننده)

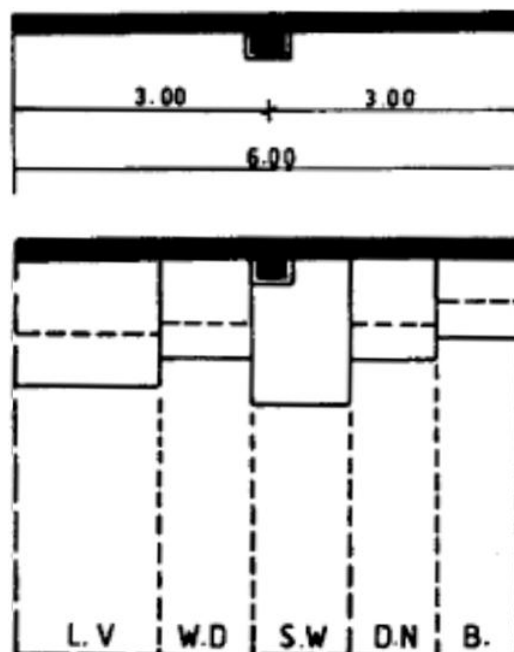
ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

جدول شماره ۶: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه های با عرض ۶-۸ متر

عرض و محل و عمق حفاری در گذرگاه های با عرض ۶ تا ۸ متر

عمق از سطح موجود یا پروفیل شده معبر (متر)		عرض اختصاص یافته (متر)	عنوان
حداکثر	حداقل		
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۰۰	B کانال خاکی مخابرات
-۱/۵۰	-۱/۱۰	۱/۰۰	D.N لوله های گاز فشار ضعیف
	-۲/۰۰	۱/۱۰	S.W لوله های جمع آوری فاضلاب
-۱/۵۰	-۱/۱۰	۱/۱۰	W.D لوله های توزیع آب
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۸۰	L.V کانال برق فشار ضعیف

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

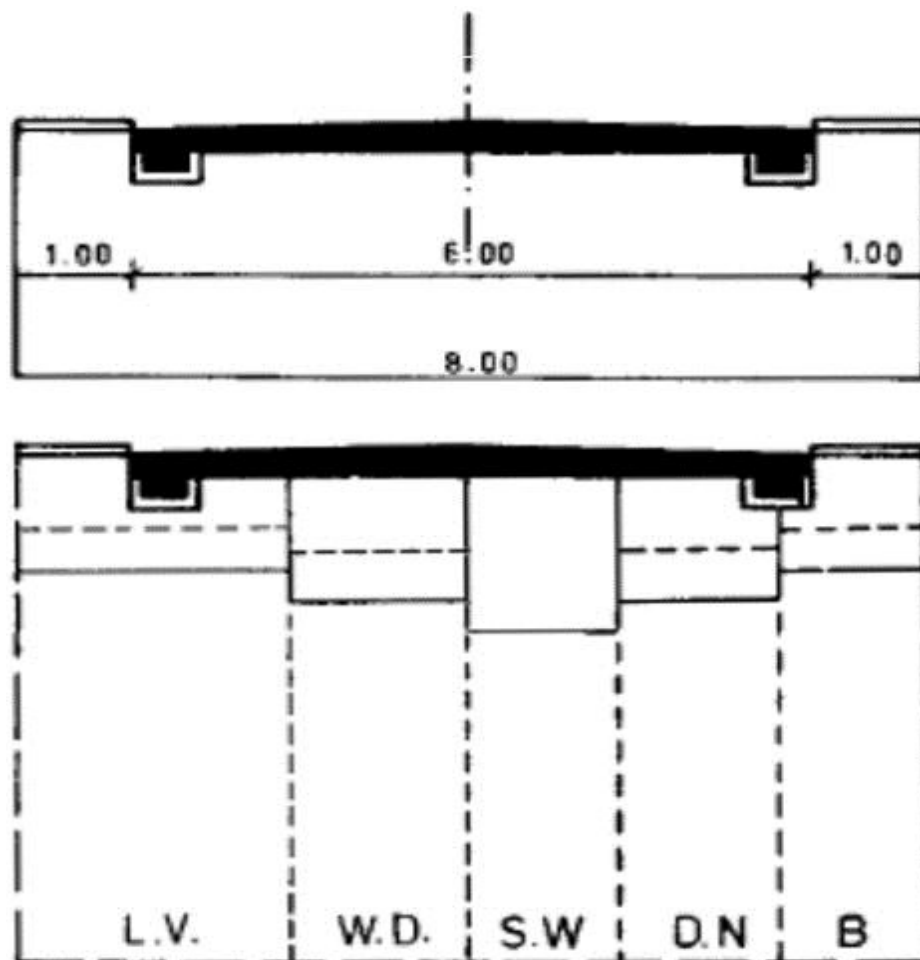


شکل شماره ۴: مقطع عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه های ۶-۸ ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱)

جدول شماره ۷: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۸-۱۰ متر

عمق از سطح موجود یا پروفیل شده معبر (متر)		عرض اختصاص یافته (متر)	عنوان
حداکثر	حداقل		
-۱/۲۰	-۰/۸۰	۱/۳۰	کابل خاکی مخابرات B
-۱/۵۰	-۱/۱۰	۱/۵۰	لوله‌های گاز فشار ضعیف D.N
	-۲/۰۰	۱/۵۰	لوله‌های جمع‌آوری فاضلاب S.W
-۱/۵۰	-۱/۱۰	۱/۲۰	لوله توزیع آب W.D
-۱/۲۰	-۰/۸۰	۲/۵۰	کابل برق فشار ضعیف L.V

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).



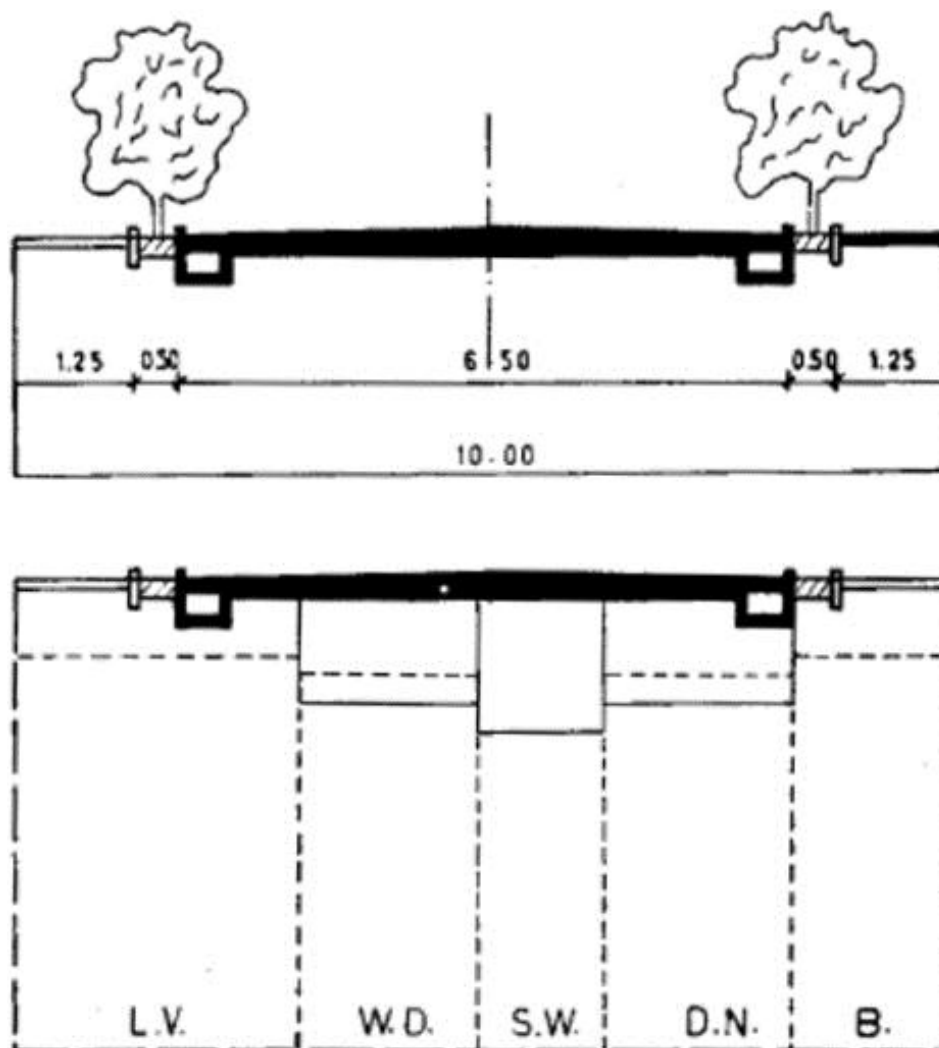
شکل شماره ۵: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۸-۱۰ متر ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

جدول شماره ۸: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۰-۱۲ متر

عرض و محل و عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۰ متر تا ۱۲

عنوان	عرض اختصاص یافته (متر)	عمق از سطح موجود یا پروفیل شده معبر (متر)	
		حداقل	حداکثر
کابل خاکی مخبرات B	۱/۵۰	-۰/۸۰	-۱/۲۰
لوله های گاز فشار ضعیف D.N	۲/۰۰	-۱/۱۰	-۱/۵۰
لوله های جمع آوری فاضلاب S.W	۲/۰۰	-۲/۰۰	
لوله های توزیع آب W.D	۱/۵۰	-۱/۱۰	-۱/۵۰
کابل برق فشار ضعیف L.V	۳/۰۰	-۰/۸	-۱/۲۰

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).



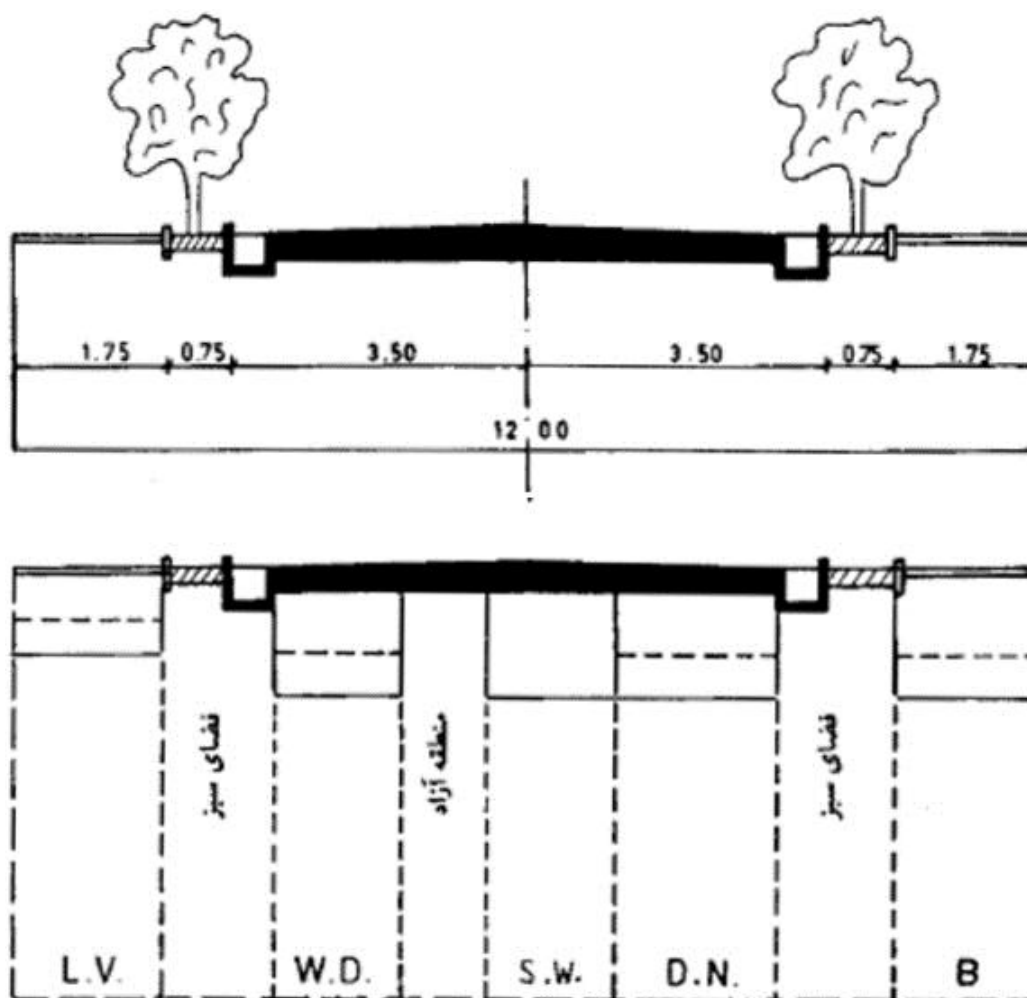
شکل شماره ۶: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۰-۱۲ متر ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶،

ص ۱۸).

جدول شماره ۹: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۲-۱۴ متر

عنوان	عرض اختصاص یافته (متر)	عمق از سطح موجود یا بر ویله شده معبر (متر)	
		حداقل	حداکثر
کابل خاکی مخابرات B	۱/۷۵	-۰/۸۰	-۱/۲۰
لوله‌های گاز فشار ضعیف D.N	۲/۰۰	-۱/۱۰	-۱/۵۰
لوله های جمع آوری فاضلاب S.W	۲/۰۰	-۲/۰۰	
لوله های توزیع آب W.D	۱/۵۰	-۱/۱۰	-۱/۵۰
کابل برق فشار ضعیف L.V	۱/۷۵	-۰/۸۰	-۱/۲۰

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

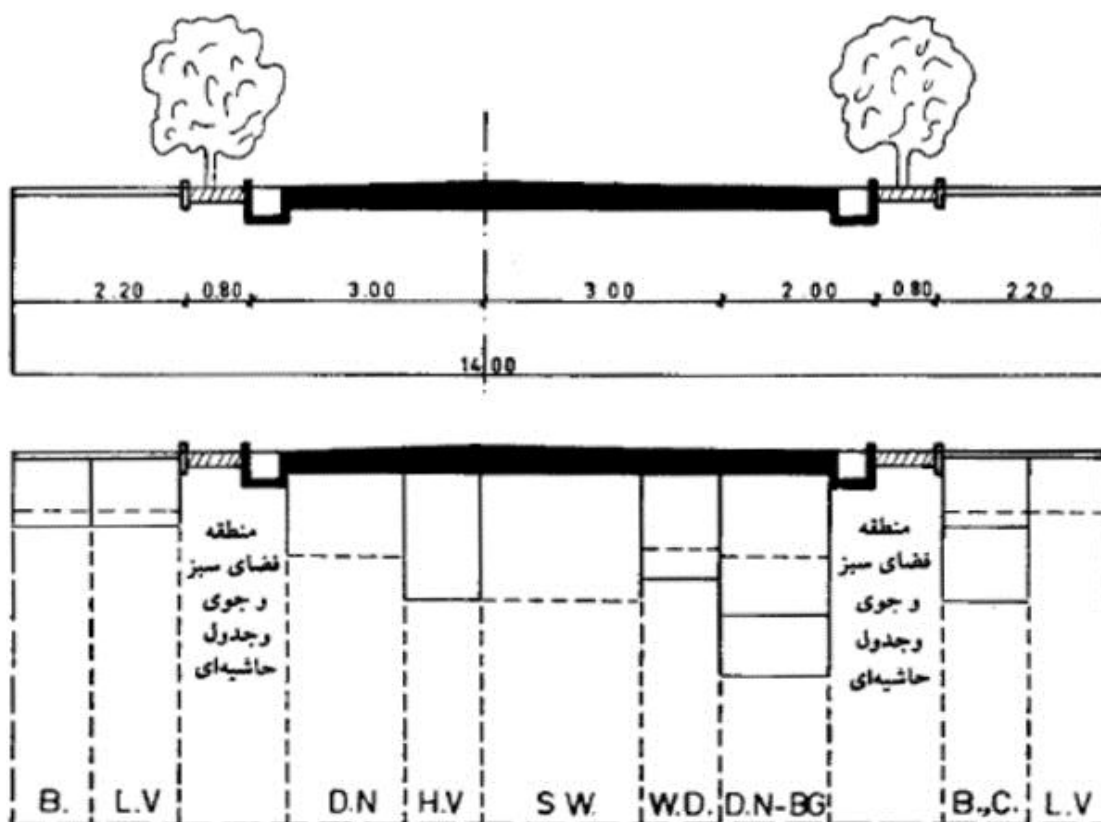


شکل شماره ۷: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۲-۱۴ متر: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

جدول شماره ۱۰: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۴-۲۱ متر

عمق از سطح موجود یا پروفیل شده معبر (متر)		عرض اختصاص یافته (متر)	عنوان خدمت
حداکثر	حداقل		
-۱/۲۰	-۰/۸۰	۰/۹۰	L.V کابل برق فشار ضعیف
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۳۰	B کابل خاکی مخابرات
-۲/۰۰	-۱/۲۰	۱/۳۰	C کانال مخابرات
-۳/۱۰	-۱/۴۰	۱/۵۰	D.N لوله‌های گاز فشار ضعیف
-۳/۱۰	-۲/۲۰	۱/۵۰	B.G لوله‌های گاز فشار متوسط
-۱/۷۰	۱/۳۵	۱/۰۰	W.D لوله‌های شبکه توزیع آب
-۵/۰۰	-۲/۰۰	۱/۸۰	S.W لوله‌های جمع‌آوری فاضلاب
	-۲/۰۰	۱/۲۰	H.V کابل برق فشار قوی
-۳/۱۰	-۱/۴۰	۱/۵۰	D.N لوله‌های گاز فشار ضعیف
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۲۰	L.V کابل برق فشار ضعیف
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۰۰	B کابل خاکی مخابرات

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

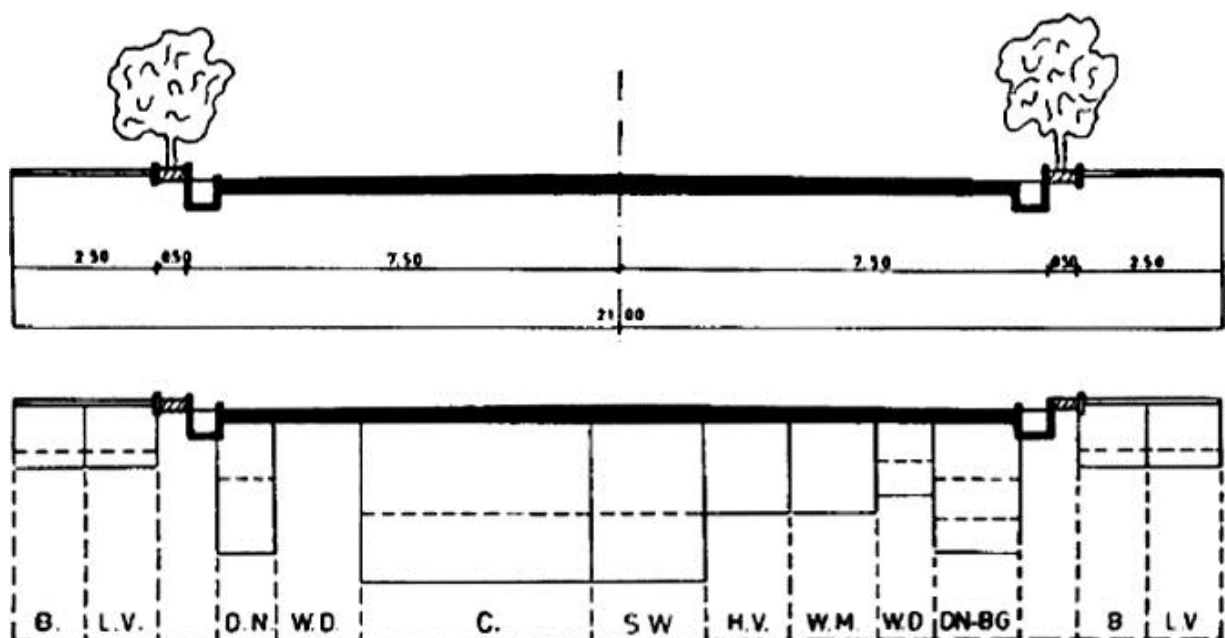


شکل شماره ۸: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۱۴-۲۱ متر ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

جدول شماره ۱۱: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۲۱-۳۰ متر

عنوان خدمت		عرض اختصاص یافته (متر)	عمق از سطح موجود یا پروفیل شیب شده معبر (متر)	
			حداقل	حداکثر
کابل برق فشار ضعیف	L.V	۱/۳۰	-۰/۸	-۱/۲۰
کابل خاکی مخابرات	B	۱/۲۰	-۰/۸	-۱/۲۰
لوله های گاز فشار ضعیف	D.N	۱/۸۰	-۱/۴۰	-۳/۱۰
لوله های گاز فشار متوسط	B.G	۱/۸۰	-۲/۲۰	-۳/۱۰
لوله های شبکه توزیع آب	W.D	۱/۰۰	-۱/۱۰	-۱/۷۰
خطوط انتقال آب	W.M	۱/۵۰	-۱/۵۰	-۵/۰۰
کابل برق فشار قوی	H.V	۱/۵۰	-۲/۰۰	-۲/۵۰
لوله های جمع آوری فاضلاب	S.W	۲/۰۰	-۲/۰۰	-۴/۰۰
کانال مخابرات	C	۴/۰۰	-۲/۰۰	-۴/۰۰
لوله های شبکه توزیع آب	W.D	۱/۲۰	-۱/۱۰	-۱/۷۰
لوله های گاز فشار ضعیف	D.N	۱/۰۰	-۱/۴۰	-۳/۱۰
کابل برق فشار ضعیف	L.V	۱/۳۰	-۰/۸	-۱/۲۰
کابل خاکی مخابرات	B	۱/۲۰	-۰/۸	-۱/۲۰

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).



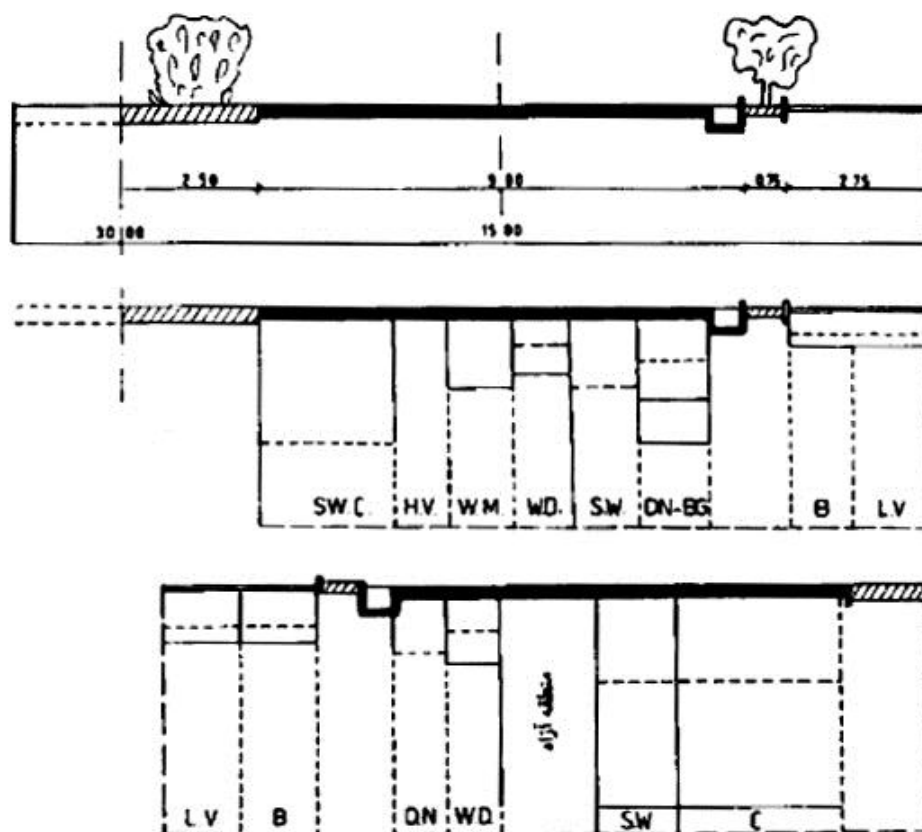
شکل شماره ۹: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۲۱-۳۰ متر ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶،

ص ۱۸).

جدول شماره ۱۲: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۳۰-۴۰ متر

عمق از سطح موجود یا برپایه و فیلد شده معبر (متر)		عرض اختصاص یافته (متر)	عنوان خدمت
حداکثر	حداقل		
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۴۰	L.V کابل برق فشار ضعیف
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۳۰	B کابل خاکی مخابرات
-۳/۱۰	-۱/۴۰	۱/۸۰	D.N لوله های گاز فشار ضعیف
-۳/۱۰	-۲/۲۰	۱/۸۰	B.G لوله های گاز فشار متوسط
-۱/۷۰	-۱/۱۰	۱/۰۰	W.D لوله های شبکه توزیع آب
-۴/۰۰	-۲/۰۰	۱/۵۰	S.W لوله های جمع آوری فاضلاب
-۳/۰۰	-۲/۰۰	۱/۵۰	W.M خطوط انتقال آب
-۲/۵۰	-۲/۰۰	۱/۵۰	H.V کابل برق فشار قوی
-۵/۰۰	-۳/۰۰	۲/۵۰	S.W.C کالکتور فاضلاب
-۴/۰۰	-۲/۰۰	۴/۰۰	C کانال مخابرات
-۴/۰۰	-۲/۰۰	۱/۵۰	S.W لوله های جمع آوری فاضلاب
-۱/۷۰	-۱/۱۰	۱/۲۰	W.D لوله های شبکه توزیع آب
-۳/۱۰	-۱/۴۰	۱/۰۰	D.N لوله های گاز فشار ضعیف
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۳۰	B کابل خاکی مخابرات
-۱/۲۰	-۰/۸	۱/۴۰	L.V کابل برق فشار ضعیف

ماخذ: (سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).



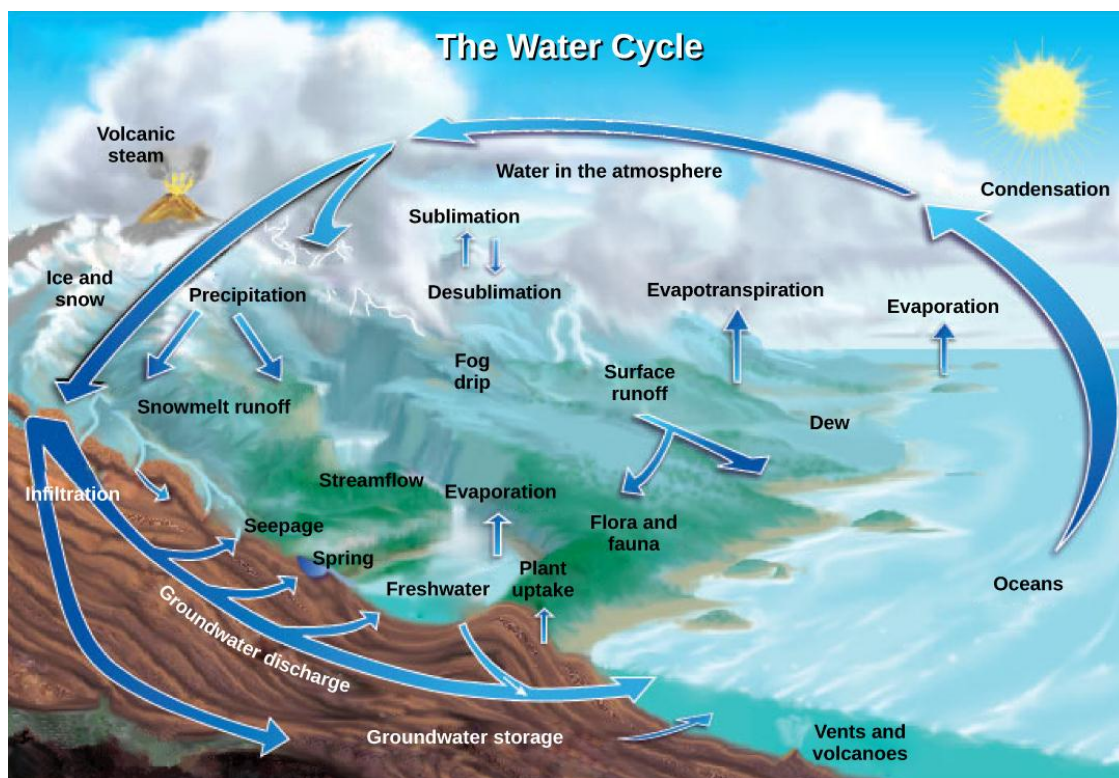
شکل شماره ۱۰: عرض و محل عمق حفاری در گذرگاه‌های با عرض ۳۰-۴۰ متر ماخذ: (سازمان برنامه و

بودجه، ۱۳۷۶، ص ۱۸).

فصل دوم: بررسی تاسیسات آب شهری

تاریخچه تاسیسات آب:

تاسیسات آب در گذشته هم وجود داشته است از جمله ی آنها می توان قنات ها، آب انبارها، بندها (سدها)، ... را نام برد.



شکل شماره ۱: چرخه طبیعی آب؛ ماخذ (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۲).

آب های زیر زمینی :

قنات: قنات یک تونل زیرزمینی است که برای جمع آوری آب و انتقال آن به سطح زمین، توسط انسان ایجاد می شود. قنات هزاران سال قبل توسط ایرانیان ابداع گردیده است. حفر قنات به این صورت است که: یک تونل افقی، با شیب کم به سمت خارج، در داخل زمین حفر می شود تا به سفره آب زیرزمینی رسیده و در آن پیشروی نماید. این مسیر افقی معمولاً توسط چاههای قائم متعددی به سطح زمین متصل می شود. از طریق این چاهها، خاکهای حاصل از کندن تونل به خارج منتقل می شود. در کف قنات معمولاً با قرار دادن مصالحی که اغلب جنسشان از سفال است، مانع از این می شوند که آب در هنگام خارج شدن، دوباره به کف تونل نفوذ کند. به محلی که آب از تونل خارج می شود و به سطح زمین می رسد، مظهر قنات، و به عمیق ترین چاه قنات، مادر چاه می گویند. نکته جالب توجه این است که خروج آب از زمین بدون صرف انرژی و با استفاده از شیب زمین صورت می گیرد

آب های سطحی:

تمامی آب های ساکن و جاری در سطح زمین که به داخل خاک نفوذ می نماید به عنوان آب سطحی در نظر گرفته می شود که شامل رودخانه های دائمی و فصلی، دریاچه ها، برکه ها و آبگیرها می شود. مانند: رودخانه، دریاچه، دریا، آب باران.

قنات ها:

در گذشته برای استحصال و انتقال آب شرب به شهر ها استفاده می شده است که چندین چاه عمیق با فاصله یکسان که در لایه های نفوذ پذیر، تا عمقی که بتوانند از سفره های آب زیر زمینی استفاده نمایند حفر می شد بخشی از این سیستم را تشکیل می داده و این قنات در داخل شهر به شبکه تقسیم می شدند و در ایستگاه هایی آب شرب نگه داری می شده است که به آنها آب انبار می گویند. آب انبار ها به دلیل فشار زیاد آب به جداره این مخازن در داخل زمین جای می گرفتند و دارای پاشیر و مخزن بودند. و زمانی که مخزن پر می شد ورودی قنات ها را می بستند.

بندها: که همان نمونه قدیمی سدها هستند که دو کاربرد عمده شامل ذخیره آب برای مصارف کشاورزی، و جلوگیری از سیل داشتند.

جوی روباز: جوی هایی هستند که داخل شهر شبکه ای می شوند و آب شرب در آنها جریان داشته و ساکنان شهر از آنها استفاده می کردند..

مخزن: برای ذخیره آب برای زمانی که با کمبود آب مواجه بودند طراحی شده بود که امروزه نیز از آنها استفاده می شود.

هدف برنامه ریزی آبرسانی

۱- شناسایی منابع و دسته بندی و سازمان دهی

۲- هدایت درست به سمت مراکز مصرف

مسائل تاثیر گذار بر تاسیسات و برنامه ریزی آبرسانی

جمعیت: تحت تاثیر عامل زاد و ولد افزایش یافته و با مرگ و میر کاهش می یابد و یا گاهی تحت عامل مهاجرت انتقال می یابد.

طرح های برنامه ریزی: عامل مهم و تاثیر گذار در مسائل برنامه ریزی، آب رسانی می باشد که فقدان طرح های از پیش اندیشیده شده که مکان یابی مناسب مناطق صنعتی و تاسیسات شهری و کنترل جمعیت را صورت میدهد از مشکلات پیش رو در تاسیسات آب رسانی بوده است. این مطالعات در قالب طرح آمایش سرزمین صورت می گیرد اما امروزه توجه کمتری به اینگونه طرح ها می گردد.

از جمله عواقب نبود طرح های آمایشی برای سازماندهی و مکانیابی جمعیت مهاجر، آشفتگی و تجمع جمعیت در مراکز پر جمعیت و مشکلات در برآورد منابع آب و دسته بندی آنها از نظر شرب و غیر شرب بودن و مکانیابی آنها است.

طرح آمایش منابع آب نخستین بار در دهه ۷۰ در ایران انجام شد که طبق بررسی های صورت گرفته در این طرح بر اساس حوزه های آب ریز، منابع آب با توجه به کیفیتشان به هشت حوزه تقسیم گردید.

این هشت حوزه شامل: حوزه ی خوزستان و غرب، حوزه ی آذربایجان، حوزه ی اصفهان، حوزه ی شمال و سفیدرود، حوزه ی جنوب و مرکزی

عدم کنترل مصرف: از دیگر معضلات آبرسانی می باشد که موجب کاهش سطح منابع زیر زمینی و عدم توانایی تاسیسات در تامین کامل آب مناطق مختلف، کاهش فشار در شبکه و... میگردد.

همچنین عدم وجود قوانین مستحکم برای مصرف آب و تخلفات صورت گرفته به منظور صرفه مالی منجر به اختلال در آمار و محاسبات وزارت نیرو و ضربه به اقتصاد ملی می گردد.

از جمله سایر مسائلی که مورد توجه در تامین آب قرار میگیرد: شیوه آبرسانی، میزان آب و روش انتقال آب است

انواع مصارف آب در شهر

مصارف خانگی، فضای سبز، سرویس بهداشتی عمومی، آتش نشانی و...

میزان مصارف در هر بخش اعم از خانگی، صنعتی و.. با توجه به آمارگیری های صورت گرفته مشخص می گردد.

جدول شماره ۱: میزان مصرف آب برای هر نفر

درصد مصرف خانگی	مقدار مصرف آب برای هر نفر		جمعیت شهر بر حسب نفر	نوع شهر از نظر بزرگی
	کشور های در حال رشد و کم آب	کشور های مرفه و صنعتی و پر آب		

روستاها	کمتر از ۱	۱۵_۲	۸_۱	۶_۸
شهر های کوچک	۱_۲	۲_۲۵	۱_۱۵	۴_۶
شهر های متوسط	۱_۲	۲۵_۴	۱۵_۲	۳۵_۵۵
شهر های بزرگ	بیشتر از ۱	۴_۵	۲_۳	۳_۵

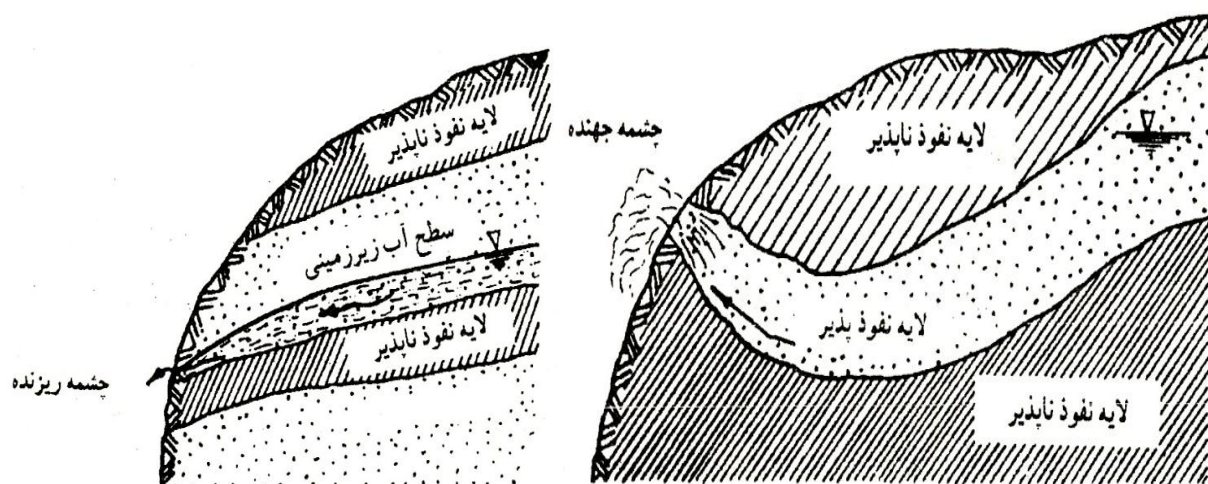
:(کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)

منابع تامین آب

منابع تامین آب به دو دسته عمده تقسیم می شوند: ۱- آب زیر زمینی ۲- آب سطحی که طبق مطالعات و بررسی های انجام شده میزان داشته های آب تعیین میگردد که باتوجه به اهداف و چشم اندازها کافی بودن یا نبودن منابع آبی تعیین می گردد.

آب زیرزمینی (Ground Water) آن قسمت از آب زیر سطح زمین است که توسط چاه ها، قنات ها یا گالریهای زهکشی می تواند جمع آوری گردد. آب زیرزمینی آبی است که در زیر سطح زمین، درزها و فضاها، حفره ای را در صخره ها و رسوبات پر می کند. اکثر آبهای زیرزمینی بطور طبیعی خالص هستند. اکثر اوقات، آبهای زیرزمینی سالها حتی قرنهای قبل از مصرف دست نخورده باقی می ماندند. بیش از ۹۰٪ آب آشامیدنی کل جهان از آب زیرزمینی است. مانند: چشمه، قنات، چاه

چشمه: هرگاه آبهای زیرزمینی از راه های طبیعی به خارج از سطح زمین راه پیدا کنند چشمه ها را تشکیل میدهند. بعضی از چشمه ها برای تمام سال و بعضی ها برای مدت کوتاه و یا بطور متناوب جاری هستند. که به دو دسته چشمه جهنده و ریزنده تقسیم می شوند.



شکل شماره ۲: انواع چشمه های آب زیر زمینی ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)

نکته: سالانه مقدار زیادی از آب های سطحی حاصل از نزولات جوی در کشور ما بدون برنامه ریزی جذب خاک شده و سفره های زیر زمینی ناشناخته ای را تشکیل می دهند اما با برنامه ریزی منطقه ای و تدوین برنامه های بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت می توان با استفاده از عکس های هوایی و جی پی آر اس، سفره های آب های زیر زمین را تشخیص دهند

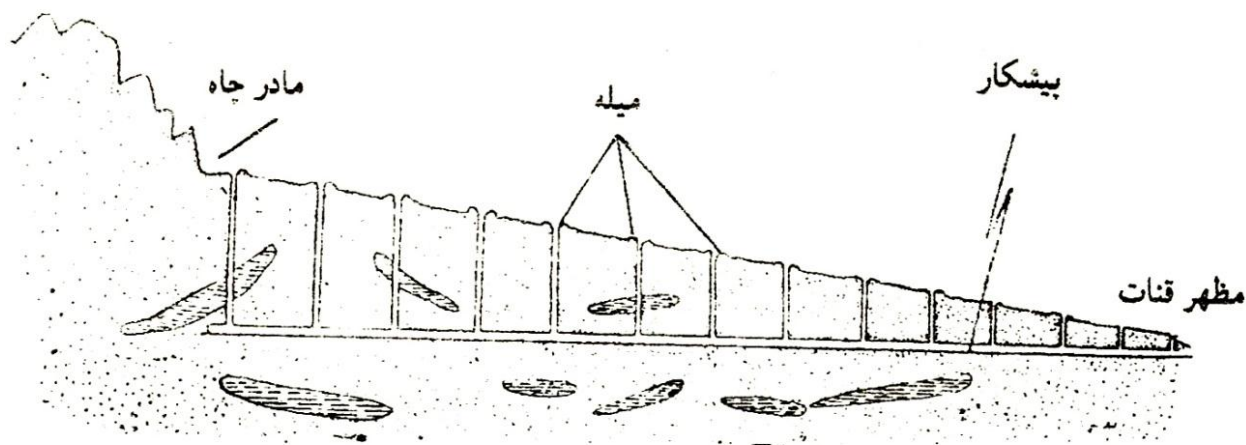
قنات ها: از چهار قسمت اصلی که در ذیل شرح داده شده تشکیل می شوند.

مادرچاه: چاه اصلی که عمیق می باشد و تا لایه نفوذ ناپذیر حفر میشود تا بتواند از سفره آب زیر زمین استفاده نماید

میله: به حلقه چاه های پی در پی که پس از مادر چاه در فواصل یکسان حفر میشوند گفته می شود.

پیشکار:

مظهر قنات: جایی که بستر سفره آب زیر زمین در سطح زمین نمایان می گردد را سفره آب های زیر زمینی می گویند.

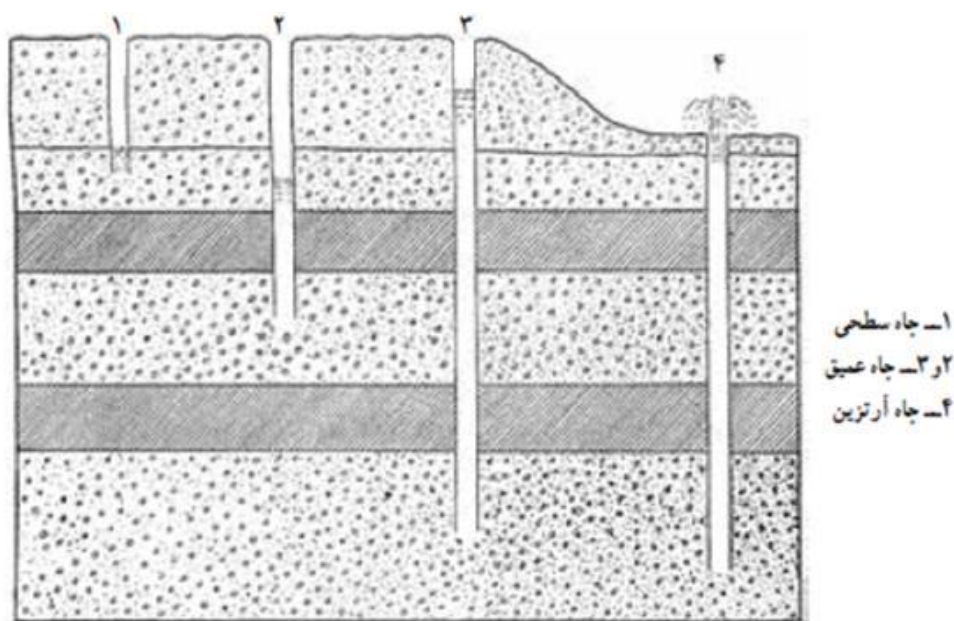


شکل شماره ۳: نمای ساده ای از قنات ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)

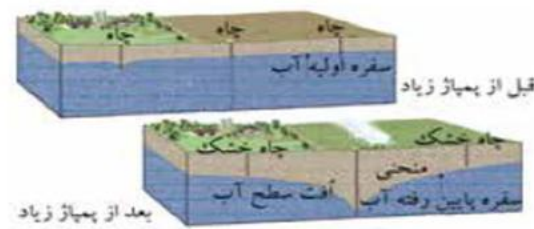
چاه از سطح زمین تا داخل منطقه اشباع آب زیرزمینی، حفر می گردد و به تدریج آب زیرزمینی در آن جمع می شود. بیرون آوردن آب از چاه با استفاده از تلمبه های دستی یا موتوری صورت می گیرد. استفاده از آبهای زیرزمینی بوسیله حفر چاه در همه جای دنیا رایج است.

انواع چاه ها از نظر طول: چاه های معمولی ۱۰-۱۵ متر، نیمه عمیق ۲۰-۲۵ متر، چاه های عمیق از ۳۵ متر به بالا

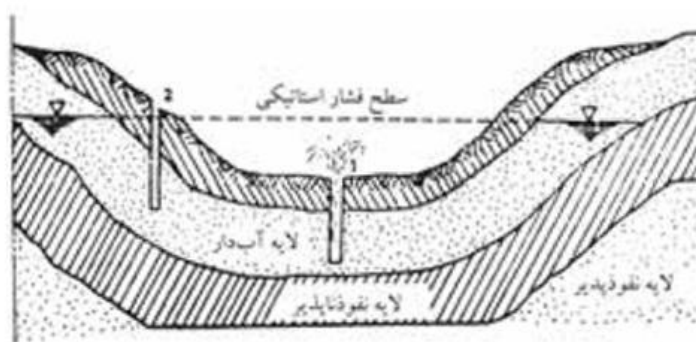
چاه آرتزین: چاه های هستند که عمق آنها تا حدی است که از نیروی فشار استاتیکی زمین به آب استفاده نموده و آب به صورت چشمه از سر چاه بیرون می زند.



شکل شماره ۴: مقایسه انواع چاه ها ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)



شکل شماره ۵: میزان کاهش آب های زیر زمین پس از حفر چاه ماخذ: کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)



شکل شماره ۶: چاه ارتزین ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)

استخراج و استحصال آب

کلیه عملیات مربوط به بهره‌برداری از تأسیسات و تجهیزات مرتبط با استحصال آب از چاه‌ها، چشمه‌ها، قنوات و برداشت آب از منابع سطحی (تلمبه‌خانه‌ها و تأسیسات آبیگری از رودخانه‌ها و سدها) و همچنین بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌ها، تأسیسات ضد عفونی و مخازن سرویس و خطوط انتقال تا ابتدای مخازن ذخیره و یا شبکه آبرسانی به منظور تأمین آب شهری، که این تأسیسات بطور کامل متعلق به شرکت یا سازمان آب منطقه‌ای می‌باشد.

سطوح آبیگر بزرگ مقیاس شامل موارد زیر هستند:

- سدهای مخزنی و حوزه‌های آبخیز بالا دست آنها
- منابع آب زیرزمینی با عمق نسبتاً زیاد

سطوح آبیگر کوچک مقیاس مانند:

- ۱) سامانه‌ی آبیگر پشت بامها
- ۲) روان آبهای تولید شده از دامنه‌های شیبدار

۳) سطوح آبگیر روزمینی

۴) بندهای کوتاه قابل احداث در آبراهه ها

۵) سیستم های پخش سیلاب و زراعت سیلابی

۶) جمع آوری آب مه و شبنم

۷) جمع آوری یخچه و برف

استحصال آب از آبخیزهای طبیعی برای مصارف کشاورزی و احیاء مراتع و توسعه محیط زیست از طریق مهار تندآبها و سیلابها مورد استفاده قرار می گیرد. استحصال آنها نیز به مفهوم استحصال آب در قالب سامانه های سطوح آبگیر باران میباشد.

نکته: همواره در مباحث تامین آب مسائلی همچون افزایش جمعیت، کاهش منابع آب، خشکسالی و کمبود آب مورد توجه بوده است که در راه حل این مسائل می توان موارد ذیل را اعمال نمود.

بازگرداندن آب به چرخه مصرف بطور مثال سیستم کوچک تصفیه آب مصرفی خانگی برای استفاده از آن در آبیاری فضای سبز.

انتقال جمعیت و هدایت آنها به سمت مناطق آب خیز و همچنین ایجاد کمربند سبز برای جلوگیری از گسترش بی رویه شهر ها و استفاده از روش آبیاری هیدرودرام

برای حل مشکل خشک سالی ابتدا باید به ریشه یابی علل پیدایش پرداخت و سپس راه کار های پیشنهادی را ارائه نموده و بهترین راه حل را انتخاب نمایند.

مشخصات کلی و خصوصیات آب:

۱- شناسه های فیزیکی آب آشامیدنی:

- جامدات معلق
- کدورت
- رنگ (بی رنگ باشد)
- طعم و بو (بی بو باشد)
- دما

۲- شناسه های شیمیایی آب آشامیدنی:

- کل جامدات محلول و میزان قلیائیت
- سختی

- فلزات
- مواد آلی و مواد مغذی
- وزن
- میزان هدایت الکتریکی
- میزان نمک موجود در آب
- نقطه انجماد و جوش (صفر و ۱۰۰) درجه
- آب تصفیه شده دمای ۱۰ درجه داشته باشد

۳- شناسه های بیولوژیکی آب آشامیدنی:

- باکتری ها
- ویروس ها
- تک یاخته ها
- کرم های انگلی
- پلانکتون^۱ و فیتوپلانکتون ها
- سایر جانوران ذره بینی

ناخالصی های موجود در آب:

نمک، آهن، گاز کربونیک (باعث خورندگی شدید می گردد)

گاز هیدروژن سولفور (باعث خورندگی می شود)

ازت (نیترژن N_2)

بی کربنات ها که باعث بالا رفتن سختی آب می شوند.

سولفات ها که باعث بالا رفتن سختی و بد طعم و قلیایی شدن آب می گردد.

اکسید آهن، منگنز که باعث بد رنگ و بد بو شدن آب می شوند.

¹ plankton

تصفیه آب

شهر پیزلی در اسکاتلند به عنوان اولین شهری که آب مصرفی آن مورد تصفیه قرار گرفت، شهرت دارد. اما به نظر می رسد اولین سیستم تصفیه آب در جهان متعلق به چغازنبیل در شهر شوش باشد.

سیستم تصفیه آب متشکل از عملیات ته نشین سازی بود که متعاقب آن فیلتراسیون انجام می شد. این سیستم تصفیه در سال ۱۸۰۴ میلادی آغاز به کار کرد. به تدریج در اروپا این سیستم متداول گردید و تا پایان قرن نوزدهم بیشتر منابع عمده آب شهری فیلتر می شد که این فیلترها از نوع ماسه ای کند بود. تصفیه خانه ها عمدتاً در خارج از شهر احداث می شوند.

شناسه های انتخاب محل تصفیه خانه ها:

- نزدیکی به محل منبع آب، محل توزیع و برق
- داشتن زمین کافی برای توسعه ی احتمالی
- نزدیکی به راه های اصلی برای سهولت در انتقال کارگران و مواد
- نزدیکی ساختمان اداری و آزمایشگاه کنترل کیفیت به محل تصفیه خانه
- امکان انتقال آب به مخازن ذخیره سازی با نیروی ثقل
- برخورداری از زیبایی ظاهری مناسب و کافی

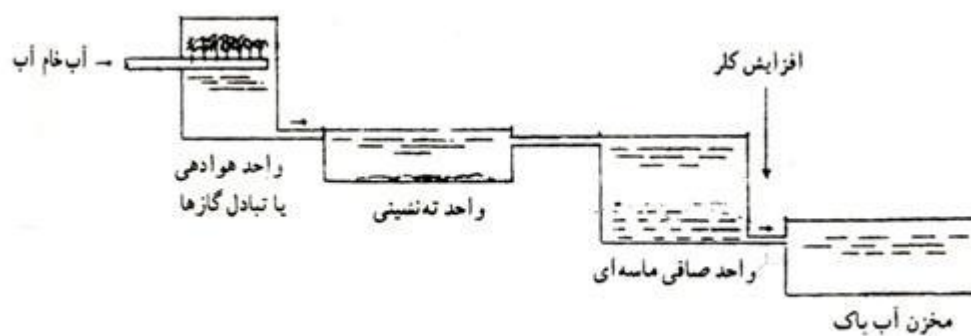


شکل شماره ۷: سایت محل تصفیه خانه، (ماخذ؛ سایت آب و فاضلاب تهران)

تصفیه آب

مراحل تصفیه ی آب آشامیدنی تهیه شده از آب زیرزمینی:

- هوا دهی
- سختی گیری
- فیلتراسیون
- گند زدایی



شکل شماره ۸: واحد های اساسی یک تصفیه خانه ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)

مراحل تصفیه ی آب برای آب های سطحی:

- آشغالگیر
- تصفیه ی شیمیایی مقدماتی
- ته نشینی
- انعقاد و لخته سازی
- سختی گیری
- فیلتراسیون
- فلونور زنی
- فلونور زدایی
- تثبیت
- گند زدایی
- ذخیره سازی

در مرحله اول: آشغال گیر دو _ سه روز یکبار تمیز می شود.

در مرحله دوم: برای سنجش بو و کدورت و رنگ به استخر ته نشینی انتقال داده می شود

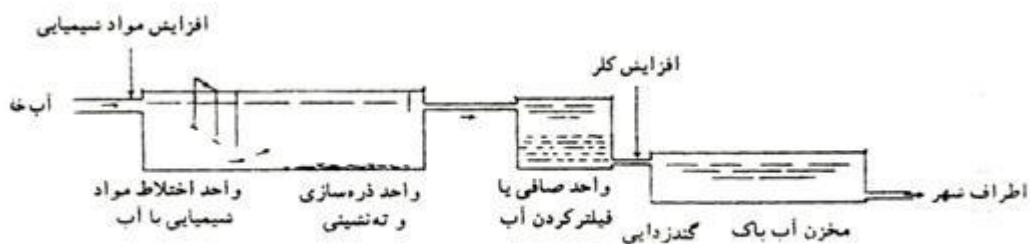
در مرحله گند زدایی، این عمل به وسیله کلر زنی انجام میشود.

(مصرف بیش از حد کلر باعث زنگ زدگی و پوکی استخوان می گردد.)

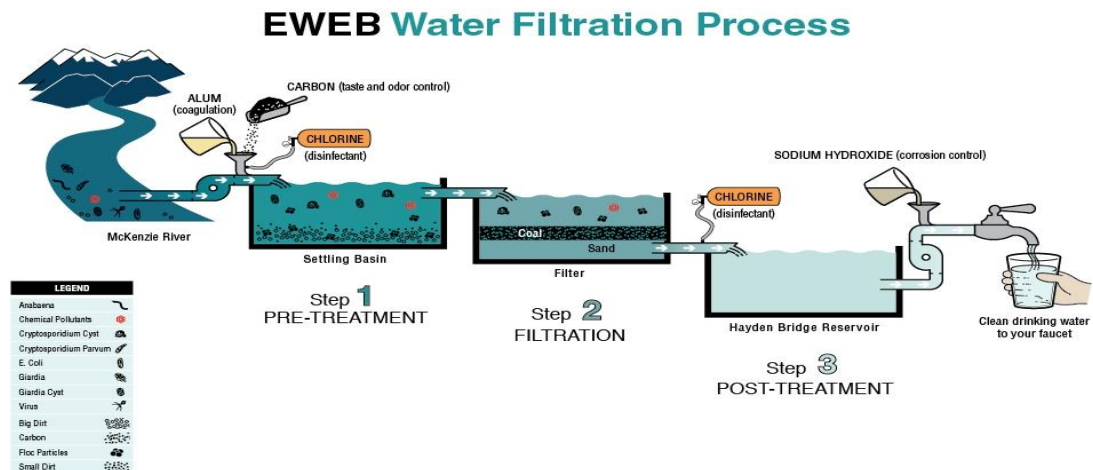
_ روش دوم تابش اشعه یو وی از روی یک ورقه ی فلزی است.

مرحله بعد انبار در مخازن (اضافه کردن مقداری سدیم برای قلیایی کردن آب)

در مرحله آخر انتقال از طریق لوله کشی



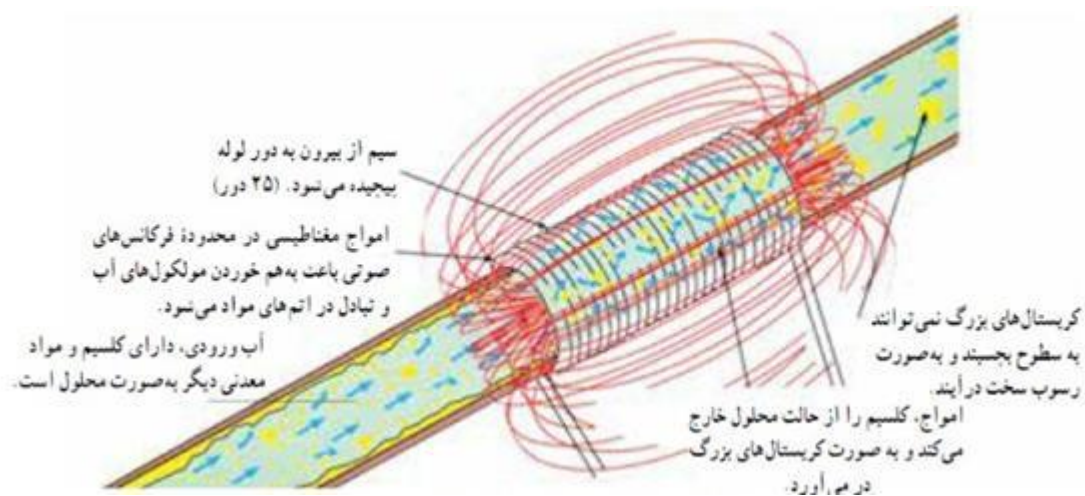
شکل شماره ۹: واحد های اساسی یک تصفیه خانه ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۳)



شکل شماره ۱۰: کل سیستم تصفیه خانه ماخذ: سایت سازمان آب و فاضلاب تهران

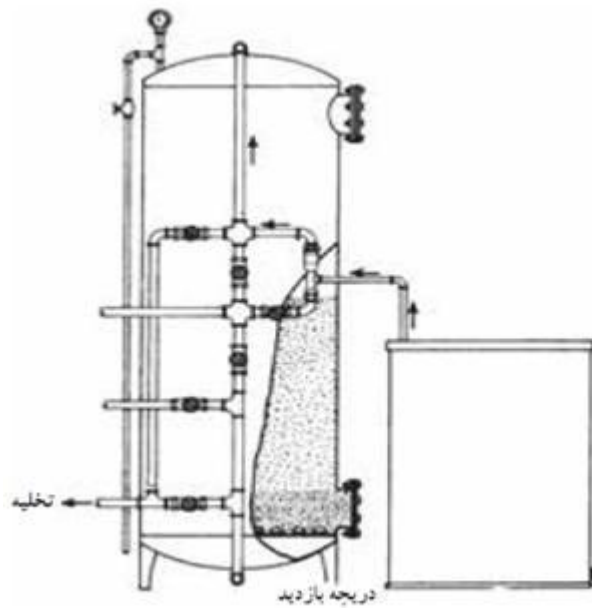
انواع سختی گیرها:

- سختی گیر مغناطیسی
- سختی گیر ژئولیتی



شکل شماره ۱۱: ساختمان سختی گیری مغناطیسی ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات؛ ص ۱۰۶)

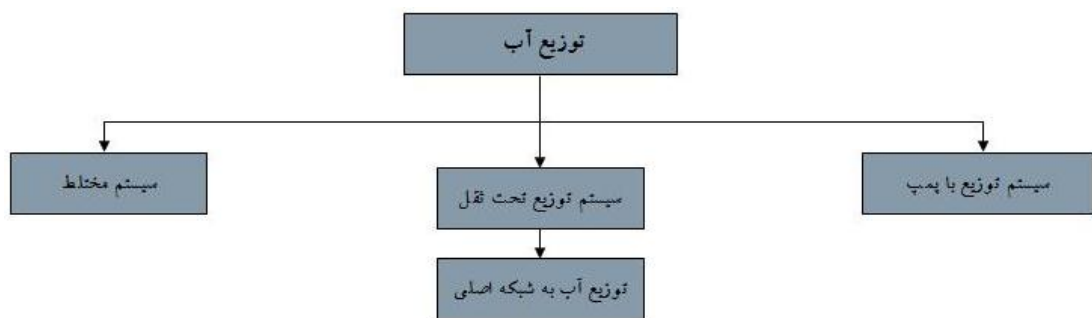
سختی گیری ژئولیتی: که در این سختی گیر، صافی ها باعث چسبیدن مواد سخت به هم و سنگین شدن آنها می شود که در نهایت با فشار از لوله خارج می شوند.



شکل شماره ۱۲ ؛ دستگاه سختی گیر ژئولیتی ماخذ: (کتاب ساختمان تاسیسات ؛ ص ۱۰۶)

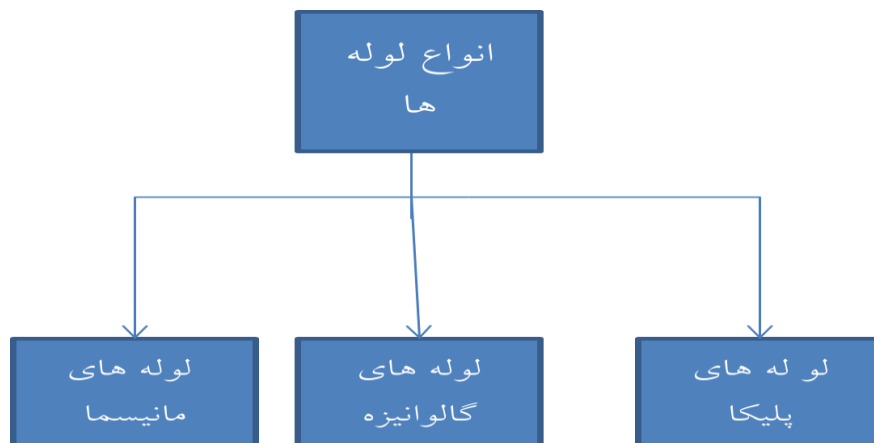
سیستم آبرسانی (انتقال آب):

سه نوع است: ۱. ثقلی ۲. پمپاژ ۳. مختلط



شکل شماره ۱۳ ؛ انواع سیستم های توزیع آب، ماخذ: ارائه دانشجویان

لوله ها و اتصالات



لوله های سیاه برای انتقال گازوئیل و پایانه های سوخت رسانی استفاده می شوند.

لوله های گالوانیزه یا سفید همان لوله سیاه است که با قلع پوشانده شده است. و برای لوله کشی آب شرب استفاده میشود.

لوله های مانيسما: که به لوله های بدون درز گفته می شود و برای انتقال گاز استفاده می شود.

انواع فیتینگ ها

- جوشی

- فلنچی

- دنده ای

برای اتصالات بالای ۴ اینچ (۱۲ سانتیمتر) از فلانچ (یک عایق میانی) برای جلوگیری از شکستن لوله در هنگام بروز ضربه قوچ که بر اثر برخورد آب با فشار به دیواره رخ می دهد استفاده می کنند.

لوله هایی که در داخل شهر به کار می روند فلزی بوده و لوله هایی که خارج از شهر به کار می روند سیمانی هستند و در سیستم توزیع تحت ثقل، برای حرکت آب، مخزن را بالاتر از سطح لوله ها قرار می دهند تا آب تحت نیروی ثقل حرکت کند.

در سیستم توزیع از طریق پمپ ؛ پمپ را با توجه به میزان آبی که در داخل لوله جریان دارد انتخاب میکنند.

سیستم های لوله کشی آبرسانی:

۱. انشعابی یا شاخه ای: به دلیل راکد ماندن آب در برخی نقاط به دلیل عدم استفاده، امکان بوگرفتن زیاد است.
۲. حلقوی یا مداری: آب از دو سو وارد میشود - مشکل شکستگی لوله ها کم، ولی هزینه لوله کشی زیاد است که در صورت شکستگی لوله ها، مرمت آن، هزینه هنگفتی بدنبال خواهد داشت.
۳. مختلط: کاربرد زیادی دارد.

فشار آب در شبکه ی آب رسانی:

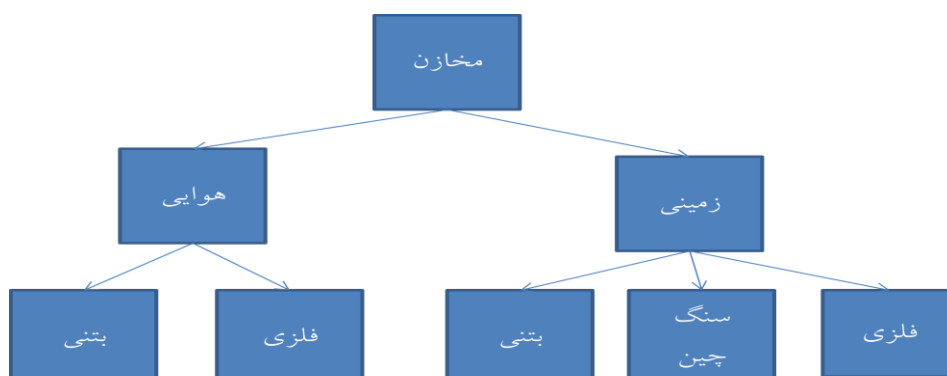
مقدار افت فشار در شبکه باید به حدی باشد که بتوان در هنگام مصرف و درموقع استفاده از شیرهای آتش نشانی، احتیاجات را بر طرف کند. فشار آب نباید بیش از اندازه ای باشد که سبب تخریب و شکستن لوله هاو یا نشتی آب شود.

مصرف:

آب در شهرها به مصارف مختلفی می رسد که شامل:

- مصرف خانگی
- مصرف عمومی
- مصرف صنعتی-تجاری
- مصرف آب در فضای سبز
- تلفات آب

انواع مخازن

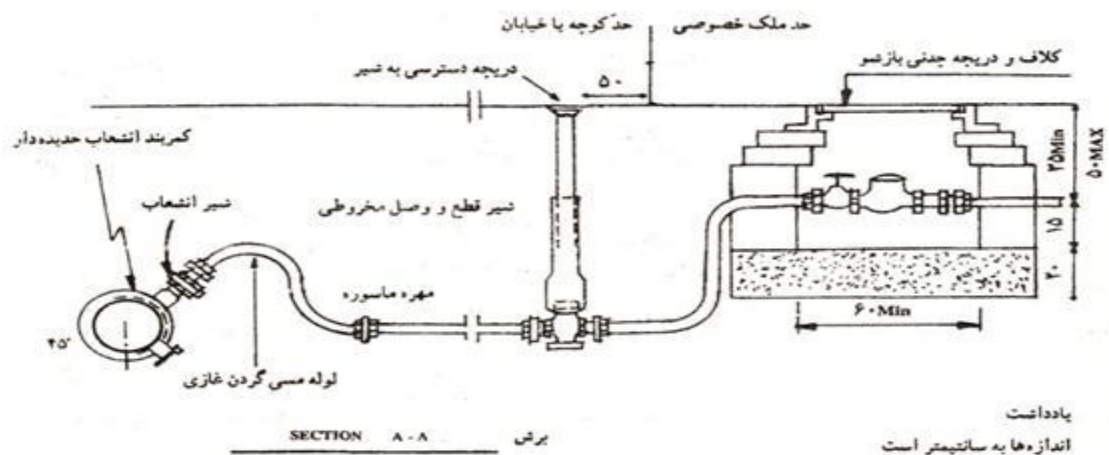


مخازن در بلندترین نقطه شهر مکان یابی می شوند و تعداد آنها هم با توجه به میزان مصرف در ساعات پیک تعیین می گردد.

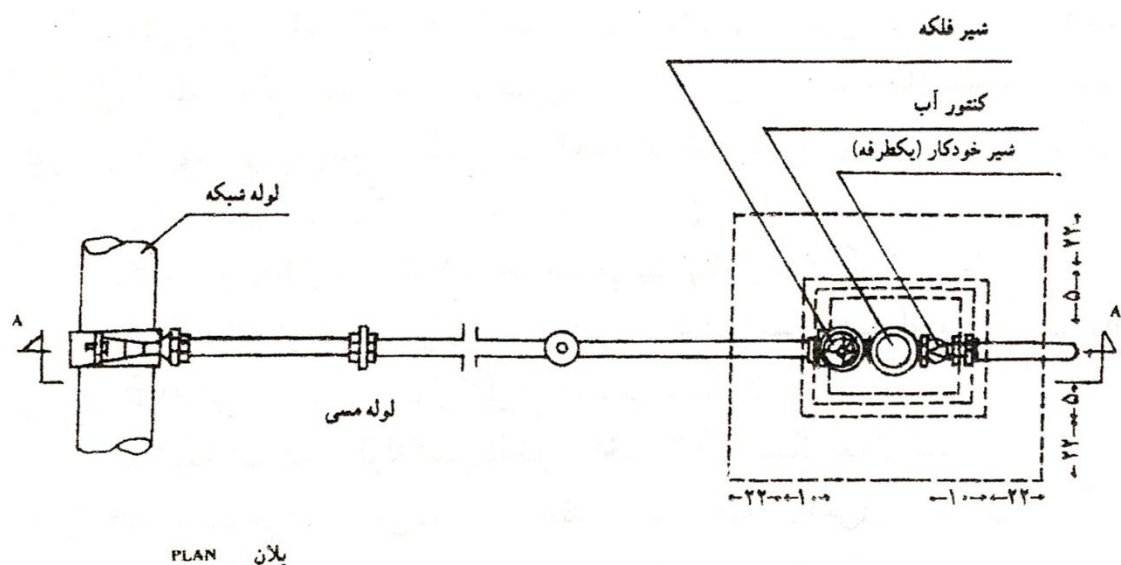
انواع شبکه: ۱_ شاخه ای (بدون اتصال) ۲_ مشبک (با اتصال)

بهترین نوع شبکه مشبک است زیرا تقریباً همیشه فشار در آن ثابت است.

شکل سیستم انشعاب گیری از لوله اصلی شبکه که از شیر انشعاب، لوله مسی گردن غازی، و.. تشکیل شده است را نشان می دهد.

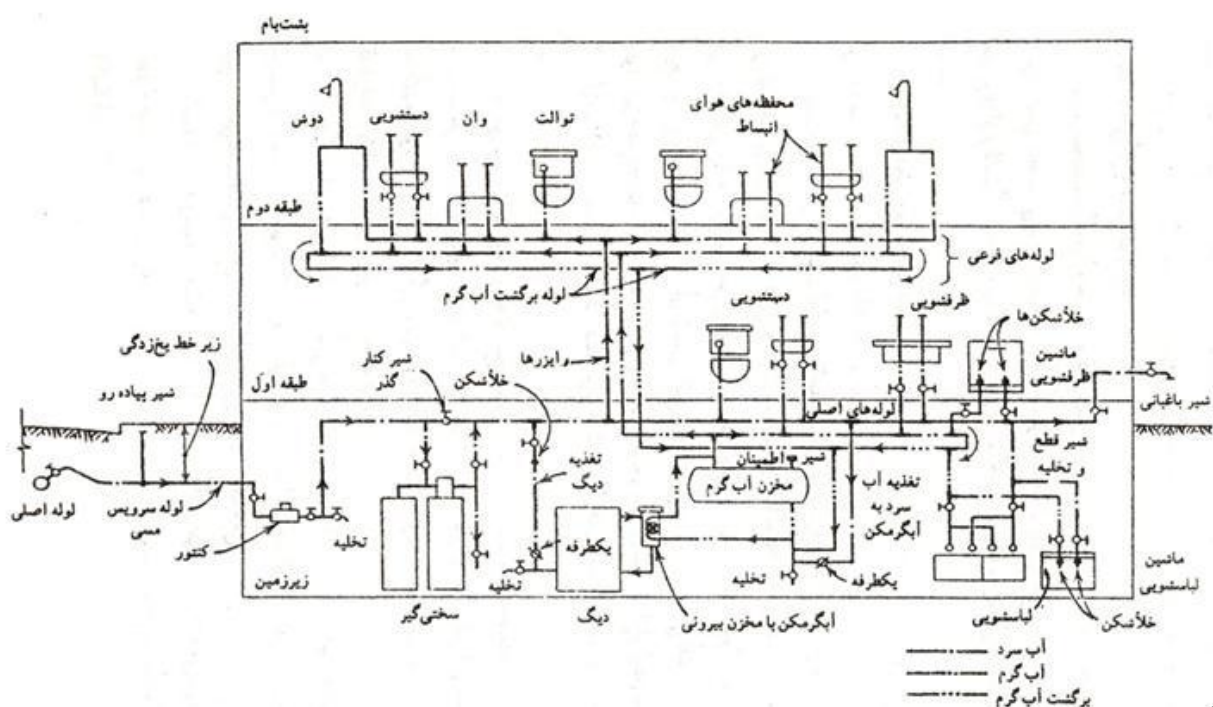


شکل شماره ۱۴؛ جزییات انشعاب گیری از لوله اصلی ماخذ؛ کتاب تاسیسات ساختمان ص ۱۲۰



شکل شماره ۱۵؛ جزییات انشعاب گیری از لوله اصلی ماخذ؛ کتاب تاسیسات ساختمان ص ۱۲۰

سیستم آبرسانی در داخل ساختمان که از دو سری کانالهای افقی و کانال های عمودی یا رایزر تشکیل می گردد.



شکل شماره ۱۶؛ سیستم آبرسانی در داخل ساختمان؛ ماخذ: کتاب تاسیسات ساختمان ص ۱۲۲

بخش قابل توجهی از سرزمین ایران از نظر تقسیمات اقلیمی کوپن خشک می باشد. میانگین بارش سالیانه ایران نسبت به بارش جهانی بسیار پایین است و کمبود بارش های سالیانه نیز بصورت محسوسی احساس می گردد. این در حالی است که سرعت تبخیر آب نیز در ایران نیز به خاطر شرایط اقلیمی بالاست، از سوی دیگر میانگین مصرف آب توسط کاربران خانگی در ایران بیشتر از میانگین جهانی می باشد، به همین خاطر تقریباً به نظر می رسد ایران از چندین سال است که به طور جدی وارد دوره خشکسالی شده و اگر مردم، نهادها و سایر گروههای حافظ محیط زیست به فکر نباشند تا سالهای آتی ایران به صورت بیابان خواهد شد؛ بر اساس عکس های ماهواره ای شدت خشکسالی در ایران به حدی است که کشاورزی ایران به خطر خواهد افتاد و تبعات جبران ناپذیری چون تبدیل شدن ایران به وارد کننده محصولات زراعی، و خالی شدن مناطق خشک از سکنه و... خواهد شد. به همین خاطر اگر تدابیر جدی گرفته نشود ممکن است ایران از یک کشور نیمه خشک به یک کشور خشک (مثل عربستان و مغولستان) تبدیل خواهد شد. به خاطر کمبود منابع آبی (استحصال آب) با فکر کردن به ارزش آب باید با صرفه جویی در کلیه امور (موقع شستن ظروف و لباسها، حمام کردن و مسواک زدن، شستن اتومبیل، وضو گرفتن) به ارزش آب فکر کنید.

فصل سوم: بررسی تاسیسات فاضلاب شهری

تاریخچه تاسیسات فاضلاب

معمولاً آبهای مصرف شده روزانه بوسیله انسان را که به محیط برمیگردانند فاضلاب شهری گویند و اگر این آبهای مصرف شده حاصل فعالیتهای صنعتی باشد، پساب صنعتی خواهند بود. پساب صنعتی، محلول رقیقی است که $\frac{99}{100}$ درصد آن را آب و فقط $\frac{1}{100}$ درصد آنرا مواد جامد یا سایر مواد تشکیل داده است. فاضلاب علاوه بر موادی که قبلاً نام برده شد ممکن است محتوی عوامل بیولوژیکی و باکتریهای بیماری زا باشد.

تعاریف فاضلاب:

۱. به مجموعه آبهای مصرف شده برای مقاصد مختلف فاضلاب می گویند.
 ۲. به مجموعه آبهای دور ریختنی که ممکن است پس از تصفیه قابلیت استفاده را داشته باشد فاضلاب می گویند.
 ۳. به مجموعه آبهای آلوده فاضلاب گفته می شود.
- اولین سیستم دفع آبی های سطحی در هاراپا و موهنجودارو در هند و پس از آن در بابل به وجود آمد که پس از آن در ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد و در رم و یونان سیستم دفع فاضلاب یافت شد.
- مدرنترین شبکه فاضلاب در شهر لندن قرار داشته که به آن «اگو» می گفتند که این سیستم به طول ۱۶ کیلومتر بوده که کار جمع آوری و هدایت آب های سطحی به خارج از شهر را انجام می داده است.
- همچنین به سیستم فاضلاب که متشکل از شبکه ای از راه های زیر زمینی آجر چین شده بودند کار جمع آوری فاضلاب و فضولات انسانی را به عهده داشتند.
- در دوره قرون وسطا به سیستم فاضلاب شهری اهمیت کمی داده می شد. به گونه ای که ساکنان شهر فضولات خود را در پشت خانه هایشان می ریختند. در حالی که در همان زمان در ایران از چاه های جذبی برای دفع فاضلاب استفاده می شد.
- بر اساس قوانین مصوب در زمان انقلاب صنعتی که در رابطه با محیط زیست و حیات اجتماعی می باشد موجب احداث تاسیسات فاضلاب برای اولین بار شد.
- عمده ترین و متداولترین سیستم فاضلاب در ایران چاه های جذبی بوده، که پس از آن به ترتیب از سپتیک تانک و جوی آگوی تصفیه خانه استفاده می شده است.

انواع فاضلاب:

۱- **فاضلاب خانگی**^۲: همانطور که از اسمش پیداست فاضلاب حاصل از مصارف خانگی می باشد اعم از: فاضلاب خانگی از تهیه غذا، نظافت منزل، شستشو، استحمام و...

۲- **فاضلاب شهری**^۳: در این فاضلاب علاوه بر فاضلاب شهری فاضلاب یکسری موسسات دیگر از جمله رستوران ها، مغازه ها، تعمیرگاه ها و... نیز می باشد.

۳- **فاضلاب صنعتی**^۴: فاضلاب حاصل از فعالیت کارخانه ها و صنایع مختلف می باشد.

مجموعه فاضلاب های بهداشتی، اداری و مؤسسات مختلف شهری و نیز آب های سطحی مثل آب باران که جهت حفظ بهداشت عمومی و محیط زیست پس از جمع آوری به تصفیه خانه فاضلاب منتقل می شود.

پساب های سطحی (آب های سطحی یا روان آب ها): ناشی از بارندگی و جاری شدن روان آب ها در سطح خیابان ها، معابر و... می باشند. این پساب ها به علت جریان در سطح زمین و تماس با آشغال ها و کثافت های روی زمین و شستن سطح خیابان ها و پشت بام ها آلوده شده و مقداری مواد آلی و معدنی در آنها وجود دارد. از این رو در شروع بارندگی درجه آلودگی پساب های سطحی زیاد و پس از پاک شدن سطح های بارش، مقدار آلودگی آنها کاسته می شود. بیشترین بخش مواد خارجی را در این پساب ها مواد معدنی مانند ماسه و شن تشکیل می دهند که در اثر شستشوی خیابان ها وارد فاضلاب می شوند. بجز آن، پسماندهای ذرات گیاهی و حیوانی و مواد نفتی و دوده، بخش های دیگری از مواد خارجی موجود در آبهای سطحی را تشکیل می دهند.

بیولوژیکی فاضلاب دارای اثرات بازدارنده و مخرب به شرح زیر می باشند:

الف) در صورت وجود گازها و بخارات سمی و خفه کننده و قابل اشتعال در فاضلاب صنعتی و تخلیه آن به فاضلابروهای شهری سبب ایجاد مخاطره برای کارگران بهره برداری کننده شده و حتی در صورت عدم رعایت نکات ایمنی باعث مرگ کارگران و بروز حوادث ناگوار می شود.

ب) وجود گازهای خورنده در فاضلاب صنعتی به مرور زمان باعث ایجاد خوردگی و صدمه به فاضلابروها شده و سالانه هزینه های زیادی را بابت تعمیرات به سازمانهای بهره بردار تحمیل می نماید. البته در فاضلابروهای خانگی نیز گازهای خورنده به ویژه سولفید هیدروژن تولید می گردد ولی در مورد فاضلابهای صنعتی شدت خوردگی بسیار بیشتر از گاز سولفید هیدروژن است.

²Dometric waste water

³Municiple waste water

⁴Industvial waste water

ج) تخلیه فاضلابهای صنعتی محتوی ترکیبات سمی از قبیل فلزات سنگین و ترکیبات آلی شیمیایی سمی به فاضلابروهای شهری سبب ایجاد اثرات بازدارنده، برروی سیستم های تصفیه بیولوژیکی فاضلاب شده و میکرو ارگانیسم های مفید در تصفیه را از بین می برد.

جمع آوری فاضلاب

عوامل موثر در انتخاب روش اجرایی شبکه های جمع آوری فاضلاب:

۱- توپوگرافی محدوده شبکه جمع آوری فاضلاب

۲- سطح آبهای زیر زمینی

۳- شرایط تحت الارضی (خاک محدوده شبکه جمع آوری فاضلاب)

۴- میزان نفوذ پذیری آب در لایه های خاک

۵- زمان اجرای شبکه فاضلاب

۶- هزینه های اجرایی

۷- تاسیسات زیر بنایی

۸- شرایط ترافیک شهری و گذر بندی معابر شهری

هدف از تصفیه فاضلاب شهری:

- از بین بردن عوامل بیماری زا
- حذف مواد آلی قابل تجزیه توسط میکروارگانیسم ها
- حذف مواد معلق و شناور
- کاهش کدورت و رنگ تا حد مجاز

تاسیسات فاضلاب شهر

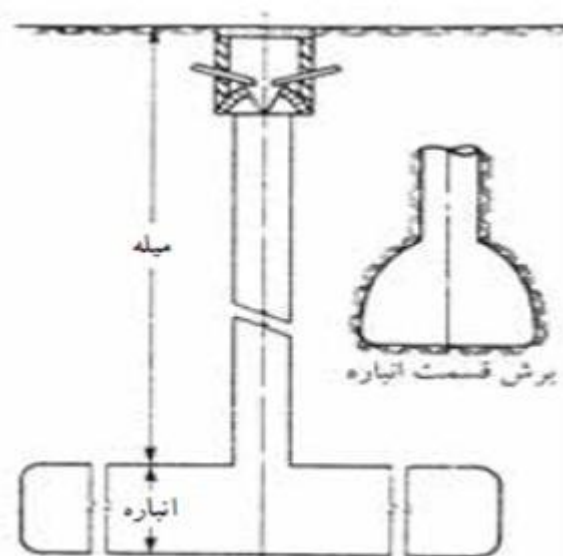
در ایران فاضلاب ساختمان ها به سه طریق دفع می گردد:

۱- تخلیه بداخل چاه

۲- تخلیه بداخل سپتیک تانک

تخلیه به داخل چاه:

شکل شماره ۱ چاه جذبی را نشان می دهد که از ۳ قسمت طوقه، میله، مخزن تشکیل می شود که این چاه ها از لایه نفوذ پذیر زمین عبور کرده و تا لایه نفوذ ناپذیر حفر می شود. که در این چاهها پس از مدتی فاضلاب جذب زمین شده و درشت دانه ها باقی می مانند که این مواد نیز پس از پر شدن کامل چاه، توسط پمپ لجن کش تخلیه می گردند. (بداخل تانکرهای مخصوص حمل)



شکل شماره ۱: نمای کلی یک چاه فاضلاب ماخذ: کتاب تاسیسات ساختمان ص ۱۱۰

نکته: به دلیل حالت نفوذ ناپذیر روغن که مانع از جذب فاضلاب به زمین می گردد و باعث زودتر پر شدن چاه می شود چاه آشپزخانه از چاه های دیگر جداست.

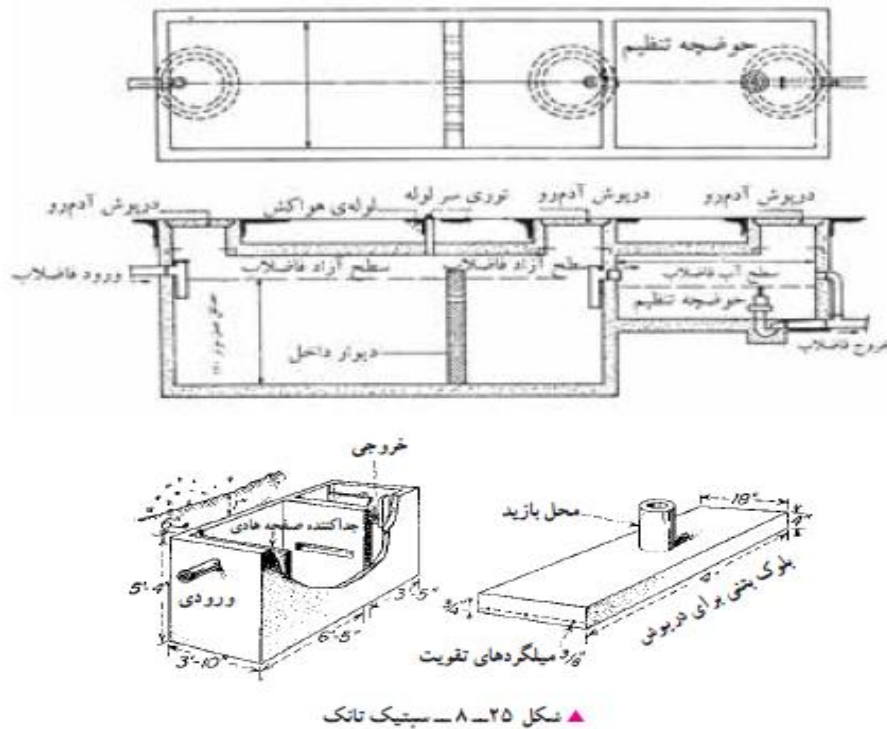
تخلیه به سپتیک تانک:

در این روش یک پیش تصفیه بر روی فاضلاب صورت می گیرد و مشکلی جهت تامین سرعت خودشستشویی وجود ندارد.

چون مواد جامد معلق درشت در سپتیک تانک مانده و اختلالی در تامین سرعت خودشستشویی ایجاد نمی کنند.

این روش برای جوامع کوچک کاربرد دارند و چون قطر لوله ها کوچک هستند، می توان از لوله های پلاستیکی استفاده نمود زیرا خوردگی این نوع لوله ها کمتر است و مشکل نشت آب فاضلاب وجود ندارد.

در این نوع تخلیه ابتدا فاضلاب به حوض اول منتقل شده و در آنجا بر اثر ته نشینی ذرات سنگین از آب جدا شده و ته نشین می شوند که پس از مدتی آب جدا شده که در قسمت بالا قرار دارد وارد حوض دوم می شود این مخازن دارای دریچه هایی برای بازدید می باشند.



شکل شماره ۲: سپتیک تانک؛ ماخذ: (اسلامی و دیگران ۱۳۹۲، ص ۱۶۲-۱۶۴)

روش سپتیک تانک با پمپ :

این روش، شامل شبکه تحت فشار می باشد. در این روش، سپتیک تانک مجهز به صافی و پمپ با فشار بالاست. فاضلاب خروجی توسط لوله هایی با قطر کم، که تحت فشار می باشند، پمپاژ می شود. شبکه جمع آوری فاضلاب اصلی نیز در این روش تحت فشار می باشد.

روش خلاء :

در این سیستم از شبکه ای استفاده می گردد که تحت فشار منفی و خلاء قرار دارد. در این روش جایگزین نیز مانند حالت های قبلی، قطر لوله ها کم، عمق کارگذاری شبکه نیز کم و شتاب نیز وجود ندارد. روش های جایگزین مورد بحث عموماً برای جوامع کوچک و غیر متمرکز استفاده می شود. از بین این روشها تنها سیستم STEG قابل استفاده است.

انواع فاضلاب:

- فاضلاب خانگی

- فاضلاب صنعتی _ بیمارستانی
- فاضلاب سطحی (روان آب)

برای محاسبه فاضلاب خانگی و صنعتی از فرمول زیر استفاده می شود:

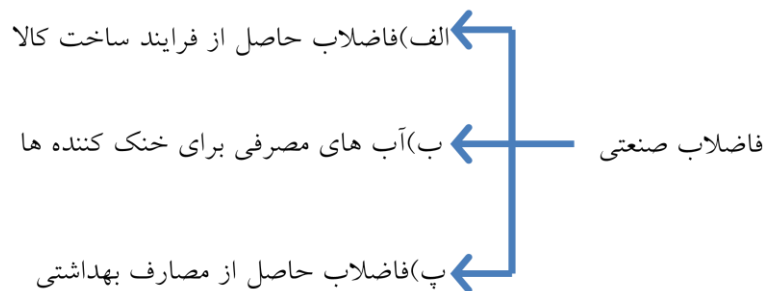
$$C_s = C_w \times f$$

C_s : میزان فاضلاب تولیدی؛

C_w : حجم آب موجود در فاضلاب؛

f : ضریب تبدیل آب به فاضلاب

میزان مصرف آب در روز های معمولی بین ۷۵-۱۲۰ لیتر و در روز های پر مصرف بین ۲۰۰-۳۵۰ لیتر می باشد که طبق فرمول فوق در روز به طور میانگین بین ۶۰-۱۲۰ لیتر فاضلاب تولید می شود



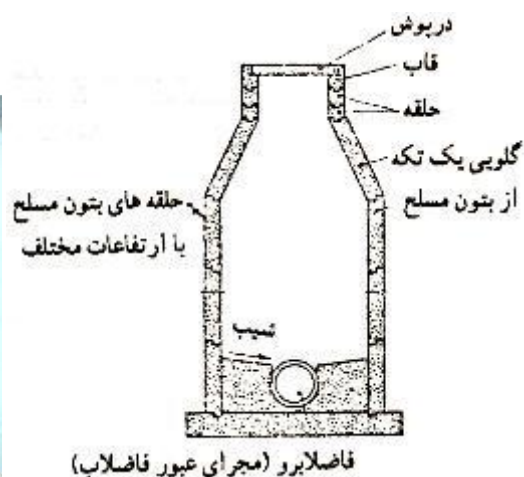
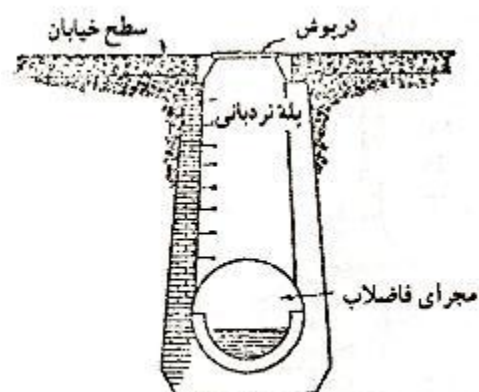
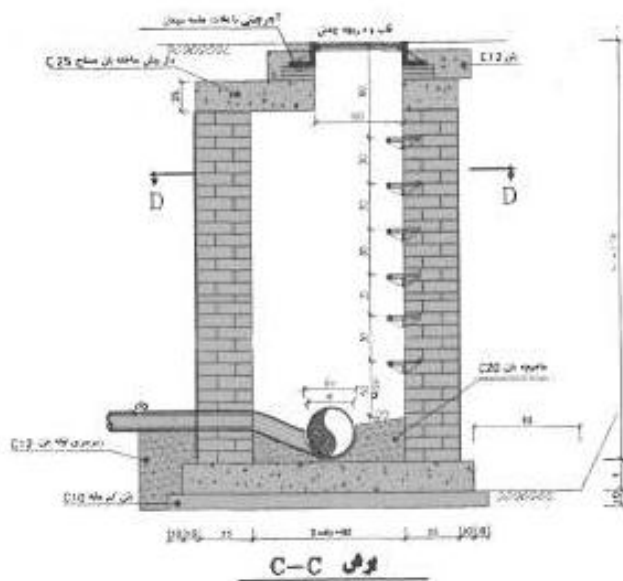
فاضلاب را از نظر وجود مواد معدنی در آن به دو دسته تقسیم می کنند:

- فاضلاب سبک: آب باران و آب های سطحی
- فاضلاب سنگین: فضولات انسان

فاضلاب سطحی:

در سیستم دفع فاضلاب سطحی ابتدا میزان بارندگی را محاسبه نموده سپس دبی آن را به دست آورده و متناسب با آن از از زهکش استفاده می کنند.

زهکش: کانالی است که آب سطح زمین و پایین تر از سطح زمین را جمع آوری و هدایت می کند.



شکل شماره ۳: نمای کلی شبکه فاضلاب (ماخذ؛ کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و تالیف رشته نقشه کشی معماری، ۱۳۸۱).

جمع آوری فاضلاب:

فاضلاب خارجی به داخل چاهها هدایت می شوند و روان آب ها از طریق جوی به خارج از شهر انتقال می یابند.

فاضلاب صنعتی _ بیمارستانی و روان آب ها کاملاً مجزا جمع آوری شده و به خارج از شهر انتقال می یابند و در آنجا تصفیه می گردند. (در برخی کشور ها فاضلاب به صورت مختلط جمع آوری می گردد).

اجزاء شبکه جمع آوری فاضلاب:

- انشعابات منازل

- خطوط انتقال فاضلاب شامل: شبکه لوله ها - لوله های فرعی و لوله های نیمه اصلی و لوله های اصلی

- تصفیه خانه ها

شبکه جمع آوری فاضلاب :

برای هدایت فاضلاب ساختمان ها به شبکه فاضلاب شهری، لوله اصلی فاضلاب هر ساختمان باید به صورت مستقل و جداگانه به لوله اصلی فاضلاب شهر متصل شود حتی در صورتی که ساختمان ها به هم نزدیک بوده و یا در یک راستا قرار گرفته باشند نباید خروجی همه ساختمان ها را به یک خط وصل کرد، بلکه باید آنها را مستقیماً وارد منهول (دریچه آدم رو) نموده و سپس خط مشترک آنها را به خط اصلی فاضلاب وارد نمود. طرز اتصال غلط و صحیح انشعاب فاضلاب ساختمان به خط اصلی فاضلاب شهری در شکل زیر نشان داده شده است. در شکل طرز اتصال صحیح با خط پر و طرز اتصال غلط با خط چین مشخص شده است. آب باران و آب های سطحی نباید وارد لوله فاضلاب شهری گردند، برای این آب ها باید خط لوله جمع آوری شهری به صورت جداگانه طراحی و اجرا شود (اسلامی و دیگران، ۱۳۹۲، ص ۱۶۲-۱۶۴).

به مجموعه لوله ها و متعلقاتی که به منظور جمع آوری فاضلاب از منازل و یا سایر مراکز تولید که درمعا بر و خیابانها در زیر زمین احداث می گردد شبکه جمع آوری فاضلاب گفته می شود، اجزاء تشکیل دهنده این شبکه شامل فاضلابروهای کوچک و بزرگ، آدم رواها و ایستگاههای پمپاژ (درمناطق مسطح) می باشد.

انواع شبکه های جمع آوری فاضلاب :

بطور کلی شبکه های جمع آوری فاضلاب با توجه به نوع فاضلابی که جمع آوری می کنند به سه نوع زیر تقسیم می شوند:

۱. شبکه های مجزا

در این شبکه ها فاضلاب و روان آبهای سطحی بطور جداگانه جمع آوری می گردد.

۲. شبکه های مرکب

در این شبکه ها آب باران و فاضلاب باهم جمع آوری می شوند.

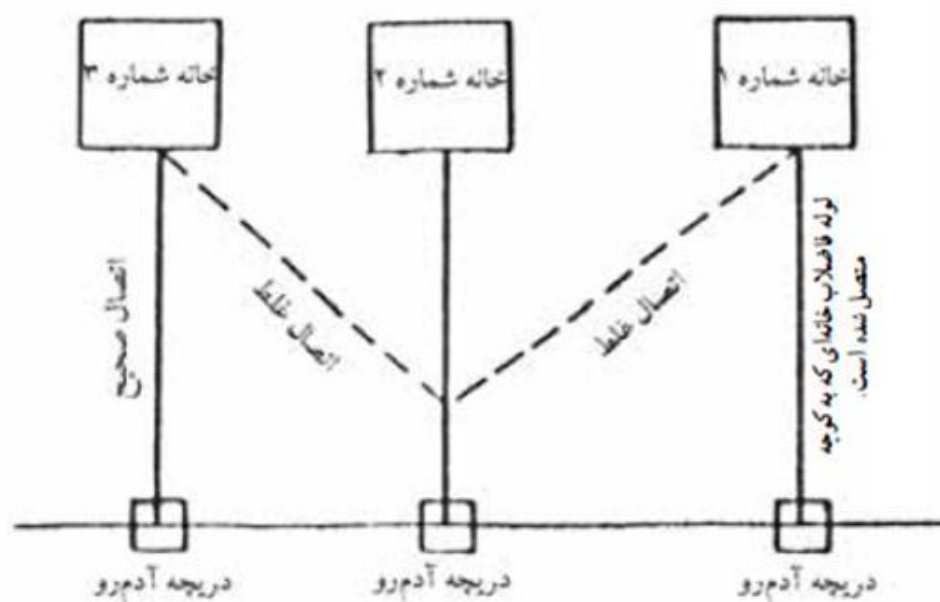
۳. شبکه های نیمه مرکب

در برخی شهرها که به دلیل وجود دو بخش قدیمی با کوچه های باریک و بخش جدید با کوچه های پهن امکان اجرای شبکه مجزا در همه جا وجود ندارد از ترکیبی از دو شبکه استفاده می گردد.

به لوله هایی که به منظور جمع آوری فاضلاب در نظر گرفته می شود، اصطلاحاً فاضلابرو گفته می شود که این فاضلابروها با توجه به وظیفه ای که به عهده دارند، دارای اسامی مختلفی به شرح زیر هستند:

انشعاب منازل

لوله ای که فاضلاب منازل را به شبکه جمع آوری تخلیه می نماید، اصطلاحاً انشعاب منازل گفته می شود..



شکل شماره ۴: چگونگی اتصال فاضلاب ساختمان به فاضلاب شهری؛ ماخذ: (اسلامی و دیگران ۱۳۹۲، ص ۱۶۲-۱۶۴)

انتقال فاضلاب

سیستم انتقال فاضلاب از شهر به ۲ دسته تقسیم می شود :

- سیستم جداگانه که در آن فاضلاب خانگی و روان آب به صورت مجزا انتقال می یابند که در این سیستم هزینه انتقال زیاد و هزینه تصفیه فاضلاب کم است.
- سیستم آمیخته که در آن فاضلاب خانگی با روان آب به صورت مختلط انتقال می یابد که در این صورت هزینه انتقال کم و هزینه تصفیه زیاد است (این روش از نظر زیست محیطی مطلوب نیست).

لوله های فرعی

فاضلابرو هایی هستند که اولین دریافت کننده فاضلاب از انشعاب منازل بوده و دارای حداقل قطر می باشند و به آنها اصطلاحاً سرشاخه ها نیز گفته می شود.

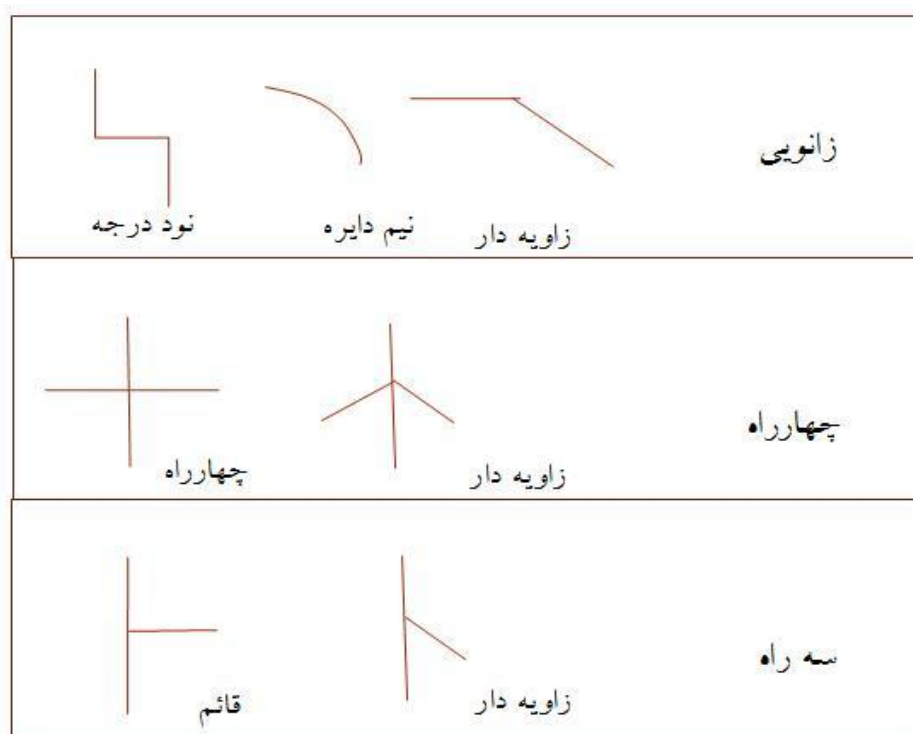
لوله های نیمه اصلی

فاضلابروهای هستند که دریافت کننده فاضلاب از حداقل دو یا تعداد بیشتری فاضلابروی فرعی می باشند و قطر آنها حداقل برابر یا بیشتر از فاضلابروهای فرعی است.

لوله های اصلی

فاضلابروهای هستند که دریافت کننده فاضلاب از حداقل دو یا تعداد بیشتری فاضلابروی نیمه اصلی می باشند.

در ترسیم نقشه تاسیسات آب و فاضلاب، اتصالات (فیتینگ ها) به شکل زیر نمایش داده می شوند.



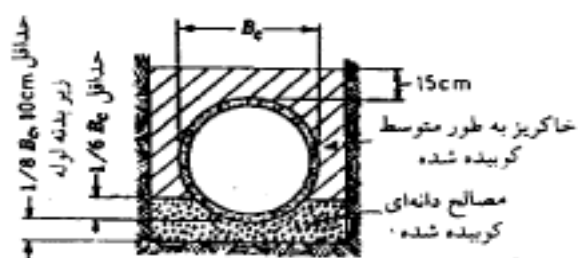
شکل شماره ۵: انواع زانویی های موجود در اتصالات؛ مآخذ: جزوه تاسیسات فاضلاب نوروزی فرد.

خطوط انتقال تاسیسات فاضلاب

فاضلابروهای بزرگی هستند که وظیفه آنها، انتقال فاضلاب در خیابانهای اصلی شهر و در نهایت به محل تصفیه خانه است. طبیعی است که قطر خطوط انتقال از سایر فاضلابروها بزرگتر بوده و در بعضی شهرهای بزرگ به ویژه تهران به جای لوله از تونل فاضلابرو استفاده می کرد.

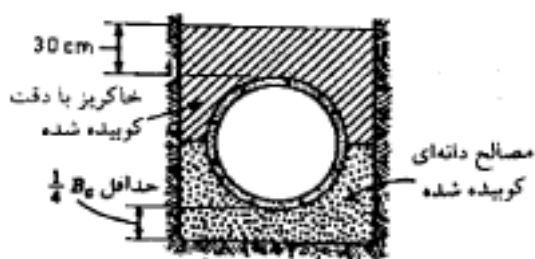
نحوه احداث ترانشه:

- بستر سازی لوله
- بستر سازی زیر لوله
- بستر سازی اطراف لوله
- خاکریزی مقدماتی (شن نرم)
- خاکبرداری نهایی
- کف سازی طبق مشخصات



بستر سازی دانه ای، ضریب بستر ۱/۵

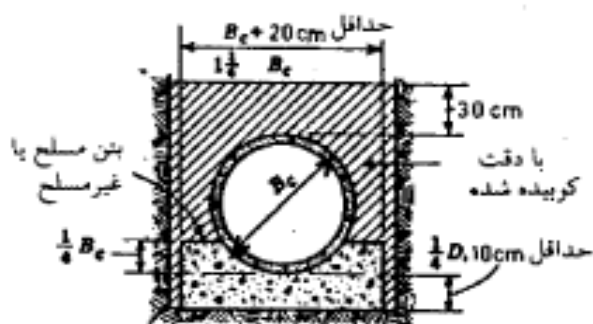
کلاس C



بستر سازی با مصالح دانه ای با دقت

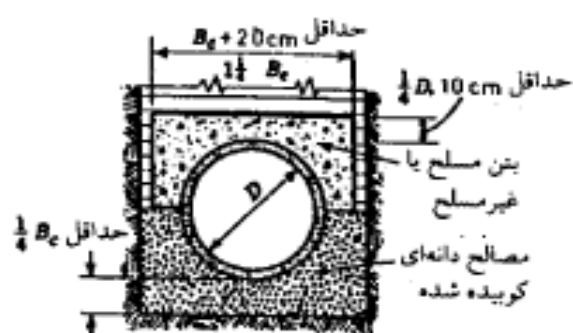
کوبیده شده، ضریب بستر ۱/۹

کلاس B



بستر ۲/۸ برای بتن مسلح
و ۳/۴ برای بتن مسلح با حداقل
۰/۴ درصد فولاد مقطع بتن زیر لوله

کلاس A



طاق بتنی

شکل شماره ۶: بستری سازی ترانشه (ماخذ: سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۷۶).

انواع لوله :

بتن، بتن مسلح، پلیمری همچون PE و PVC، سفالی، مسی، آزیست،...

برای انتقال فاضلاب از قدرت ثقل و شیب استفاده می شود و اگر شیب زمین صفر باشد از محرک و اترجت استفاده می شود که هر چند روز یکبار ماموران از طریق منهول ها مسیر ها را سرکشی میکنند.

تصفیه فاضلاب

اهداف اصلی تصفیه فاضلاب :

۱. تامین شرایط بهداشتی برای زندگی مردم

۲. پاک نگهداشتن محیط زیست

۳. بازیابی فاضلاب

تصفیه فاضلاب چه بصورت مصنوعی که در تصفیه خانه انجام می گیرد و چه به صورت طبیعی که خود به خود رخ می دهد به سه گونه ممکن است انجام شود:

اول: تصفیه مکانیکی یا تصفیه فیزیکی

تصفیه مکانیکی از یک رشته فرایندهائی تشکیل شده است که در آنها تنها از خواص مکانیکی و فیزیکی برای جداسازی مواد خارجی معلق در فاضلاب استفاده می شود که شامل مراحل زیر می باشد:

- صاف کردن فاضلاب
- ته نشین کردن مواد معلق
- شناورسازی مواد معلق

دوم: تصفیه زیستی یا تصفیه بیولوژیکی

در طبیعت بین نمک های معدنی نظیر نیترات ها، فسفات ها، سولفات ها.... و ترکیبات الی مانند پروتئین، انواع اسیدهای آلی، الکل و غیره سیکل بسته ای به صورت زیر وجود دارد. در یک تصفیه خانه فاضلاب هرگاه تصفیه مکانیکی برای کاهش آلودگی فاضلاب کافی نباشد، از کار موجودات زنده ای به نام باکتریهای هوازی و یا بی هوازی برای ادامه ی تصفیه فاضلاب یاری می گیرند.

سوم: تصفیه شیمیایی

اساس کار در تصفیه شیمیایی بر کاربرد مواد شیمیایی در تصفیه ی فاضلاب قرار دارد. در تصفیه خانه های فاضلاب مواد شیمیایی را می توان برای تاثیر گذاردن روی مواد خارجی نامحلول و کلوئیدی و یا مواد محلول

در فاضلاب بکاربرد علاوه بر این می توان از مواد شیمیایی برای گندزدایی و کشتن میکروبهای موجود در فاضلاب استفاده نمود.

مهمترین تفاوتی که می تواند فاضلاب صنعتی با خانگی داشته باشد عبارت است از:

۱- امکان وجود مواد و ترکیبات شیمیایی و سمی در فاضلاب صنعتی بیشتر است.

۲- خاصیت خوردندگی آن بیشتر است.

۳- خاصیت اسیدی و قلیائی بیشتری دارد

۴- امکان وجود ارگانسیم های زنده در آن کمتر است

مراحل تصفیه فاضلاب

روش های تصفیه فاضلاب های صنعتی:

روش فیزیکی:

به روش هایی که طی آنها از نیروها و ویژگی های فیزیکی مواد برای حذف آنها استفاده می شود، روش های فیزیکی می گویند. آشغالگیری، دانه گیری، ترسیب شیمیایی، فیلتراسیون و ته نشینی، نمونه هایی از روشهای فیزیکی تصفیه فاضلاب هستند.

آشغالگیری:

آشغال گیر جلوی ورود شن و ماسه و ذرات درشت به واحدهای تصفیه خانه را می گیرد. استفاده از تجهیزات آشغالگیری به منظور ممانعت از ورود هر گونه آشغال و جامدات درشت به واحدهای تصفیه خانه، روش بسیار مفید و موثری در محافظت فیزیکی از پمپها و سایر تجهیزات مکانیکی از قبیل هواده ها، همزن ها و لوله ها در برابر آسیب دیدگی و گرفتگی احتمالی می باشد.

روش شیمیایی:

به روش هایی که در آنها برای حذف آلاینده ها از مواد و واکنش های شیمیایی استفاده می شود، گفته می شود. هوادهی، انعقاد و لخته سازی، تبادل یون، تنظیم pH جزء روش های شیمیایی محسوب می گردند.

روش های بیولوژیکی:

در این روش از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف آلاینده ها استفاده می شود. روش های بیولوژیکی را می توان به دودسته کلی تقسیم بندی می نمایند:

الف. روش های هوازی

ب. روش های بی هوازی

بررسی روشهای مختلف تصفیه فاضلاب

روشهای که می تواند جهت تصفیه فاضلاب مد نظر قرار گیرد شامل موارد ذیل می باشد:

۱-برکه های تثبیت (WSP)

۲-لجن فعال هوادهی گسترده همراه با رشد چسبیده بصورت نرخ بالا^۵ (Highrate: Extended Aeration)

۳-راکتورهای تخلیه تناوبی^۶ (Intermittent Cycle Extended Aeration)

۴-سیستم لجن فعال همراه با رشد چسبیده (IFAS)

۵- لاگون های هوادهی^۷ (Arated Lagoon)

۶-سیستم لجن فعال متعاقب فیلتر چکنده^۸ (Trickliy filter- Actived Sludge)

مراحل تصفیه فاضلاب شهری:

- تصفیه مقدماتی
- تصفیه اولیه
- تصفیه ثانویه
- زلال سازی نهایی
- گند زدایی پساب

تصفیه مقدماتی

^۵ - Aeration Highrate: Extended
^۶ - Intermittent Cycle Extended Aeration

^۷ - Arated lagoon

^۸ - Trickliy filter-Activated Siudge

تصفیه مقدماتی :

الف) آشغالگیری:

در این قسمت تکه های چوب، پارچه، پلاستیک، قوطی و برگ درختان و... از فاضلاب جدا میشود. این مواد را بایستی در ابتدای محل ورود فاضلاب به تصفیه خانه جداسازی نمود زیرا وجود آنها در فاضلاب سبب صدمه به پمپ ها و دیگر تجهیزات مکانیکی تصفیه خانه می شود.

ب) دانه گیری:

در فاضلاب موادی همچون شن، ماسه، هسته میوه ها و تکه های کوچک استخوان وجود دارد که به آنها مواد دانه ای میگویند. این مواد نیز میتوانند سبب سائیدگی و فرسایش قطعات مکانیکی تصفیه خانه شوند. جهت جداسازی این دانه ها، سرعت جریان فاضلاب را در داخل کانالهای خاص کاهش می دهند تا مواد دانه ای در کف کانال ته نشین شوند دانه های ته نشین شده را به کمک تسمه نقاله یا توسط پمپ مخصوص به مخزن مناسبی انتقال داده و پس از شستشو دفع می نمایند.

ج) تصفیه اولیه:

عمل بعدی حذف مواد جامد بسیار ریزی است که به صورت معلق هستند. برای جدا کردن آنها، فاضلاب به یک حوضچه بزرگ قیفی شکل به نام حوضچه ته نشینی اولیه وارد می شود.

فاضلاب در این بخش برای مدت دو ساعت باقی می ماند و در این مدت قسمت عمده ای از جامدات معلق موجود در فاضلاب در کف حوضچه جمع می شود که به آنها لجن اولیه می گویند. این لجن به وسیله لجن روبر مکانیکی به قسمت عمیق حوضچه منتقل شده و از آنجا به وسیله پمپ تخلیه و دفع می شود. مایع باقی مانده در روی لجن ها که پساب اولیه نام دارد وارد مرحله تصفیه ثانویه می شود.

د) تصفیه ثانویه

در این مرحله با کمک باکتری های موجود در فاضلاب مواد آلی محلول را به مواد معدنی قابل ته نشینی تبدیل می کنند. برای انجام این کار باکتری ها به هوای زیادی نیاز دارند که به وسیله هوادها این نیاز برآورده می شود.

ح) زلال سازی نهایی

در این مرحله فاضلاب خروجی از تصفیه ثانویه به حوضچه ته نشینی نهایی وارد می شود تا لخته های متراکم مواد معدنی قابل ته نشین جدا شوند. پساب زلال از روی حوضچه به واحد گندزدایی (ضد عفونی) منتقل می شود. این لخته ها که در کف حوضچه ته نشین شده اند همان لجن فعال هستند که قسمتی از آن به محل

ورودی فاضلاب برمی‌گردد تا در عمل تصفیه کمک کند و مازاد آن برای دفع به بیرون سیستم منتقل می‌شود و مایع رویی آن که اکنون زلال شده برای ضدعفونی به حوضچه گندزدایی هدایت می‌شود.

خ) گند زدایی پساب

برای نابودی و کاهش تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در مایع زلال‌سازی شده از موادی همچون کلر یا ازون و یا اشعه ماورای بنفش استفاده می‌شود. پس از انجام عملیات ضدعفونی از پساب تصفیه شده می‌توان برای آبیاری زمین‌های کشاورزی، فضای سبز و پرورش آبزیان استفاده کرد. فاضلاب به هر شکلی که تولید شود چه به صورت خانگی، صنعتی یا بیمارستانی یک سری آلودگی‌های شیمیایی فیزیکی و به خصوص بیولوژیکی شامل عوامل میکروبی و تخم انگل‌ها را با خود همراه دارد. بنابراین تصفیه فاضلاب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که عبارت است از:

رعایت بهداشت عمومی: اگر تصفیه فاضلاب صورت نگیرد می‌تواند یک‌سری از بیماری‌ها را ایجاد و منتقل کند و این مهم‌ترین هدف تصفیه فاضلاب است. حتی اگر در کشور با مساله کم‌آبی هم مواجه نباشیم باز باید به دلیل حفظ بهداشت عمومی این تصفیه صورت بگیرد.



شکل شماره ۷: مراحل مختلف تصفیه فاضلاب؛ مأخذ: سازمان آب و فاضلاب تهران

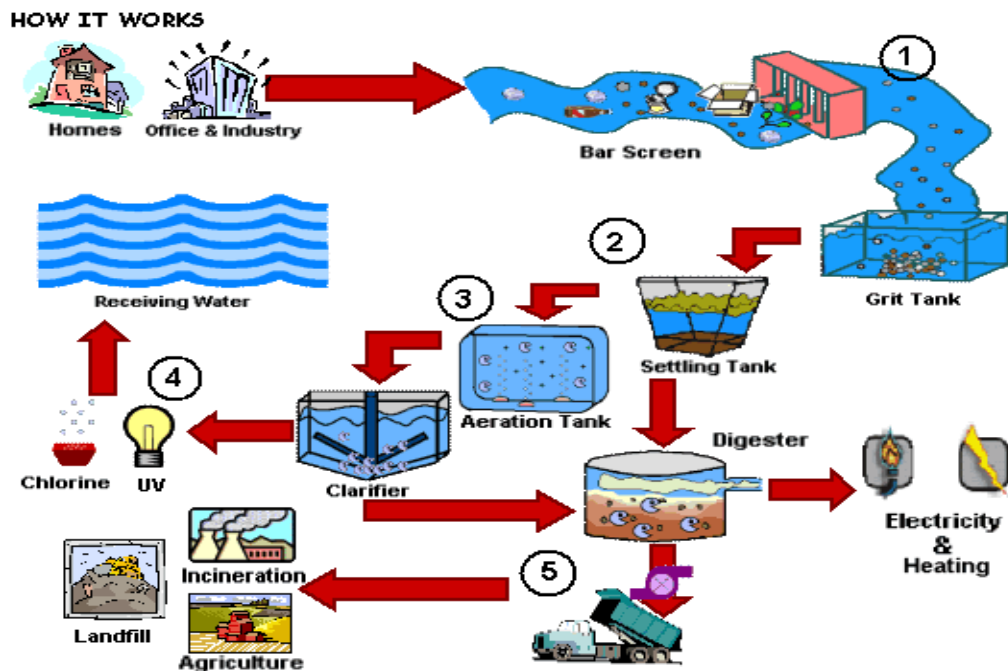
۱_ تصفیه اولیه

۲_ ته نشینی و تصفیه ثانویه

۳_ زلال سازی

۴_ تصفیه پیشرفته (کلر زنی)

۵_ توزیع



شکل شماره ۸: مراحل مختلف تصفیه فاضلاب؛ ماخذ: سازمان آب و فاضلاب تهران

تصفیه فاضلاب از طریق چاه جذبی:

در این نوع تصفیه فاضلاب به درون چاه های جذبی انتقال داده می شود که در این چاه ها خاک رس به ذرات فاضلاب چسبیده و آنها را جدا می کند و از نظر کدوری و رنگ تصفیه می نماید.

در این چاه ها تا حدی آب و فاضلاب پر می شود سپس به مرور جذب لایه

استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده و لجن حاصل از تصفیه فاضلاب

درجه تصفیه فاضلاب به نحوه دفع یا استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده بستگی دارد، مثلاً چنانچه از فاضلاب خانگی تصفیه شده برای آبیاری اراضی کشاورزی استفاده می شود، زدایش نیتروژن و فسفر از آن لازم نیست چون این دو عنصر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاهان می باشد ولی اگر فاضلاب تصفیه شده به آبهای سطحی تخلیه میشود عناصر اصلی مورد نیاز جلبکها (ترکیبات نیتروژن و فسفر به ویژه ترکیبات فسفر) از فاضلاب تصفیه شده حذف شود. شایان ذکر است که هر چه درجه تصفیه فاضلاب بالاتر باشد هزینه تصفیه آن به طور تصاعدی افزایش می یابد. بنابراین در مواردی که استاندارد های داخلی و بین المللی درجه تصفیه را در حد معینی قابل قبول دانسته است، بالا بردن درجه تصفیه بدون ارائه دلایل علمی ضروری نیست.

جدول شماره ۱: مراحل تاسیسات فاضلاب

بازگشت به چرخه			انتقال	جمع آوری	تولید
استفاده مجدد	دفع	تصفیه			
کشاورزی	چاه جذبی	اولیه	لوله	لوله های تاسیساتی	خانگی
تولید نیرو	رودخانه	ثانویه و پیشرفته	لوله	لوله های بتنی فلزی، پلاستیکی	صنعتی
فضای سبز			زه کش، جوی آب		آب سطحی

ماخذ: نوروزی فرد، ۱۳۹۲

تصفیه خانه قزوین



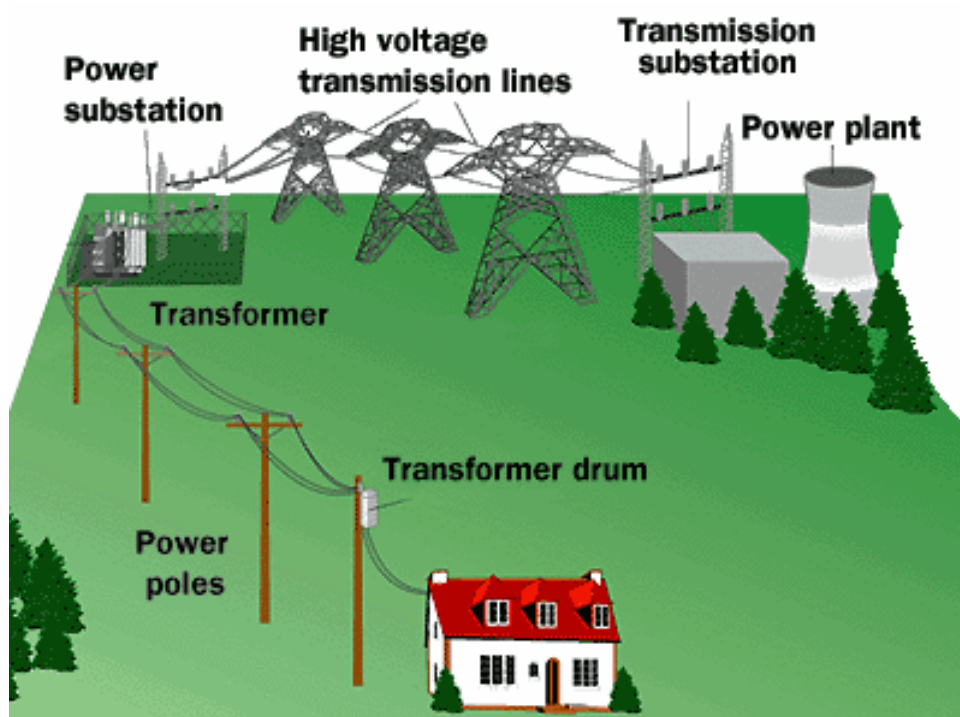
تصفیه خانه قزوین



فصل چہارم: بررسی تاسیسات انرژی الکتریکی (برق) شہری

تاریخچه صنعت برق :

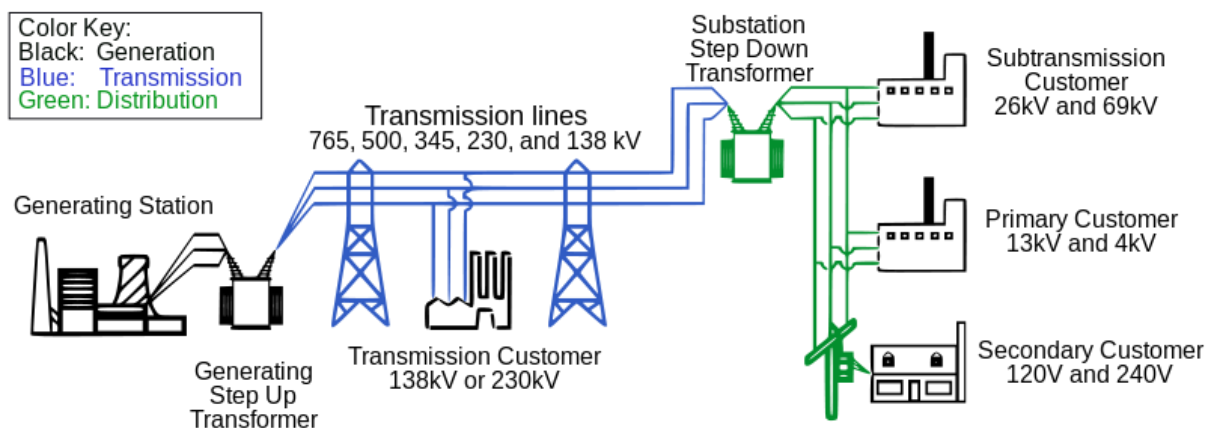
- شناختن الکتریسته به عنوان نتیجه واکنش شیمیایی ای در یک پیل الکترولیک (الساندرو ولتا در سال ۱۸۰۰م)
- تولید الکتریسته با حرکت چرخشی ماشین توسط (میشل فارادی در سال ۱۸۳۱م)
- الکتریسته جریان مستقیم با تولید و توزیع منطقه ای (توماس ادیسون در سال ۱۸۷۸م) البته بکار بردن کابل های طولانی در سیستم ادیسون به مفهوم داشتن ولتاژهای خطرناک در برخی نقاط یا کابل های بزرگ و گران قیمت و یا هر دوی اینها بود.
- جریان متناوب (نیکولا تسلا)
- تاسیس اولین نیروگاه در اواخر قرن ۱۹ در نیویورک آمریکا
- در ایران اولین بار برق در دوره قاجار وارد ایران می شود. (صنعت برق در ایران ۱۵۰ سال عمر دارد).



شکل شماره ۱: شبکه برق، مأخذ: شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی



ولتاژ توليد > ولتاژ در طول خطوط انتقال < ولتاژ محل مصرف



شکل شماره ۲: مراحل توليد - انتقال - توزيع برق، ماخذ: شرکت توزيع نیروی برق استان مرکزی

توليد انرژی الکتریکی :

نیروگاه مجموعه‌ای از تأسیسات صنعتی است که برای توليد انرژی الکتریکی از آن استفاده می‌شود. در نیروگاه برق برای توليد انرژی الکتریکی از طریق مولدهای الکتریکی، به یک انرژی مکانیکی نیاز است تا بتوان این مولدها را به حرکت در آورد. امروزه بخش عظیمی از انرژی الکتریکی در مولدهای انرژی الکتریکی (ژنراتور) به وسیله انرژی مکانیکی حاصل از ذغال سنگ، انرژی هسته‌ای، گاز طبیعی، هیدروالکتریک (برق آبی) و نفت توليد می‌شود که البته در این میان منابعی مانند انرژی خورشیدی، انرژی جزر و مدی، انرژی بادی و انرژی زمین گرمایی نیز نقش کوچکی ایفا می‌کنند (ویکی‌پدیا، ۱۳۹۲ و اسلامی و دیگران، ۱۳۹۲).

برق توليدی در نیروگاه ۱۰_۲۰ کیلو ولت است که دستگاه ترانسفورماتور که متشکل از یک سیم پیچ در داخل یک محفظه روغنی تشکیل می‌شود. انتقال می‌یابد

انرژی الکتریکی به چه دلایلی از اشکال دیگر انرژی برتری دارد:

(۲) کنترل آسان

(۱) شکل راحت

۳) ارزانی

۴) انعطاف پذیری

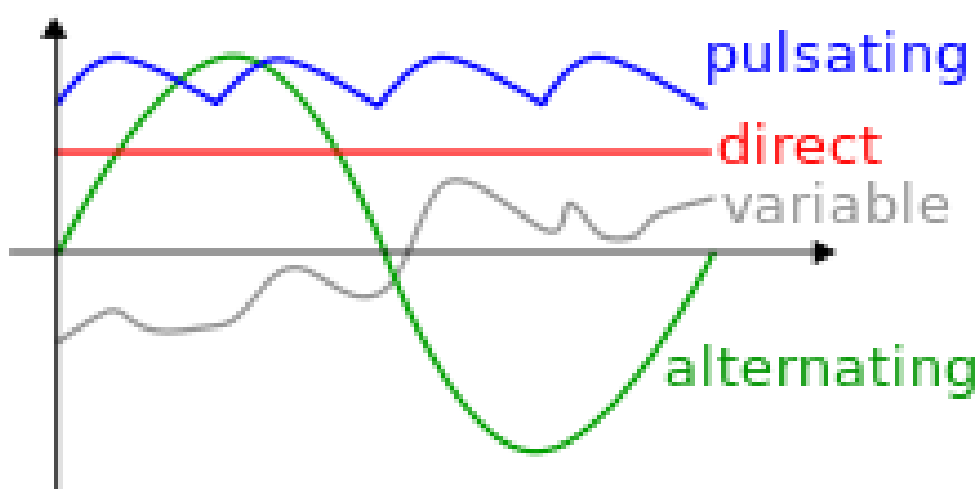
۵) تمیز بودن

۶) راندمان بالای انتقال

انرژی الکتریکی به دو صورت وجود دارد:

- جریان مستقیم (Direct Current=D.C) و
- جریان متناوب (Alternating Current= A.C)

در تاسیسات برق شهری از نوع جریان متناوب بهره گیری می شود.



شکل شماره ۳: انواع انرژی الکتریکی، ماخذ: شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی

جریان متناوب :

- برطرف شدن نیاز به استفاده از کابل های با سطح مقطع بالا
- برطرف شدن نیاز به مولدهای محلی
- انتقال بین سطوح ولتاژ در قسمت های مختلف سیستم
- انتقال با قیمت ارزان تر
- انتقال در طول فواصل بلند و دور از مصرف کننده

انتقال انرژی الکتریکی

فرآیند جابجایی توان الکتریکی را انتقال انرژی الکتریکی گویند. این فرآیند معمولاً شامل انتقال انرژی الکتریکی از مولد یا تولید کننده به پستهای توزیع نزدیک شهرها یا مراکز تجمع صنایع است و از این پس یعنی تحویل انرژی الکتریکی به مصرف کننده ها در محدوده توزیع انرژی الکتریکی است (همان).

این فرایند توسط دکل ها (معمولا فلزی) و سیم های هوایی (سه فاز) از محل نیروگاه برق (جریان متناوب) به سمت سکونتگاهها (شهرها و روستاها) انتقال داده می شود. مقدار ولتاژ خطوط انتقال برق ایران ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلو ولت است.

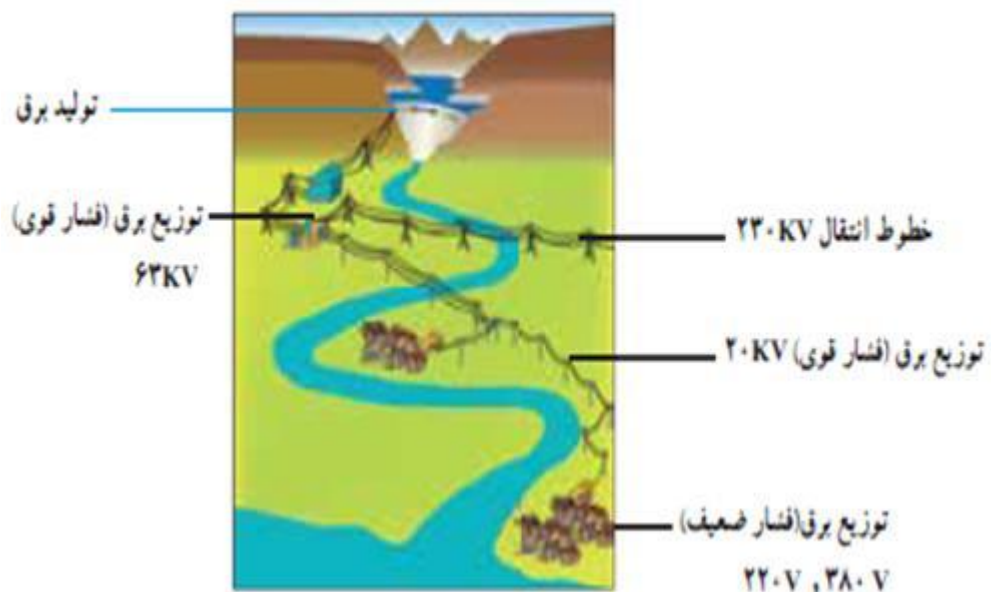
چون برای انتقال برق باید کابل ها مسیر های طولانی را سپری کنند و خود کابل ها مقاومت بالایی دارند در این انتقال انرژی زیادی تلف میشود به خاطر همین با ثابت نگه داشتن توان $P=VI$ توسط ترانسفورماتورها ولتاژ را بالا میبرند تا جریان بسیار پایین بیاید و تلفات به پایین ترین حد ممکن برسد! و دوباره هنگام استفاده با ترانسفورماتورها ولتاژ را پایین می آورند و از آن استفاده می کنند! و دلیل اصلی استفاده از جریان برق AC همین است که میتوان ولتاژ آن را به راحتی تغییر داد و کار انتقال را راحت کرد! (که می دانیم در DC ترانسفورماتور ها نمیتوانند ولتاژ را تغییر دهند) کار افزایش و کاهش ولتاژ در پست ها انجام می شود (<http://spnueng.blogfa.com>).

برای خطوط انتقال با طول متوسط (حدود ۱۰۰ کیلومتر) محدودیت بیشتر در رابطه با میزان افت ولتاژ در طول خط است و در خطوط انتقال طولانی مهمترین مسئله حفظ ثبات در شبکه است.

در مقوله تولید و توزیع رشد جمعیت و میزان مصرف تاثیر گذار است.

به دلیل امکان وجود چندین هانوار در یک ساختمان در این راستا میزان مصرف کننده ها در تاسیسات برق به صورت تخمین محاسبه می گردد. راه محاسبه تعداد مصرف کننده ها بیشتر بر اساس تعداد واحد ها محاسبه می گردد.

به این طریق که طبق میزان مصرف در ساعت پیک برای هر واحد میزان مصرف به دست آمده و برق متناسب با آن تولید می شود.



شکل شماره ۴: تولید انتقال و توزیع انرژی الکتریکی، مأخذ: شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی. (۱۳۹۲)

دلایل نیاز به خطوط انتقال:

۱- انتقال انرژی تولیدی نیروگاهها به مناطق مصرف.

۲- برق رسانی به مناطق دور دست و پراکنده.

۳- افزایش قابلیت اطمینان سیستم.

۴- ارتباط دو منطقه با پیک بار غیرهمزمان.

۵- ارتباط بین کشورها.

۶- تبدیل سایر انواع انرژی.

۷- انتخاب ولتاژ انتقال:

- قدرت مورد نظر برای انتقال
- ولتاژ خطوط مشابه موجود در شبکه و در حوالی خط
- طول خط
- افت قدرت، افت ولتاژ و تنظیم ولتاژ در حالت بی باری و بار کامل
- کرونا، افت آن و نویز رادیویی و صوتی ناشی از این پدیده
- بررسی اقتصادی و مقایسه قیمت خطوط با ولتاژهای ممکن دیگر
- شرایط منطقه ای شامل آب و هوا و ارتفاع منطقه عبوری

انواع ولتاژهای انتقال:

- ولتاژ خیلی بالا (انتقال): ولتاژهای بین ۲۳۰ تا ۸۰۰ کیلوولت: مورد استفاده برای خطوط انتقال طولانی.
- ولتاژ بالا (انتقال میانی): ولتاژهای بین ۳۳ تا ۲۳۰ کیلوولت: مورد استفاده برای خطوط انتقال میانی.
- ولتاژ متوسط (توزیع): ولتاژهای بین ۱ تا ۳۳ کیلوولت: مورد استفاده برای انتقال در مناطق شهری یا روستایی.
- ولتاژ پایین: ولتاژهای پایین‌تر از ۱۰۰۰ ولت: مورد استفاده در اتصالات و ارتباطات به مصرف کننده‌های خانگی و تجاری کوچک.

ولتاژهای استاندارد شده برای شبکه برق ایران عبارتند از:

- تولیدی در نیروگاه و انتقال (۴۰۰، ۲۳۰ و ۱۳۲ کیلوولت) که فشار قوی یا HV نام دارد.
- فوق توزیع (۶۳ کیلوولت)، که معمولاً بین شهرها است و فشار متوسط یا MV نام دارد.
- درپست ورودی شهر (۲۰-۶۳ کیلوولت) که فشار ضعیف یا LV نام دارد.
- توزیع (۲۰ کیلوولت و پایین‌تر از آن)

خطوط انتقال نیرو:

- خطوط هوایی: معمولاً به صورت دکل‌ها و سیم‌های در هم تنیده بدون عایق صورت می‌گیرد. که دکل‌ها ۱۰۰ کلومتر با یکدیگر فاصله دارند.
- خطوط زمینی

خط انتقال زمینی

- راه اندازی به علت هزینه‌های فراوان حفاری و ایجاد کانال‌های زمینی و زیر زمینی بسیار گران‌تر
- عیب‌یابی محتاج به وسائل مخصوص و گران‌قیمت (به علت در دسترس نبودن)
- حفظ زیبایی محیط
- مفید در اماکن کم‌عرض و مسکونی به دلیل نداشتن حریم
- مشکلات، خاموشی و خطرات کمتر
- احتمال رخداد خطا کمتر، اما زمان لازم برای برطرف سازی بیشتر
- سادگی ساخت و احداث، سهولت بهره‌برداری و تعمیر
- امکان ایجاد پارازیت در خطوط مخابراتی و رادیویی و برداشت‌های غیر مجاز برق
- در مناطق پر ازدحام و شهری

خط انتقال هوایی :

- به سهولت قابل نصب و انشعاب گیری
- هزینه راه اندازی اندک
- دسترسی برای تعمیر و ایجاد تغییرات بسیار ساده
- ایمنی کم به علت لخت بودن سیم ها
- حفظ نکردن حریم باعث برق گرفتگی یا آتش سوزی
- خاموشی بسیار بیشتر به نسبت خطوط زمینی
- در مناطق کم جمعیت، دور افتاده و بین شهری

اجزای شبکه انتقال :

شبکه فشار قوی: که شامل کابل هایی که از نیروگاه به ایستگاه تبدیل وصل می شوند.

شبکه فشار متوسط: از ایستگاه تبدیل به ایستگاه توزیع

شبکه فشار ضعیف: شامل ایستگاه توزیع تا منازل

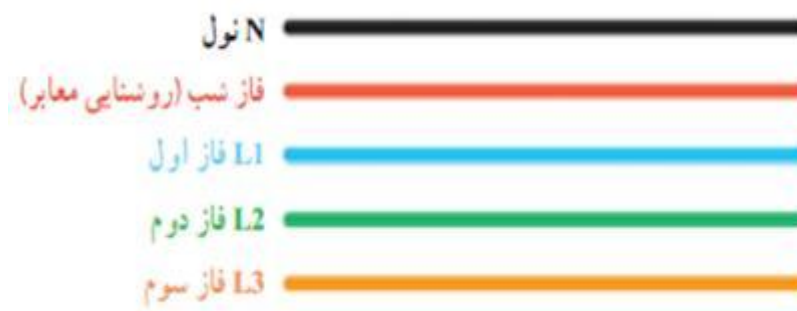
ایستگاه برق یا پست الکتریکی :

ایستگاهی فرعی است که در مسیر تولید، انتقال یا توزیع انرژی الکتریکی ولتاژ را به وسیله ترانسفورماتور به مقادیر بالاتر یا پایین تر تغییر می دهد (تبدیل می کند). توان الکتریکی می تواند از میان شمار زیادی پست بین نیروگاه و مصرف کننده (توانگیر) بگذرد و ولتاژ آن در طول مسیر بارها تغییر کند (همان). درواقع کار اصلی پست مبدل ولتاژ یا عمل سوییچینگ می باشد.

مرحله توزیع یکی از مراحل انتهای تحویل انرژی الکتریکی به مصرف کننده هاست. این بخش به طور کلی شامل خطوط ولتاژ متوسط (کمتر از ۲۰ کیلوولت)، پست های ترانسفورمری^۹ (pole-mounted) و خطوط ولتاژ پایین (کمتر از ۱۰۰۰ ولت) می شود.



شکل شماره ۵: نمونه ای از پست الکتریکی، ماخذ: شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی



شکل شماره ۶: نامگذاری سیم های تیر چراغ برق، ماخذ: شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی

فشارقوی جریان مستقیم یا ^{۱۰} (HVDC یا High-voltage direct current) یا انتقال به صورت جریان مستقیم با ولتاژ بالا:

نوعی سیستم انتقال انرژی الکتریکی است. این روش راهی نوین برای انتقال انرژی الکتریکی در مقیاس های کل ان است و در این زمینه جایگزین خوبی در مقابل روش سنتی (استفاده از جریان متناوب) به شمار می رود. فن آوری ساخت این نوع سیستم به دهه ۱۹۳۰ میلادی در سوئد بازمی گردد. از اولین خطوط ساخته شده با این تکنولوژی می توان خط انتقال بین مسکو و کاشی را در اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۵۱ میلادی و سیستم انتقال ۱۰ تا ۲۰ مگاواتی واقع در سوئد را نام برد که در سال ۱۹۵۴ میلادی به بهره برداری رسید. بزرگترین خط انتقال اچ وی دی سی در حال حاضر خط انتقال اینگا-

^{۱۰} - High-voltage direct current

شابا با ظرفیت انتقال ۶۰۰ مگاوات و با طول حدود ۱۷۰۰ کیلومتر در کنگو واقع شده. این خط انتقال سد اینگا را به معدن مس شابا متصل می‌کند.

کاربرد فشارقوی جریان مستقیم (HVDC) :

فواصل زیاد:

کابل های زیر دریا و در اتصالات بین سیستم های غیر سنکرون (بافرکانس های مختلف)

اغلب در مرزهای ملی و برای مبادلات توان به کار می برند.

جدول شماره ۱: مزایا و معایب HVDC

مزایای HVDC	معایب HVDC
هزینه نگه داری کمتر	مبدل های گران AC/DC و DC/AC
کابل های انتقال و تاسیسات مورد نیاز خیلی کم تر	مشکل در تبدیل سطوح ولتاژ
عایق بندی کمتر	نبود وسیله معادل ترانسفورماتور در جریان مستقیم
کمتر بودن تلفات، اقتصادی تر	بکارگیری ولتاژ مستقیم بسیار مشکل تر
تلفات کرونا و تداخل رادیویی کمتر	هنوز ژنراتور فشار قوی ولتاژ دائم با قدرت کافی ساخته نشده
قابلیت انتقال قدرت بیشتر	-
کابل های DC ارزان	-
فضای کمتر	-

ماخذ: جزوه تاسیسات شهری نوری فرد

کرونا :

اطراف هادی های دارای ولتاژ بالا، یونیزه شدن هوای اطراف خود و ایجاد صدا و نور

اثرات کرونا:

- اتلاف انرژی
- کاهش راندمان خطوط انتقال
- داخل در امواج رادیویی
- فاصله بین هادی ها کم به صورت اتصال کوتاه

تعیین مسیر خطوط انتقال :

(۱) کوتاهترین مسیر

(۲) در نزدیکی روستاها از مسیر های حاشیه ای و بایرتر بگذرد.

(۳) از عبور به موازات خطوط تلفن و نزدیک به آن ها خودداری گردد.

(۴) حتی الامکان به نقاط مصرف انرژی که برای آینده در نظر گرفته می شود نزدیک باشد

(۵) حتی الامکان به موازات بزرگراه های موجود

- تسهیل امور مربوط به نصب و تعمیرات خط بوده و حمل تجهیزات
- از بین رفتن کمتر زمین های مزروعی و قطع درخت های جنگلی کمتر
- کاهش هزینه

(۶) از عبور بر روی تپه ها، قله ها، مرداب ها و دره های عمیق خودداری گردد.

- مشکلات ناشی از طغیان رودخانه ها و آب های سطحی
- حمل تجهیزات مشکل و دارای هزینه های سنگین

نیروگاه^{۱۱} (Power station) :

نیروگاه برق (که با نام های کارخانه برق یا پست نیرو هم شناخته می شود) مجموعه ای از تأسیسات صنعتی است که از آن برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می شود.

وظیفه اصلی یک نیروگاه تبدیل انرژی از دیگر شکل های آن (مانند انرژی شیمیایی، انرژی هسته ای، انرژی پتانسیل گرانشی و...) به انرژی الکتریکی است (ویکی پدیا، ۱۳۹۲ و وزارت نیرو، ۱۳۹۱).

مولد یا ژنراتور^{۱۲} (Electric generator) :

هر نوع وسیله تبدیل انرژی غیرالکتریکی (از طریق القای الکترومغناطیسی) به انرژی الکتریکی را گویند. وظیفه اصلی در تقریباً همه نیروگاه ها بر عهده مولد یا ژنراتور است؛ انرژی مورد نیاز برای چرخاندن یک ژنراتور از راه های مختلفی تامین می شود. (ویکی پدیا، ۱۳۹۲ و وزارت نیرو، ۱۳۹۱).

¹¹ -Power station

¹² -Electric generator

انواع نیروگاه ها :

نیروگاهها را می توان از جنبه های گوناگون (از نظر نوع منبع انرژی و عامل محرک و...) دسته بندی نمود (شرکت فنی و مهندسی سما صنعت، ۱۳۹۲).

نکته: اولین بار کشور هلند از توربین های آبی برای آسیاب استفاده نمودند.

(۱) نیروگاههای بخاری

(۲) نیروگاههای آبی

(۳) نیروگاههای گازی

(۴) نیروگاههای سیکل ترکیبی

(۵) نیروگاه هسته ای

(۶) نیروگاههای خورشیدی

(۷) نیروگاههایابیادی

(۸) نیروگاههای پمپ ذخیره ای

(۹) نیروگاههای جذر و مدی دریا (کشند)

(۱۰) نیروگاههای زمین گرمایی (ژئوترمال)

(۱۱) نیروگاههای موجی (موج دریا)

(۱۲) نیروگاههای دیزلی

(۱۳) نیروگاههای مگنتوهیدرودینامیک (MHD)؛

(۱۴) نیروگاههای بیوماس

(۱۵) نیروگاههای چند سوخته

نیروی برق آبی یا هیدروالکتریسیته :

اصطلاحی است که به انرژی الکتریکی تولیدی از نیروی آب اطلاق می شود.

نیروگاه سد آبی: بیشتر نیروگاه‌های برق-آبی انرژی مورد نیاز خود را از انرژی پتانسیل آب پشت یک سد تامین می‌کنند.

نیروگاه آب تلمبه‌ای: این نیروگاه با پمپ کردن آب به یک منبع مرتفع انرژی الکتریکی را به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌کند. در زمان اوج مصرف آب دوباره از مخزن به سمت پایین جاری می‌شود و با چرخاندن توربین آبی موجب تولید برق و رفع نیاز شبکه می‌گردد.

نیروگاه‌های جزر و مدی: این نیروگاه‌ها نیروی مورد نیاز خود را از اختلاف ارتفاع آب در بین شبانه روز تامین می‌کنند.

نیروگاه توربین آبی: توربین این نیروگاه‌ها شبیه یک چرخ آبی عمل می‌کند.



شکل شماره ۷: نیروی برق آبی یا هیدروالکتریسیته، ماخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

نیروگاه بادی^{۱۳} (Wind farm):

نیروگاه بادی یا مزرعه بادی، مجموعه‌ای از چندین توربین بادی است که در یک مکان قرار گرفته‌اند. یک نیروگاه بادی بزرگ می‌تواند شامل چند صد توربین بادی باشد. چنین مجموعه‌ای می‌تواند بر روی دریا قرار گرفته باشد و یا در ارتفاع ۱۵ تا ۴۵ هزار پایی از جو قرار گیرد.

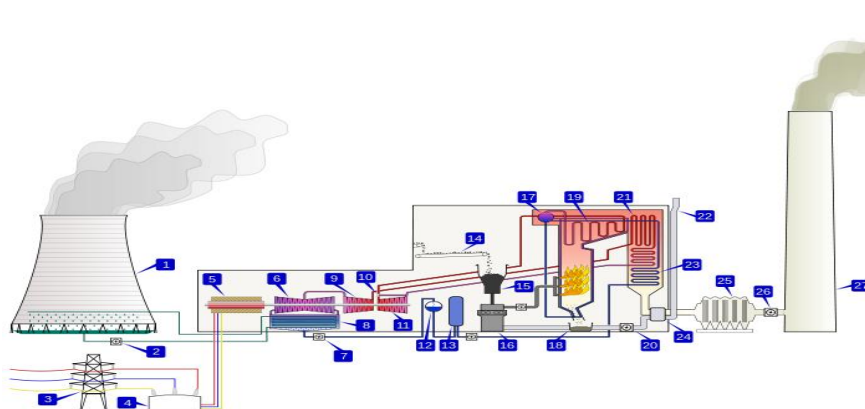


شکل شماره ۸: نیروگاه بادی، مأخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

نکته: ساخت توربین های بادی انحصاراً متعلق به کشور سوئیس می باشد.

نیروگاه گرمایی :

نوعی از نیروگاه است که معمولاً از بخار به عنوان سیال و عامل محرک استفاده می کند. آب پس از گرم شدن به سمت توربین بخار که به یک ژنراتور متصل شده می رود و با استفاده از انرژی جنبشی خود آن را به حرکت در می آورد. پس از عبور بخار از توربین، بخار در کندانسور فشرده می شود. (بزرگترین اختلاف در طراحی نیروگاه های گرمایی نیز به نوع سوخت مصرفی در نیروگاه مربوط است. تقریباً تمامی نیروگاه هایی که با استفاده از زغال سنگ، انرژی هسته ای، انرژی زمین گرمایی یا انرژی گرمایی خورشید کار می کنند نیروگاه حرارتی محسوب می شوند). گاز طبیعی نیز برخی اوقات در بویلرها یا توربین های گازی مورد استفاده قرار می گیرد. از مشکلات نیروگاه های حرارتی می توان به تولید کربن دی اکسید اشاره کرد.



شکل شماره ۹: نیروگاه گرمایی، مأخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

نیروگاه هسته ای^{۱۴} (Nuclear Power Plant) :

نیروگاه هسته‌ای به تأسیساتی صنعتی و نیروگاهی می‌گویند که بر پایه فناوری هسته‌ای و با کنترل فرایند شکافت هسته‌ای، از گرمای تولید شده آن اقدام به تولید انرژی الکتریکی می‌کند. کنترل انرژی هسته‌ای با حفظ تعادل در فرایند شکافت هسته‌ای همراه است که با استفاده از گرمای تولیدی برای تولید بخار آب (مانند بیشتر نیروگاه‌های گرمایی) اقدام به چرخاندن توربین‌های بخار و به دنبال آن ژنراتورها می‌کند.



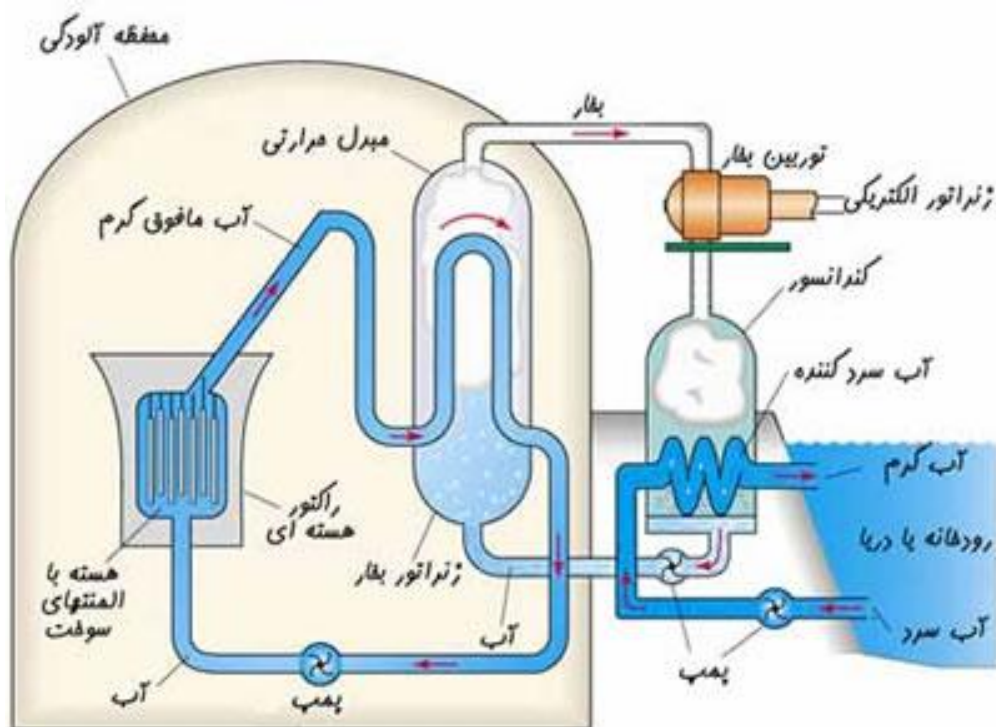
شکل شماره ۱۰: نیروگاه هسته ای، ماخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

نکته: منابع عظیم اورانیم و پولوتونیوم در کنگو و روسیه قرار دارد.

نیروگاه سوخت فسیلی^{۱۵} (Fossil-fuel Power Plant) :

در یک نیروگاه سوخت فسیلی از سوزاندن سوخت‌های فسیلی و انرژی شیمیایی ذخیره شده در آن (نظیر زغال سنگ، نفت کوره، گاز طبیعی یا شیسست قیری) که به طور مداوم به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می‌کند. تقریباً تمام نیروگاه‌های سوخت فسیلی از بخار به عنوان سیال استفاده می‌کنند.

^{۱۴} - Nuclear Powerplant
^{۱۵} - fossil-fuel power plant



شکل شماره ۱۱: نیروگاه سوخت فسیلی، مأخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

نیروگاه زمین گرمایی^{۱۶} (Geothermal Power Plant):

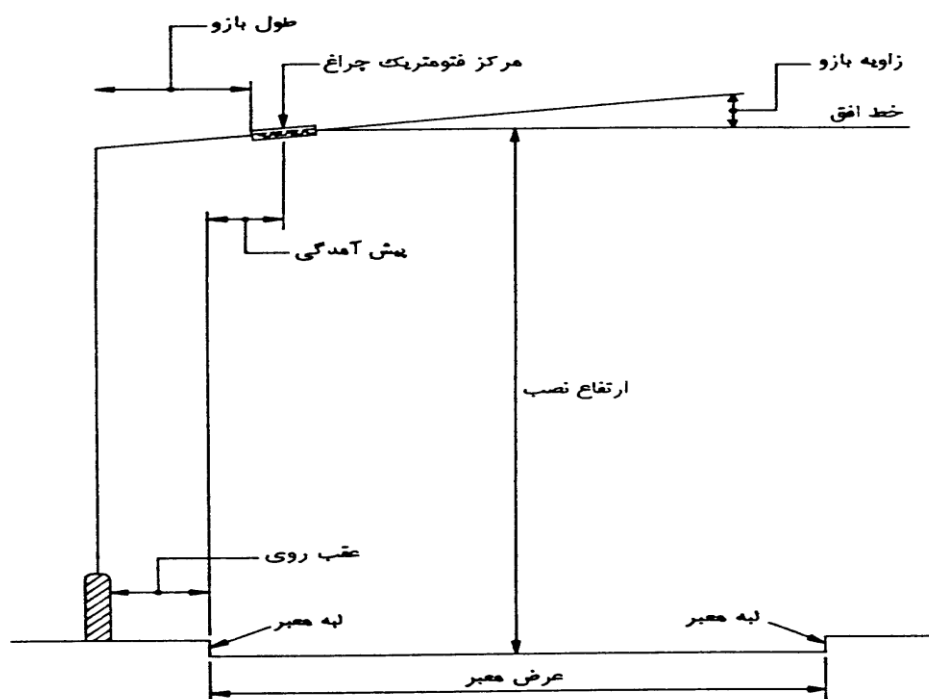
انرژی زمین گرمایی به انرژی حرارتی که در پوسته جامد زمین (به عنوان یک منبع حرارتی) وجود دارد گفته می شود. به وسیله یک سیال مانند بخار یا آب داغ یا هر دو می توان این حرارت را به سطح زمین انتقال داد. از این انرژی گرمایی در سطح زمین می توان در کاربردهای متفاوت از جمله تولید برق استفاده کرد.



شکل شماره ۱۲: نیروگاه زمین گرمایی، مأخذ: شرکت فنی و مهندسی سما صنعت (۱۳۹۲). انواع نیروگاه

روشنایی معابر :

روشنایی راهها و معابر جهت تامین دید کافی برای رانندگان و عابران و امنیت جانی افراد در ساعتهایی که نور کافی وجود ندارد (سپیده دم و شب) اهمیت زیادی دارد. در روشنایی معابر به جای پارامتر شدت روشنایی از پارامتر درخشندگی استفاده می شود به همین خاطر بر خلاف سایر طرحهای روشنایی که در آنها کارکرد اصلی سیستم روشنایی، روشن کردن اشیاء هدف است، در روشنایی معابر، کارکرد سیستم روشنایی، روشن نمودن پس زمینه اشیاء هدف است. به عبارت دیگر در روشنایی معابر سطح جاده روشن می شود (پس زمینه) و نه عابر پیاده (شیء هدف) که از مسیر خیابان عبور می کند و چشم راننده به واسطه اختلاف درخشندگی پس زمینه با شیء هدف می تواند شیء را تشخیص بدهد.



شکل شماره ۱۳: مشخصات قسمتهای مختلف پایه؛ ماخذ: مرکز تحقیقات نیرو (متن، ۱۳۷۴).

ویژگی های روشنایی معابر :

زیر می باشد خصوصیات روشنایی مطلوب معابر شامل موارد:

- متوسط شدت روشنایی معبر با حدود توصیه استاندارد مطابقت نماید.
- طیف نور باید متناسب با محل مورد طراحی باشد، بطوریکه رنگدهی لازم را دارا باشد.
- یکنواختی روشنایی در حداکثر ممکن رعایت شود و سایه روشن محسوس ایجاد ننماید.
- منابع روشنایی در زاویه دید عابرین یا سواره گان (راکبین) قرار نگیرد.

- منحنی توزیع نور چراغ متناسب با محل مورد استفاده باشد.
- جنبه های ارگونومی و هنری در طراحی رعایت شده باشد (حداد خوزانی، ۱۳۹۲).
- توجه به ساعت کارکرد بالا، صرفه جویی در مصرف انرژی، قابلیت اطمینان بالا و طول عمر بالای تجهیزات روشنایی، اقلیم مورد استفاده و..

ارتفاع نصب چراغ:

ارتفاع نصب چراغ در معابر شهری و حتی بین شهری اهمیت زیادی دارد. هرچه ارتفاع نصب بالاتر باشد، خصوصاً در بزرگراهها و آزاد راهها، راحتی رانندگان و سرنشینان خودروها بیشترتأمین می شود. از سوی دیگر طبق قانون عکس مجذور فاصله، رعایت نکته مذکور نیازمند بکارگیری منابع با توان نوری بالاتر و مصرف انرژی بیشتر است (حداد خوزانی، ۱۳۹۲).

به طور کلی در مورد ارتفاع نصب، تعداد و نوع لامپها و... مواردی چون منحنی قطبی چراغ های معابر، محاسبات شدت روشنایی، ضریب بهره روشنایی چراغ، ضریب افت روشنایی چراغ، میزان درخشندگی سطح جاده، ضریب یکنواختی طولی و کلی، میزان خیرگی (آزاردهنده و ناتوان کننده)، میزان شار نوری لامپها، منحنی پخش نور چراغها، مشخصات سیستم روشنایی و خواص انعکاس جاده و جنس سطح جاده، فاصله بین تیرها مد نظر قرار می گیرد.

خصوصیات چراغ های معابر:

شرکت های سازنده بایستی اطلاعات فنی لازم را درخصوص چراغهای تولیدی خود ارائه نمایند. در غیر این صورت طراحی با مشکل مواجه خواهد شد. حداقل اطلاعات مورد نیاز شامل موارد زیر است:

- ابعاد و اندازه چراغ.
- مشخصات لامپ مورد استفاده.
- افت روشنایی در شرایط مختلف.
- منحنی ایزولوکس، ایزوفوت کاندل یا ایزوکاندل در محور افقی وعمودی براساس ارتفاع نصب معین، که برای سایر حالات ارتفاع نصب باید ضریب تصحیح استفاده از منحنی معلوم شده باشد.
- منحنی ضریب بهره روشنایی در سمت خیابان و پیاده رو.
- توان نوری چراغ در شروع بهره برداری.

فاصله نصب تیر از لبه جدول سواره رو تابع سرعت خودروها و بین ۸/ تا ۵/ متر برای سرعت‌های مجاز ۵۰ تا ۱۲۰ کیلومتر در ساعت.

چیدمان چراغ‌ها :

چیدمان نصب تیرهای چراغ در نزدیک سه راهی، تقاطع یا میدان متفاوت از مسیر اصلی معبر و نزدیکتر است. در مسیر پیچها فواصل تیرها ۹/ مسیر مستقیم و در پیچها ی تند، فواصل تیر در داخل پیچ ۵۵/ و خارج از آن ۷/ مسیر مستقیم تعیین میشود.

در شیبهای تند نیز فواصل تیر ۷/ مسیر افقی تعیین میشود (حداد خوزانی، ۱۳۹۲).

فصل پنجم: بررسی تاسیسات ارتباطی
شهری (تلفن و اینترنت، شبکه راه های
ارتباطی)

تاریخچه ارتباطات

- ۱۷۷۴: یک ایتالیایی نوعی تلگرام را اختراع کرد
- ۱۸۴۳: ساموئل مورس تلگراف را به نام خود ثبت کرد
- ۱۸۶۶: برقراری اولین خط تلگرام به طول ۵۰۰۰ کیلومتر بین انگلستان و آمریکای شمالی
- ۱۸۷۶: توسط گراهام بل تلفن اختراع شد
- ۱۲۳۶ شمسی: اولین خط رسمی تلگراف ایران بین تهران و چمن سلطانیه
- ۱۳۰۴ (۱۹۲۶): ورود تلفن به ایران

شناخت شبکه تلفن

- ارتباط از طریق سیم تلفن ثابت با کابل (زوج سیم) مسی؛
- ارتباط از طریق سیم تلفن ثابت با کابل (فیبر) نوری؛
- ارتباط بی سیم همچون تلفن قابل حمل یا موبایل (دکل های BTS)؛
- شبکه دیتا (اینترنت)...

ارتباط با سیم (تلفن ثابت)

ارتباط با سیم به ارتباطی گفته می شود که دو نفر با یکدیگر توسط دستگاههای ارتباطی پیام گفتاری و شنیداری و یا تصویری را به صورت دو طرفه ارسال و دریافت کنند

شبکه تلفن ثابت کشور از نظر دستیابی

۱. شهری
۲. روستایی
۳. بین شهری
۴. بین الملل

شبکه شهری

امکان برقراری ارتباطات بین مشترکین یک شهر را فراهم ساخته و شامل این تجهیزات می باشد:

- مراکز شهری
- تجهیزات و محیط انتقال شهری
- خطوط مشترکین
- دستگاههای تلفن مشترکین

به نزدیکترین (POST) رفته ← به کافه می رود (کمدهای سبز رنگ یک در کنار خیابانها نصب شده است)

↓
به چاله حوضچه که در زیر زمین توسط مخابرات حضر شده می رود و از آنجا به مرکز تلفن وارد میشود.

در مرکز تلفن دو رشته سیم مسی ابتدا به سالن MDF می رود (این سالن که در آن از یک طرف به ازای هر پورت یا شماره تلفن دورشته سیم مسی از سمت سویچ به آن وارد شده است و از سمت دیگر دو رشته سیم مسی که از سمت مشترک (منزل یا محل کار شما) آمده به آنجا می رسد و با ارتباط این دو شما می توانید به سویچ وصل شده و یا اصطلاحاً بوق داشته باشید.

تعریف سویچ مخابراتی

دستگاهی است که وظیفه اش:

- مسیر یابی و مسیر دهی
- ثبت مدت زمان مکالمه
- ارائه سوییچ های چون (انتظار، انتقال مکالمه، نمایشگر شماره تلفن)

سوئیچ های تلفن ثابت

- آنالوگ
- دیجیتال

مراکز مخابراتی

جهت ارتباط تلفنی بین مردم، مراکز مخابرات ایجاد می شود که در این مراکز به وسیله ی دستگاههای پیشرفته ی PCM (دیجیتال) سرویسهای خود را به وسیله ی سیم از مرکز تا منازل یا ادارات ارسال می کند و این مراکز دارای چندین قسمت می باشند و عبارتند از:

سالن دستگاه، - سالن MDF - اتاق تغذیه و باتری خانه - اتاقکابل، - قسمتداری

PCM چیست

سرمایه گذاری برای افزایش کابل ها و مراکز سریس دهی سیگنال ها و کاهش و مسافت که در آن از سیم های مسی با ضخامت های متفاوت استفاده می شود.

معایب سیستم

۱- به دلیل تقسیم ظرفیت یک کابل امکان استفاده و اشتراک اینترنت ADSL برای مشترکانی که خطوط تلفن آنها به این شیوه فراهم شده وجود ندارد.

۲- در اتصال¹⁹ Dialup به شبکه اینترنت مشکلاتی برای مشترکان ایجاد می کند و سرعت پایین تر از 33.6 Kb/s است.

۳- این تکنولوژی صرفاً برای ارائه سرویس صدا استفاده می شود .

۴- در روزهای بارانی یا آفتابی حرارت زیاد سیستم را به هم می ریزد، زنگ های مجازی

۵- محدودیت در افزایش تعداد مشترکین، هر چه تعداد مشترکین زیادتر شود ولتاژ و توان بیشتری از -سیم گرفته می شود.

سالن دستگاه (مرکز سوئیچ)

در این قسمت دستگاههای ده هزار شماره ای دیجیتال وجود دارد که این دستگاهها با ایجاد بوق (بوخت) و امکان شماره گیری و ارسال زنگ و تأمین شماره برای مشترک، ارتباط را فراهم می کنند. و در هر مرکز بنا به نیاز محدوده ی خود چندین دستگاه ده هزار شماره ای در آن نصب می شود (از ۱۰ الی ۶۰ هزار) که این سالن ها به لحاظ جلوگیری از ورود گرد و غبار به سالن و گرمای حاصله از دستگاه ها نسبت به هوای آزاد کاملاً ایزوله و دارای درجه هوای مخصوص و خنک و یکسان در تمام فصول می باشند.

شبکه تلفن سوئیچ عمومی (PSTN)

یک شبکه از عناصر مرتبط است که برای انجام خدمات ارتباطات راه دور طراحی شده و عموم به آن دسترسی دارند.

اجزاء اصلی PSTN شامل:

۱- دفاتر سوئیچینگ

۲- تاسیسات انتقال

۳- تجهیزات ساختمان مشتری

یک سلسله مراتب ارتباط تلفنی تعریف شده در (PSTN) با یک طرح شماره گذاری استاندارد وجود دارد که به کاربران اجازه می دهد تماس تلفنی را آغاز کند.

سیگنال دهی در (PSTN)

در ابتدا سیگنال دهی، داخل باند (in-band) بود که در همان تاسیسات انتقال که برای تماس بکار

می رفت وجود داشت. در حال حاضر اکثریت سیگنال دهی با استفاده از یک شبکه خارج از باند انجام می شود که به آن شبکه سیگنال دهی سیستم (SS7) گفته می شود. این شبکه به صورت یک شبکه پوشش برای PSTN بکار می رود و با استفاده از پیام های نشانه گذاری شده بین اجزاء در PSTN سیگنال را حمل می کند.

انواع سیگنال دهی:

آدرس دهی _ سیگنال اطلاعاتی _ نظارت

روش های سیگنال دهی: داخل باند و خارج باند

تاسیسات انتقال

تاسیسات انتقال مسیرهای ارتباط را فراهم می کنند که وظیفه آن ها حمل ترافیک بین گره ها در PSTN است.

دو دسته مسیر انتقال در PSTN وجود دارد.

۱- خط ها:

مسیرهای ارتباطی از سمت تجهیزات ساختمان مشتری به سمت دفتر سوئیچینگ هستند.

۲- تنه ها:

ارتباط بین دو سیستم سوئیچینگ است.

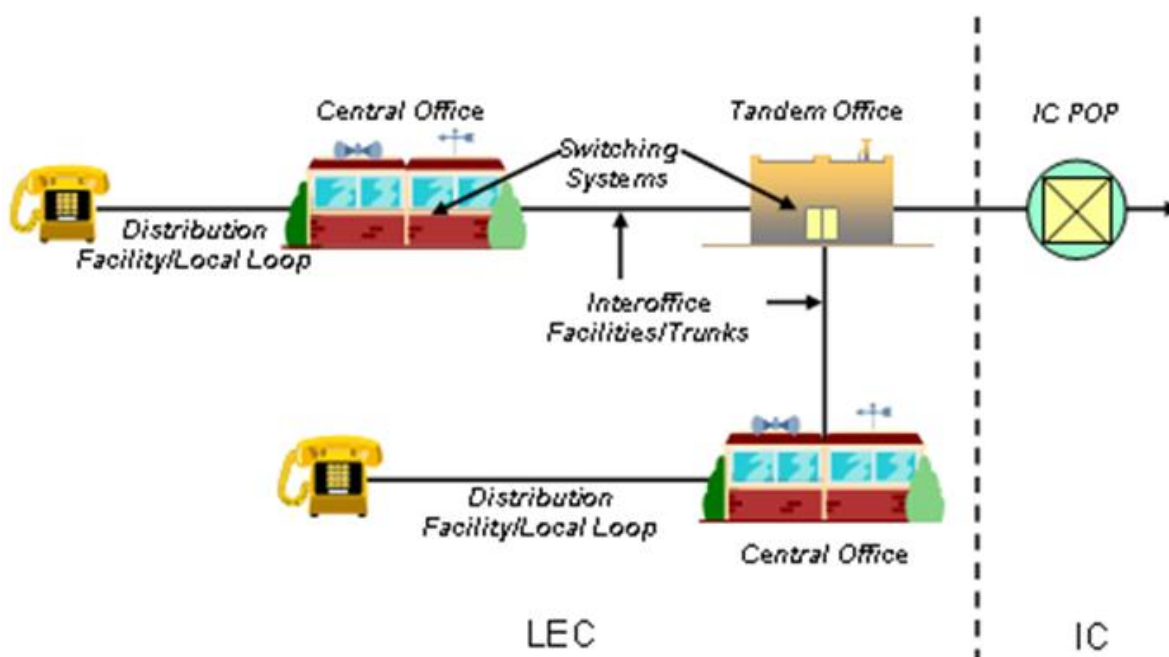
نوع سوم تاسیسات انتقال یک سرویس مدار ویژه است. این مدار یک مسیر اختصاص یافته از طریق PSTN است تا یک سرویس ویژه را برای یک مشتری ویژه فراهم کند. مدارات سرویس ویژه میتوانند هم یک مسیر

اختصاص یافته به ساختمان مشتری و هم یک مسیر اختصاص یافته بین دفاتر سوئیچینگ را در برگیرد. (مقاله مرفی شبکه تلفن سوئیچی PSTN، محمد رضا بزرگیان)

چارچوب توزیع کننده اصلی MDF^{۲۰} (Main Distribution frame)

به عنوان بخش توزیع کننده اصلی در مرکز مخابرات محلی می باشد و به عنوان اینترفیسی بین مشترک و سالن دستگاه می باشد.

محل قرارگیری MDF بالای اتاق کابل و زیر سالن سوئیچ می باشد



شکل شماره ۲: شبکه محلی، ماخذ: مقاله معرفی شبکه تلفن سوئیچی، محمد بزرگیان

حوضچه

به محلهایی گفته میشود که در زیر زمین واقع در معابر ایجاد شده و محل اتصالات و سر بندی کابلها می باشد.

کافو

جعبه های بزرگی است که در محله ها نصب می شود و با ورود حداکثر تا یک هزار شماره در آن به یک طرف ترمینال و از طرف دیگر ترمینال به پست ها منتقل می شود. سیم های ورودی به کافو را مرکزی و سیم های خروجی از آن را آبونه می گویند.

کافو ها و پست ها محل انشعاب اینترفیس ها می باشد.

اینترفیس ها شامل: (هوا، فیبر نوری، کابل مسی)

در ایران برای :



پست

جعبه های پلاستیکی یا فلزی کوچکی است که بر دیوارها نصب می شود و در داخل آن از ۱۰ الی ۵۰ زوج خط تلفن می باشد. این جعبه در ارتفاع ۱.۸۰ متر نصب می شود.

سیم های ورودی به پست را آبونه و سیم های خروجی از آن را مشترک می گویند

ارتباط با سیم به چهار صورت انجام می شود

سیم هادی و جریان الکتریکی

فیبر نوری و انتقال نور (جریان نوری)

آنالوگ: در این سیستم جریان الکتریکی مشابه سیگنال صوتی است.

دیجیتالی: در سیستم دیجیتال سیگنال صوتی در دوره هایی از زمان نمونه برداری شده و سپس به رقم تبدیل می شود و رقم توسط فرستنده ارسال می شود و گیرنده مجدداً سیگنال دریافتی را به سیگنال صوتی آنالوگ تبدیل و توسط گوشی شنیده می شود.

انواع خط تلفن

سرویسهای مخابراتی (خط تلفن) به دو صورت به مشترک متصل می شود.

خطهای معمولی (آنالوگ)

خطهای دیجیتالی P.C.M (RU)

شبکه های خطی

بهترین شکل شبکه های مخابراتی

برای ایجاد شبکه های مخابراتی در مناطق ویژه روستایی و مناطق دورافتاده

ارتباطات محدود و کیفیت کم

دکلهای چوبی، فلزی و یا بتونی

مواد تشکیل دهنده کابلها: مس

در توسعه و تکمیل سایر شبکه های ارتباطی به صورت تلفیقی استفاده می شود

معایب کابل مسی

- حساسیت نسبت به آب و رطوبت که باعث ایجاد پارازیت و یا قطع ارتباط می شود
- افت ولتاژ در خطهایی که از مرکز دور هستند
- عدم صرفه ی اقتصادی به لحاظ مسی بودن آن
- حجم زیاد و حمل سخت آن
- دزدیده شدن این سیم ها توسط سوجویان

سیستم دیجیتال

از محاسن سیستم دیجیتال استفاده از فیبر نوری می باشد که در مخابرات ایران از آن برای ارتباط بین مراکز استفاده می کنند، و از هر رشته فیبر نوری حدوداً ۳۰۰۰۰ کانال عبور میکند.

در ایران در اوایل دهه ی ۶۰ فعالیت های تحقیقاتی در زمینه فیبر نوری در مرکز تحقیقات منجر به تأسیس مجتمع تولید فیبر نوری در پونک تهران و عملاً در سال ۱۳۷۲ تولید فیبر نوری با ظرفیت ۵۰۰۰۰ کیلومتر در سال در ایران آغاز شد. فعالیت استفاده از کابل های نوری در دیگر شهرهای بزرگ ایران شروع شد، تا در آینده ی نزدیکاز طریق یک شبکه ی ملی مخابرات نوری به هم متصل شوند.

شبکه های فیبر نوری

به دلیل سهولت در نصب و نگهداری، برای ایجاد شبکه های ارتباطی بسیار سودمند و مفید هستند؛ البته به دلیل هزینه های بسیار بالای نصب و راه اندازیه اولیه، امکان فراگیر شدن آن در مدت زمان کوتاه برای کلیه مشترکان دهکده جهانی ارتباطات مقدور نیست.

محاسن فیبر نوری

- افت کم
- صرفه ی اقتصادی
- حجم کم
- حمل آسان
- ایزولاسیون
- عایق نسبت به امواج یا جریان خارجی
- فاقد خطر آتش سوزی

دکل های مخابراتی

دکل های مخابراتی دکل هایی هستند که برای مقاصد مخابراتی از قبیل نصب دیش های ماکروویو، آنتن های رادیو، آنتن های موبایل، آنتن های بیسیم و... استفاده می شود.

انواع دکل های مخابراتی

- دکل های خودایستا
- دکل های خودایستا چهارپایه
- دکل های خودایستا سه پایه
- دکل های مهاری
- دکل های تک پایه
- دکل های بازتابی



شکل شماره ۳: دکل ۳۰ متری ۳ پایه، دکل ۴ پایه خود ایستا، ماخذ: سایت مخابرات

در طراحی، مکان یابی و استقرار اولیه سایت باید ملاحظات و نقطه نظرات همسایگان آن سایت را نیز دخیل نمایند. بدین منظور لازم است که حتی المقدور اقدامات زیر انجام شود:

ارزیابی صحیح از مشخصات منطقه مربوطه مانند ارزیابی از مشخصات چشم انداز آن

طرح زیبا سازی می بایست به صورت کلی و سه بعدی باشد که بتوان درک مناسبی از مفهوم آن داشت.

چشم انداز موجود شهر را تحت تأثیر قرار ندهد.

چشم انداز پشت بام های قابل دید از خیابان ها و مکان های زمینی را تحت تأثیر قرار ندهد.

انتخاب مواد مرغوب، پایدار و زیبا در ساخت دکل ها

انتخاب طرح های تکمیلی از قبیل نوع مواد و رنگ بطوریکه هارمونی محیطی را ایجاد نماید.

پرهیز از قرار گرفتن دکلها و آنتن ها در خط آسمان

عدم جانمایی دکلها و آنتن ها در دید بناهای تاریخی، با هویت و با ارزش سطح شهر

پرهیز از جانمایی در مقابل احجام، نمادها، المان ها، نقاشی های دیواری، آب نماها، تابلوهای تبلیغاتی و فضاها

و مکان های نورپردازی شده در سطح شهر

عدم جانمایی در داخل و یا نزدیکی میادین و فلکه ها

عدم نصب آنها در مسیر تردد عابرین و عرض پیاده روها و پرهیز از اختلال در حرکت عابر پیاده

جلوگیری از تحت تأثیر قرار دادن هویت محلات

الزامات بهداشتی

به دلیل افزایش آلودگی تشعشعی در سطح شهر لازم است که تعداد سایت های تجهیزات مخابراتی و ارتباطی از طریق مکانیابی علمی به حداقل برسد.

مکانیابی دکل ها در محل های کم تردد شهر، دارای حریم سبز، دور از بیمارستان ها و مراکز پزشکی و مراکز آموزشی و اماکن مسکونی و ضمن رعایت کلیه نکات ایمنی و استانداردهای لازم از جمیع جهات (بهداشتی، فنی و...) و همچنین رعایت دید و منظر شهر انجام گردد.

بررسی، کنترل و اندازه گیری شدت میدان الکتریکی (E) و مغناطیسی (H) پس از نصب و اطمینان از تطابق پارامترهای سیستم اجرا شده با موازین استاندارد .

نصب تابلوی مشخصات فنی در پای آنتن ها با انعکاس مقدار سنجش چگالی انرژی ساطع شده، نام سازمان یا شرکت کاربر، شماره ثبت و همچنین حفاظ های ایمنی اطراف دکل، خطر برق گرفتگی، هشدارهای لازم و نصب علائم روی دکل و نام شرکت نصاب الزامی است.

اپراتورها می توانند به دلیل کاهش اثرات محیطی از ساختمان های موجود به شرح ذیل استفاده نمایند

- ساختمان ها و برج های تجاری و اداری
- مساجد
- برج ها و منابع هوایی آب
- برج ها و دکل های Flood lighting^{۲۱}
- دکل های برق

ترجیحاً محلی جهت نصب دکل و آنتن در نظر گرفته شود که جزء قطعات جنگلکاری و درختکاری مناطق نباشد بخصوص مناطق مرکزی شهرکه از سرانه فضای سبز اندکی برخوردارند و از نصب سایت در سطح پارکها و فضای سبز حتی المقدور خودداری گردد.

تاریخچه ارتباط بی سیم

- ۱۸۷۳ م. ماکسول نظریه امواج الکترو مغناطیس را ارائه داد.
- ۱۸۷۸ م. هاینریش هرتز این امواج را نشان داد.
- ۱۸۹۷ م. مارکونی مخابرات بی سیم رادیویی ابداع کرد.
- ۱۸۹۲ م. برای اولین بار دستگاه همراه بی سیم زمینی توسط پلیس دیترویت مورد استفاده قرار گرفت.
- ۱۸۹۴ م. اولین سیستم تلفن همراه برای عام مردم در ۵ شهر آمریکا راه اندازی شد.
- ۱۹۷۰ م. مفهوم مخابرات سلولی همراه در آزمایشگاه های بل پیشنهاد شد.

ارتباط بی سیم یا مخابرات بی سیم

به انتقال اطلاعات بدون رابط سیم و به وسیله امواج الکترومغناطیسی گفته می شود.

واژه بی سیم پس از اختراع تلگراف بی سیم و در مقابل «مخابرات باسیم» ابداع شد

و در کاربردهایی مانند تلفن سلولی، سامانه ی موقعیت یاب جهانی، دستگاه کنترل از راه دور، صفحه کلید بی سیم و تلویزیون ماهواره ای مورد استفاده قرار می گیرند.

مخابرات بی سیم

کاربران در هوا مخابره کرده و تداخل زیادی بین آنها وجود دارد

امواج رادیویی فرکانس پایین، هنگام حرکت معمولاً سطح زمین را دنبال می کنند.

ولی امواج با فرکانس بالاتر (مثلاً حدود ۳۰۰ مگاهرتز) در خطوط مستقیم منتشر می شوند.

فرکانس های زیر ۳۰ گیگاهرتز برای مخابرات بی سیم در فضای باز است زیرا امواج با فرکانس بالاتر تضعیف قابل ملاحظه ای در جو دارد.

در فرکانس های بالاتر از ۱۰۰۰ گیگاهرتز وارد مخابرات نوری می شویم که در حال حاضر تنها از طریق فیبرهای نوری (و نه در فضای باز) انجام می پذیرد.

NGN

شبکه های نسل آتی، یک ساختار شبکه ای جدید است که در آن صوت، داده، خطوط ارتباطی با سیم و بی سیم، در یک ساختار شبکه واحد ترکیب می شوند. شبکه های صوت و داده در یک شبکه یکپارچه با استفاده از واسطه های قدرتمند جمع می شوند. استفاده از شبکه های نسل آتی در حالتیکه شبکه های مختلف و پیچیده به صورت مجزا وجود دارند و یکپارچه نشده اند، بسیار مفید می باشد (مقاله شبکه نسل آتی، یغمایی مقدم)

تعریف شبکه های نسل آتی

توانایی تهیه سرویس های ارتباطی و کیفیت سرویس را دارد.

این شبکه یک دسترسی نامحدود برای کاربران ایجاد می کنند

این شبکه یک دسترسی نامحدود برای کاربران ایجاد می کنند

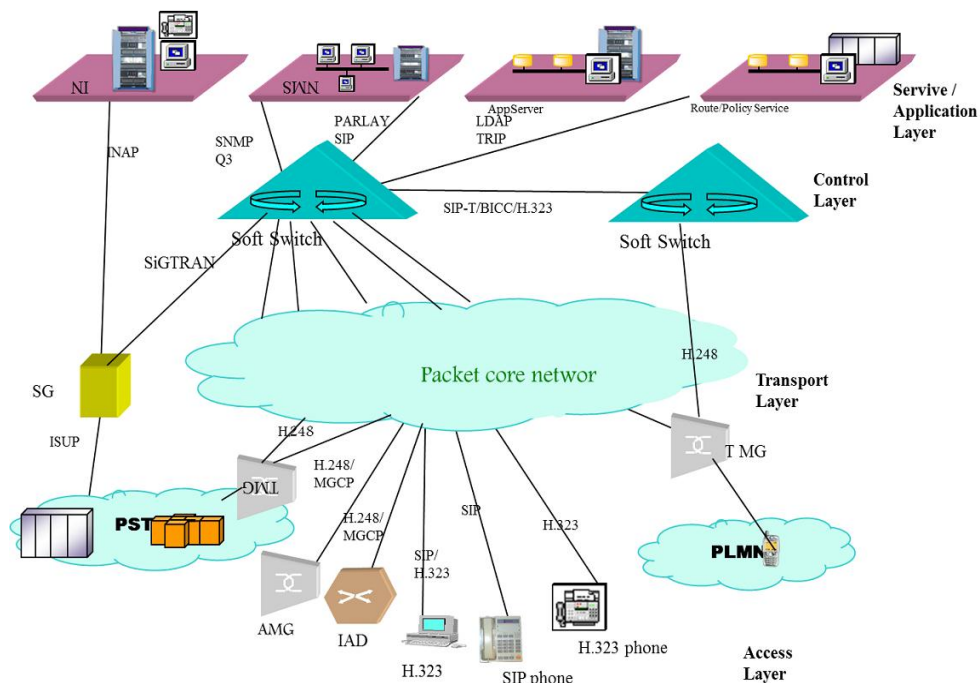
انتقال به صورت بدون اتصال انجام می شود و امکان دارا بودن لایه های مستقل از هم را فراهم می کند.

ارتباط بین لایه ها از طریق رابط های باز است.

در نهایت می توان مزایای شبکه NGN را به شکل زیر خلاصه کرد:

- گستره انتخاب بالا
- هزینه پایین
- سرویس های جدید
- ریسک پایین و امنیت بالا

مدل شبکه NGN



شکل شماره ۴: مدل شبکه، NGN ماخذ: مقاله شبکه های NGN، محمد بزرگیان

اینترنت

- مجموعه ای از شبکه های کامپیوتری
- ۱۹۶۹=آغاز فعالیت با ۴ دستگاه کامپیوتر میزبان (host)
- به هیچ سازمانی تعلق ندارد
- انجمن اینترنت=در ۱۹۹۲
- باهدف تبیین سیاست ها و پروتکل های مورد نظر جهت اتصال به شبکه
- زیرساخت های مخابراتی

• T۱

مخصوص کانادا و آمریکا

روی هر خط=۲۴ خط تلفن شبیه سازی می شود

پهنای باند=

۵.۱MB/s

بدلیل هزینه بالا در ایران استفاده نمی شود

مخصوص اروپا و ایران

روی هر خط=۳۰ خط تلفن شبیه سازی می شود

MB/s پهنای باند=۲

• E۱

نرخ انتقال Data توسط این خطوط حداکثر ۵۶ Kb/s

مشخصه:پیش شماره متفاوت نسبت به خطوط عادی

تاریخچه:اساس طراحی تکنولوژی ISDN به اواسط دهه ۸۰ میلادی باز میگردد.

برای جایگزینی سیستم تلفنی آنالوگ با دیجیتال

ISDN به دو شاخه اصلی تقسیم می شود N-ISDN و B-ISDN بر تکنولوژی ATM استوار است که شبکه ای با پهنای باند بالا برای انتقال داده می باشد که اکثر BACKBONE های جهان و همچنین ایران از این نوع استفاده می کنند.

نوع دیگر: ISDN

پهنای باند پایین برای استفاده شخصی بعد از سال ۹۴ میلادی و با توجه به گسترش اینترنت، از ISDN PRI ها برای ارتباط ISP ها با شبکه PSTN استفاده شد که باعث بالا رفتن تقاضا برای این سرویس شد. همچنانکه در ایران نیز ISP هایی که خدمات خود را با خطوط E1 ارائه می کنند روز به روز در حال گسترش است.

نوع دیگر ISDN، BRI است:

دهه ۸۰ میلادی در کیش ایران

دو کانال حامل ۶۴ Kbps و یک کانال برای سیگنالینگ با پهنای باند ۱۶ kbps

بازهم بخاطر هزینه اضافی = استقبال نشد

روش بی سیم

در این روش از آنتن های فرستنده و گیرنده در مبدأ و مقصد استفاده می شود

برد مفید = ۲ تا ۵ الی ۲۰ کیلومتر

مشکل: بدلیل ارتباط مستقیم با اوضاع جوی و آب و هوایی از ضریب اطمینان بالایی برخوردار نیست

این همان اینترنت وایرلس یا بی سیم می باشد که در ایران نیز به دلیل برد بالا و هزینه های مناسب بسیار پرطرفدار است

مورد استفاده: ۹۰٪ ادارات و سازمان ها

مدل های رایج در ایران

Pattom

Paradvne

انواع مودم

- Leased modems
- patton
- paradvne
- WAF
- ماهواره ای
- watson
- pairgain
- Analog modems

انواع پهنای باند

- Shared Bandwidth=ارزان و بدون تضمین
- Dedicated Bandwidth=
- گران — پهنایباند اختصاصیودرنتیجھتضمینیدر تمامشبانهروز

پهنای باند

- Bandwidth
- =به اندازه حجم ارسال و دریافت اطلاعات در واحد زمان
- توجه: پهنای باند برای ISP های خیلی کوچک ۶۴KB/s و برای ISP های خیلی بزرگ تا ۲ MB/s
- واحد اصلی =بیت بر ثانیه

سلسله مراتب شبکه های کامپیوتری

NAP

شبکه های سطح بالا توسط NAP (نقاط دستیابی شبکه) بهم وصل می شوند.

کاربرد NAP=برای کاربرانی که با فیبر نوری بهم وصل نیستند اما می خواهند بهم مرتبط بشوند.

POP

هر شرکت مخابراتی دارای یک نقطه حضوراست که کاربران از آن به شبکه وصل می شوند،مثل تلفن به شبکه

روتر

کامپیوتری است که مسیر یک بسته اطلاعاتی ارسالی توسط یک کامپیوتر برای کامپیوتر دیگر(مقاله بررسی زیر ساخت های اینترنت شهری در ایران، میثم مطلق)

فصل ششم: بررسی تاسیسات گاز شهری

تاریخچه تاسیسات گاز رسانی

تاریخچه استفاده از گاز به تاریخچه استفاده از نفت که اولین بار به کشور مصر و بین النهرین باز می گردد وابسته است. استفاده نفت در این کشور ها به مصارف دارویی می رسیده است.

اولین چاه نفت در آمریکا و اولین چاه نفت در ایران توسط ولیام ناکس داری در مسجد سلیمان احداث گردید.

در ابتدا گاز حاصل از استخراج نفت را می سوزانند بدون این که از آن استفاده ای شود. اما پس از کشف مزایای گاز آن را تصفیه نموده و موزرد استفاده قرار دادند.

اولین خط لوله گاز از مسجد سلیمان به آستارا و از آنجا هم به روسیه کشیده شد که این گاز در پالایشگاه که به آن IGAT می گویند.

شرکت ملی گاز زیر نظر شرکت نفت در دهه ۱۳۴۰ از جمله چاه های گاز مستقل در ایران چاه (پارس جنوبی، کنگان، پازنان، و...) می باشند.

منشا گاز طبیعی

بقایای گیاهان و جانورانی که اجساد آنها طی میلیونها سال به قسمت های زیرین دریاچه ها و اقیانوسهای قدیمی رانده شده بتدریج تجزیه و به صورت عناصر آلی درآمده و بر اثر فشار و گرمای درونی زمین به نفت و گاز تبدیل و در مخازن زیرزمینی و در عمق سه تا چهار هزار متری و با فشار حدود چند صد اتمسفر ذخیره گردیده است

ترکیبات عمومی گاز طبیعی

گاز طبیعی خام که از چاههای مستقل گازی استخراج می گردد و هنوز فرایندهای سرچاهی و پالایشی را طی نکرده است، از مواد مختلفی تشکیل گردیده است. به گاز خام استخراج شده با ناخالصی های زیر، گاز ترش گفته میشود. گاز ترش حاوی مقادیری از H_2S و CO_2 میباشد. (کتاب گاز طبیعی. ن. Rathi. rakesh ص ۱۰)

این ترکیبات به طور عمده شامل

متان، اتان، پروپان، بوتان، دی اکسید کربن و... است

جدول شماره ۱: ترکیبات عمومی گاز طبیعی،

ترکیبات تشکیل دهنده ی گاز	ماده	درصد موجود در گاز
متان	CH ₄	۷۰-۹۰٪
اتان	C ₂ H ₄	۲۰-۰٪
پروپان	C ₃ H ₈	کمتر از ۵٪
بوتان	C ₄ H ₁₀	کمتر از ۵٪
دی اکسید کربن	CO ₂	۸-۰٪
اکسیژن	O ₂	۰.۲-۰٪
نیتروژن	N ₂	۵-۰٪
سولفید هیدروژن	H ₂ S	۵-۰٪
گاز های کم یاب	A.He.Ne.Xe	بسیار کم

ماخذ: کتاب گاز طبیعی

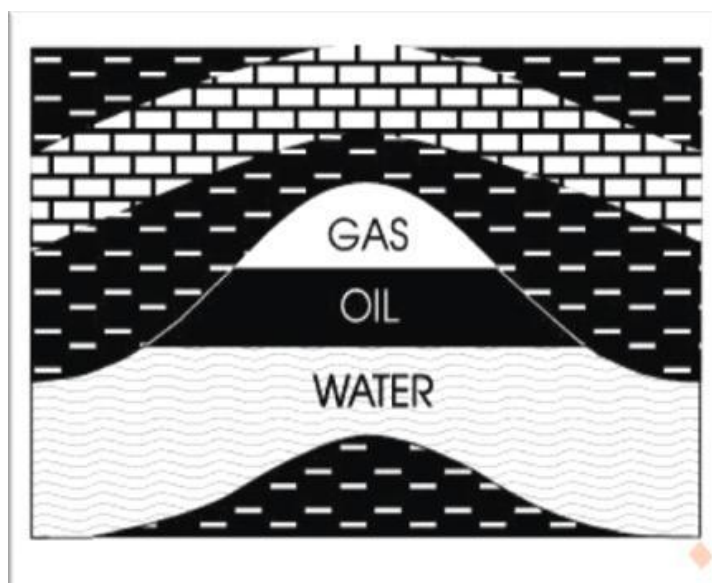
استخراج

در کشور ایران گاز طبیعی از دو نوع چاه استخراج میشود:

چاههای مستقل گازی از قبیل میداین گاز پارس جنوبی/شمالی، نار وکنگان، خانگیران، تابناک، سرخون، آغار و دالان..

گازهای حاصل از چاههای نفت از قبیل میداین اهواز، آغاجاری، مارون، گچساران..

در صورت همراه بودن گاز با نفت، که به آن گاز ترش می گویند. گاز ها در داخل نفت حل میشوند نهایتا در صورت رسیدن به درجه اشباه گاز و مایعات نسبت به هم تجزیه شده و به لحاظ وزن مخصوص کمتر گاز، در قسمت های فوقانی مخازن و بر روی نفت یا آب به شکل گنبد های گازی قرار میگیرند این گاز ها دارای موادی مثل متان، پروپان و... هستند. (مقاله گاز طبیعی. ن. محسن موحدی. ص ۸)



شکل شماره ۱: نحوه شکل گیری نفت، گاز، آب در زیر زمین، ماخذ: مقاله گاز طبیعی، محسن موحدی

پالایش و آماده سازی گاز طبیعی

این گازها به دلیل اینکه از اعماق زمین به بالا آمده اند، در طول مسیر بالا آمدن، با خود مقداری شن و ماسه و آب شور را به همراه آورده اند. از اینرو، قبل از ارسال این گازها به پالایشگاه ها، جامدات همراه با آنها در محلهایی که به مجموعه تاسیسات سَرچاهی شناخته می شوند، توسط دستگاه هایی به نام جدا کننده^{۲۲} (Separator) از گاز جدا میگردند. پس از این کار، گاز طبیعی که جامدات همراه خود را تا حد بسیار زیادی از دست داده است، توسط خطوط لوله (۴۸ اینچ) به مراکز جمع آوری (پالایشگاه) انتقال می یابد. (www.wikipedia.org)

تفکیک مایعات گازی

میعانات گازی به جریان هیدرو کربنی مایع گفته میشود که در ذخایر گاز طبیعی وجود دارد و به صورت رسوب و ته نشین در گاز استخراجی یافت میشود. عمدتاً از پنتان و هیدروکرن های سنگین تر (C5+) تشکیل شده و دارای گوگرد پایین میباشد.

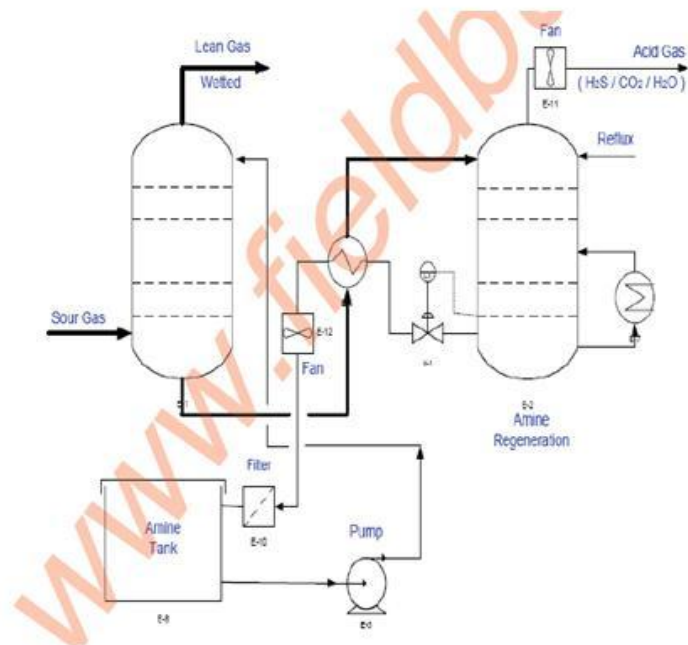
بخش اعظم مایعات گازی در محدوده بنزین و نفت سفید می باشد همچنین حلال و سوخت جت و دیزل نیز از آن میتوان تولید نمود. (مقاله تثبیت میعانات گازی، جاویدان، مظفر)

دیزل نیز از آن میتوان تولید نمود. (مقاله تثبی میعانات گازی.ت. جاویدان، مظفر)

اتان	مواد متشکله در مایعات
گاز مایع (LPG)	گاز طبیعی (NGL):
(condensate)	کاندنسیت یا چگالیده

واحد شیرین سازی

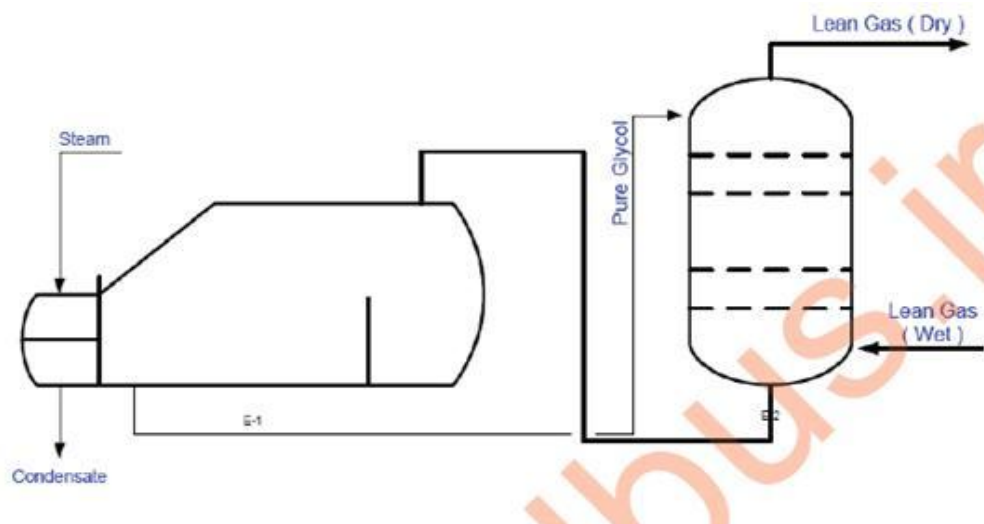
جدا سازی گازهای اسیدی $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{S}$ ، توسط محلول آمین. (مقاله گاز طبیعی.ن.محسن موحدی.ص ۱۱)



شکل شماره ۲: فرایند پالایش گاز، ماخذ:مقاله گاز طبیعی.ن.محسن موحدی

واحد تنظیم نقطه شبنم

جدا سازی بخار آب و رطوبت همراه گاز، توسط محلول تری اتیلن گلیکول (نم زدایی). (مقاله گاز طبیعی.ن.محسن موحدی.ص ۱۲)



شکل شماره ۳: فرایند خشک کردن گاز شیرین نم دار، مأخذ: مقاله گاز طبیعی.ن.محسن موحدی

انتقال و توزیع گاز طبیعی

خطوط لوله اصلی گاز^{۲۳}

خطوط لوله اصلی گاز (۴۸-۱۶ in) یا IGAT عهده دار انتقال گاز می باشد برای کاهش قطر لوله خطوط انتقال و سهولت انتقال فشار گاز را افزایش میدهد، لذا در مسیر خطوط لوله اصلی انتقال ایستگاههای تقویت فشار طراحی میشود. فشار آن ۱۴۰۰ PSI می باشد. (مقاله اصول و مبانی طراحی ایستگاههای تقلیل فشار گاز طبیعی - ت.نبویان، یوسفی)

ایستگاه تقلیل فشار گاز برون شهری^{۲۴}

خطوط IGAT، با فشار بسیار بالا نمی تواند عهده دار توزیع در شهرها و صنایع باشد. بنابراین باید فشار گاز شکسته شود که بعد از گرفتن انشعاب IGAT، ایستگاه تقلیل فشار برون شهری (CGS) در مبادی شهرها طراحی و ساخته می شود که توسط تنظیم کننده فشار، فشار خط را ۲۵۰ PSI کاهش می دهد. و ظرفیت آن به میزان جمعیت شهرها بستگی دارد. (مقاله اصول و مبانی طراحی ایستگاههای تقلیل فشار گاز طبیعی - ت.نبویان، یوسفی)

ایستگاه تقلیل فشار گاز درون شهری^{۲۵}

گاز حاصل از خروجی CGS با فشار ۲۵۰ PSI وارد شبکه توزیع شهری میشود، اما این گاز به لحاظ فشار بالا هنوز مناسب مصرف شهری نیست. لذا بعد از توزیع گاز در کوچه و خیابان های شهر و قبل از گرفتن

²³ Iran Gas Trunkline (IGAT)

²⁴ CGS

²⁵ TBS

انشعابات محلی باید یک بار دیگر فشار آن را کاهش داد. فشار ورودی TBS حدود 250PSI و فشار خروجی آن، ۶۰PSI^{۲۶} است. ظرفیت آن متناسب با تعداد خانوار و مصرف کلی هر محله خواهد بود.

واحد های تقلیل شامل قسمتی هایی همچون رگولاتور (IWGH)، گرم کن، فیلتر تصفیه گاز می باشد (مقاله اصول و مبانی طراحی ایستگاههای تقلیل فشار گاز طبیعی-ت.نبویان، یوسفی)

شبکه توزیع شهری

خروجی TBS ها با فشاری در حد ۶۰PSI در شبکه ای مجزا در محله ها توزیع و انشعاب مصرف کننده گان تا درب منزل به ارتفاعی حدود ۱۵۰cm نصب میشود. گاز مصرفی بی بو بوده و برای تشخیص بوی گاز به آن مرکاپتن تزریق می گردد.

نیاز مصرف کنندگان و دستگاههای گازسوز خانگی اغلب بر اساس ۰.۲۵PSI است لذا بعد از انشعاب پشت درب منزل و قبل از کنتور گاز یک رگولاتور نصب میشود. (مقاله اصول و مبانی طراحی ایستگاههای تقلیل فشار گاز طبیعی-ت.نبویان، یوسفی)

انواع مصرف کنندگان گاز طبیعی

- خانگی
- صنعتی
- عمومی

مصارف گاز طبیعی

عمده این تقاضا در کشور در بخشهای گوناگونی چون

- صنایع،
- نیروگاه ها
- واحد های خانگی و تجاری
- خوراک واحد های پتروشیمی
- تزریق به میادین نفتی و حمل و نقل می باشد.

ارتقای جایگاه ایران به رتبه 5 جهانی با راهاندازی دومین طرح ذخیره سازی گاز طبیعی

در ایران، تأسیسات عظیم ذخیره سازی گاز در 2 منطقه مرکزی (سراجیه قم) و شمال شرق (شوریجه) در حال بهره برداریست.

مخزن ذخیره سازی شوریجه به عنوان دومین و بزرگ ترین طرح ذخیره سازی گاز طبیعی ایران و خاورمیانه و پانزدهمین پالایشگاه گازی کشور به شمار میاید.

در حال حاضر بیش از 65 درصد سبد انرژی کشور را گاز تشکیل میدهد، لذا اهمیت ذخیره سازی گاز طبیعی در تداوم گازرسانی مؤثر خواهد بود.

در حال حاضر بیش از هزار شهر و 14 هزار روستا در کشور از نعمت گاز برخوردارند

میدان گازی پارس جنوبی

بیشترین میزان تولید میعانات گازی ایران از میدان گازی پارس جنوبی می باشد. این میدان گازی، بزرگترین منبع گازی است که بر روی خط مرزی مشترک ایران و قطر در خلیج فارس قرار دارد.

مطالعات انجام شده نشان می دهد که بیش از ۱۴ تریلیون متر مکعب گاز طبیعی و افزون بر ۱۸ میلیارد بشکه میعانات گازی را در خود جای داده و روزانه ۲۰۰ هزار بشکه میعانات گازی توسط فازهای یک تا پنج از این میدان تولید می شود و تا کنون ۲۰۰ میلیون بشکه میعانات گازی از پارس جنوبی به ارزش ۱۰ میلیارد.

مجموع گاز پارس جنوبی بزرگترین تولیدکننده گاز در ایران است و همکنون 44 درصد از تولید گاز کشور را در اختیار دارد.

فصل هفتم: بررسی تجهیزات شهری

تاریخچه آتش نشانی جهان

از اولین واحدهای آتش نشانی سازمان یافته می توان به گروههای آتش نشانی رم باستان اشاره کرد.

قدیمی ترین تلمبه آتش نشانی که در دوران اسکندر در حدود ۲۰۰ سال قبل از میلاد ساخته شده بود

شهرهایی چون لندن، توکیو، نیویورک، شیکاگو، بالتیمور، هامبورگ، سانفرانسیسکو هنوز خاطره حریقهای و حشت آور خود را از یاد نبرده اند. حریقهایی که هر یک از این شهرها را در معرض انهدام و نابودی کامل قرار داد و هنوز پس از گذشت سالها به عنوان یک فاجعه بزرگ از آن یاد می شود.

تاریخچه آتش نشانی ایران

دومین و سومین واحدهای آتش نشانی رسمی در جنوب کشور و در شهرهای مسجد سلیمان و آبادان برای حفظ تأسیسات ایجاد شده در پالایشگاه آن شهرها تأسیس شد. سپس با توجه به ایجاد زیر ساختهای اقتصادی در اقصی نقاط کشور، ایجاد واحدهای اطفایی در مناطق مختلف کشور آغاز گردید که می توان به احداث واحدهای آتش نشانی (اطفائیه) در بلدیة آنروز نام برد که در قطبهای اقتصادی و صنعتی کشور ایجاد شده است.

شرح وظایف

۱. مقابله با هرگونه آتش سوزی
۲. نجات محبوس شدگان در زیر آوار ساختمان، خودروی تصادفی، آسانسور و...
۳. مقابله و پیشگیری از سقوط اجسام و درخت از ارتفاع و احتمال خطر برای شهروندان
۴. نجات سقوط کنندگان در چاه، کانال آب، رودخانه، سد، استخر و...
۵. مقابله با حیوانات وحشی و موذی
۶. نجات مصدومین حوادث چرخ گوشت، حلقه های فلزی، تسمه نقاله، دستگاه های برش و کارخانه ای
۷. کلیه موارد دیگری که در آن جان و مال شهروندان در معرض خطر می باشد.

ضوابط مربوط به مکان یابی ایستگاه آتش نشانی

- عامل جمعیت
- عامل دسترسی
- عامل شعاع عملکرد مفید
- عامل کاربری های همجوار

عامل جمعیت

در این رابطه کشورهای مختلف ضوابط متفاوتی دارند اما استاندارد جهانی ۲۵۰۰۰ نفر می باشد. در ایران استاندارد معادل ۵۰۰۰۰ نفر می باشد.

عامل دسترسی

- ۱- محل ایستگاه باید در کنار یا موازی با شبکه معابر اصلی درجه (۲و۱) تعیین گردد.
- ۲- برای سهولت ورود به جریان ترافیکی از مکان گزینی ایستگاه در مکان نزدیک تقاطع هاپرهیز شود.
- ۳- خیابانی که ایستگاه در آن قرار دارد بایستی دو طرفه باشد.
- ۴- ایستگاه باید در شیب مناسب استقرار یابد تا در زمان یخبندان کارایی لازم را داشته باشد.
- ۵- در نزدیکی محلی که ایستگاه استقرار دارد نبایستی موانع دسترسی از جمله ریل راه آهن و یا پل های متحرک وجود داشته باشد.
- ۶- دسترسی به شبکه آب، برق و سرویس های حمل و نقل

عامل شعاع عملکرد مفید

شعاع نهایی عملکرد

ایستگاه کوچک ۲۰۰۰ متر

ایستگاه متوسط ۴۰۰۰ متر

ایستگاه بزرگ ۸۰۰۰ متر

در ایران شعاع عملکرد مفید ایستگاههای آتش نشانی ۲۵۰۰ - ۳۰۰۰ متر میباشد.

عامل کاربری های همجوار

- ۱ - ایستگاه بایستی با فضاهای سبز عمومی و پارکینگ های عمومی
- ۲- ایستگاه نبایستی همجوار مراکز درمانی و بیمارستانی، مدارس به خصوص ابتدایی، مهدکودک، هتل ها و مهمانسراها، خوابگاههای دانشجویی، آسایشگاه سالمندان، کاربری های تجاری بزرگ یا مجتمع های کارگاهی باشد.

زمان رسیدن به محل حادثه

- میانگین زمان رسیدن به محل حادثه برابر ۹ دقیقه و ۷ ثانیه است.
- میانگین زمان رسیدن به حادثه در داخل محدوده تهران ۸ دقیقه و ۴۷ ثانیه است.
- میانگین زمان رسیدن به محل حادثه در خارج از محدوده تهران ۲۳ دقیقه و ۱۹ ثانیه است.
- میانگین سرعت خودرو های نجات در داخل محدوده شهر ۳۴.۶ می باشد.

مهمترین عوامل کندی رسیدن امدادگران به صحنه حادثه

از عوامل مهمی که باعث کندی در رسیدن به موقع نیرو های امداد گر سازمان به صحنه حوادث در کلان شهر تهران است ترافیک سنگین در ساعاتی از شبانه روز است که اغلب با زمان های حادثه نیز مصادف است (۲۳٪)

علل مهم دیگر به ترتیب عبارت بودند از:

- نداشتن وسایل و تجهیزات سالم و کافی (۲۳٪)
- تنگ بودن معابر و کوچه ها و کمبود نیروی امدادگر (۱۳٪)
- سد معبر (۱۲٪)
- آدرس اشتباه یا ناقص (۵٪)
- سایر مشکلات (۲٪)

طبق استانداردهای جهانی زمان رسیدن به محل حرق از زمانی که اولین جرعه حریق رخ می دهد نباید بیش از ۱۰ دقیقه به طول بیانجامد. این زمان با احتساب هنگام مشاهده علایم حریق، زمان اعلام حادثه توسط شهروندان به ستاد فرماندهی^{۲۷} (Dispatch time)، زمان اعزام نیرو به محل حادثه^{۲۸} (Travel time) و زمان اطفاء حریق^{۲۹} (Access time) در نظر گرفته می شود. (مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی شهر گرگان، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی)

تاریخچه اورژانس

در سال ۱۳۵۴ در اثر ریزش سقف یکی از سالنهای انتظار فرودگاه مهرآباد تهران تعداد زیادی کشته و مجروح شدند و این در حالی بود که هیچ سیستم از قبل طراحی شده ای برای کمک و انتقال به مجروحین در اینگونه

^{۲۷} - Dispatch time

^{۲۸} - Travel time

^{۲۹} - Access time

حوادث ناگهانی وجود نداشت، بعد از این حادثه سیستم فوریت‌های پزشکی کشور با عنوان اورژانس ۱۱۵ کشور با همکاری کشور آمریکا تأسیس شد و ایران بعنوان چهارمین کشور دارنده خدمات اورژانس پیش بیمارستانی در جهان شناخته شد که این خود افتخاری بزرگ است

سیستم فوریت‌های پزشکی پیش بیمارستانی در سطح دنیابه دو دسته عمده تقسیم می‌شوند:

• Franco-German

• Americo –England

در سیستم Franco-German امکانات و تجهیزات در صحنه بر بالین بیمار برده و از حضور پزشک در آمبولانس‌ها استفاده می‌شود. در سیستم^{۳۰} Americo -England که سیستم اورژانس ایران در شروع راه اندازی از این دسته بود، تکنسین‌هایی که دوره های اولیه فوریت‌های پزشکی را آموزش دیدند، در صحنه حاضر می‌شوند، بیمار یا مصدوم را دریافت می‌کنند و اقدامات اولیه را انجام داده و سپس آن‌ها را به مرکز مجهز یا همان بیمارستان انتقال می‌دهند.

اهمیت بخش اورژانس در ایران

ایران از ۴۹ بلای طبیعی، دچار ۳۱ بلا می‌شود و جزء ۶ کشور اول دنیا از نظر بلاخیزی است و به گفته رئیس سازمان

حوادث غیرمترقبه ایران، این کشور در ۱۰۰ سال اخیر ۱۹ هزار و ۸۹۱ میلیون دلار دچار خسارت از بلایای طبیعی شده

و ۶۲ میلیون نفر در این حوادث صدمه دیده‌اند، بنابراین، این موضوع اهمیت بخش اورژانس را دوچندان می‌کند

استاندار سازمان بهداشت جهانی به ازای هر ۱۶۵۰۰ نفر جمعیت شهری یک دستگاه آمبولانس

به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر یک پایگاه اورژانس

ساختمان اورژانس

ساختمان مرکز باید دارای امکانات بهداشتی و فنی مناسب محل پارکینگ اتومبیل ها و نیز بصورت یک واحد مستقل ملکی یا استیجاری باشد.

ساختمان مرکز باید حداقل دارای ۶ اتاق جهت کارکنان، ارتباطات، استراحت، دستشویی و توالت، انبار دارویی اورژانس و قسمت مدارک پزشکی و پذیرش باشد.

محل مرکز می بایست در یکی از خیابانهای اصلی شهر واقع شده و فاصله دو مرکز در شهرهای تهران - شیراز - اصفهان - تبریز - مشهد حداقل ۵ کیلومتر و در سایر شهرها با نظر هیئت رئیسه دانشگاه یا دانشکده علوم پزشکی تعیین می گردد.

ارزیابی سیستم های خدمات فوریت های پزشکی بر اساس ۱۰ معیار زیر انجام می شود:

۱. نظم و خط مشی
۲. مدیریت منابع
۳. منابع انسانی و آموزشی
۴. سیستم و تجهیزات انتقال
۵. تسهیلات حمایتی و پزشکی
۶. سیستم ارتباطات
۷. اطلاعات مردم و آموزش عمومی
۸. پزشک ارتباطات
۹. سیستم تروما و توسعه آن
۱۰. ارزیابی سطوح آموزش ارائه مراقبت و انجام کمک های اولیه برای بیماران توسط مردم عادی

تقسیم بندی پایگاه های اورژانس

پایگاه ثابت شهری:

پایگاهی است که ساختمان آن در شهر قرار گرفته و با یک آمبولانس یا بیشتر در تمام طول سال در اختیار اورژانس بوده و ارائه خدمت می نماید.

پایگاه ثابت بین راهی:

پایگاهی است که ساختمان آن در جاده و مسیرهای بین شهری قرار گرفته و با یک آمبولانس یا بیشتر در تمام طول سال در اختیار اورژانس بوده و ارائه خدمت می نماید. (سایت مرکز اورژانس)

تاریخچه پمپ بنزین در ایران

با وجود این که آمارها در سازمان برنامه و بودجه ایران و نیز شرکت پخش فرآورده های نفتی ایران از سال ۱۳۰۶ به ثبت رسیده است اما بعضی معتقدند که پیش تر از اینها در ایران بنزین مصرف می شده است.

نخستین جایگاه رسمی ارائه بنزین و یا پمپ بنزین به سبک امروزی در تهران در چهارراه معروف به گمرک بوده است.

این جایگاه از سال ۱۳۱۱ در تهران به طور رسمی کار خود را آغاز کرد و ۲۵ سال طول کشید تا ۱۵ جایگاه دیگر نیز در داخل شهر تهران و ۵ جایگاه هم در حومه تهران دایر شود. سازمان برنامه و بودجه کشور هزینه ساختمان و نصب تمام دستگاههای پمپ بنزین های یادشده را در دیماه ۱۳۳۶ یعنی پنجاه سال قبل معادل یک میلیون تومان برای دولت وقت اعلام کرده است.

هر ۲۰۰۰ اتومبیل یک سکو نیاز دارند. برای هر ۲۰۰۰ اتومبیل حداقل ۲۴۲ متر مربع زمین با رعایت حریم مشخص نیاز است.

انواع جایگاه و ابعاد زمین مورد نیاز احداث جایگاه

۱. جایگاه تک سکو بنزین با ابعاد (۷ در ۸) (۱۰ در ۶) (۱۶ در ۹/۵) مترمربع، جهت عرضه بنزین در شهرهای بزرگ که مشکل کمبود زمین یا گرانی زمین وجود دارد و همچنین برای احداث در پارکینگها، مجتمع های بزرگ مسکونی، اداری، صنعتی به صورت عرضه در اتاقک

۲. جایگاه تک سکو بنزین، حداقل بر ۲۲ متر و حداقل عمق ۱۱ متر

۳. جایگاه ۲ سکو بنزین، حداقل بر ۲۲ متر و حداقل عمق ۱۶ متر

۴. جایگاه ۳ سکو بنزین، حداقل بر ۳۰ متر و حداقل عمق ۳۰ م

۵. جایگاه ۲ فرآورده ۲ سکویی، حداقل بر ۴۰ متر و حداقل عمق ۲۵ متر

۶. جایگاه ۲ فرآورده ۳ سکویی، حداقل بر ۴۰ متر و حداقل عمق ۴۰ متر

۷. جایگاه ۲ فرآورده ۴ سکویی، حداقل بر ۴۰ متر و حداقل عمق ۶۰ متر

شرایط و موقعیت زمین پیشنهادی جایگاه

۱. ترجیحا" زمین پیشنهادی از مراکزی که با کار گرم (جوشکاری، نانوائی و...) مرتبط هستند، فاصله مناسب داشته باشد.
۲. خیابان دسترسی به جایگاه قابلیت مانور نفتکش را داشته باشد. حریم برق فشار قوی (دکل - پست) لوله های انتقال گاز و خطوط راه آهن رعایت شده باشد.
۳. زمین نبایستی در حریم رودخانه - مسیل باشد.
۴. طراحی جایگاه بایستی تحت نظارت و مسئولیت مهندسی مشاور مورد تائید سازمان نظام مهندسی و یا سایر دستگاه های ذیربط انجام شود.

الزامات جهت طراحی جایگاه

۱. عرضه بنزین در سکوهای مجاور دفتر و عرضه نفتگاز در سکوهای مجاور خیابان (جاده)، مدنظر قرار گیرد.
۲. به منظور فرار سریع نفتکش در زمان حریق، محل تخلیه در خروجی جایگاه در نظر گرفته شود.
۳. فاصله بین دو سکو، حداقل ۶ متر در نظر گرفته شود.
۴. پیش بینی تلمبه مخصوص عرضه بنزین به موتور سیکلت ها، به صورت مجزا، در صورت امکان
۵. طراحی جایگاه، به ویژه نمای داخلی و خارجی ساختمان، متناسب با شرایط اقلیمی و فرهنگی هر منطقه اجرا شود.
۶. تهیه و نصب ژنراتور برق اضطراری، مجهز به سیستم راه انداز اتوماتیک الزامی است.
۷. اجرای طرح کف پخش کن اتوماتیک با سنسورهای مربوطه، جهت سایبان تلمبه ها، روی حوضچه مخازن و محل تخلیه یا طرح های مناسب جایگزین دیگر برای اعلام و اطفاء حریق
۸. نصب سیستم سطح و دماسنج هوشمند و سیستم جلوگیری از سرریز مخازن الزامی است.
۹. مخازن زیرزمینی جایگاه میبایستی حداقل با ظرفیت ۴۵۰۰۰ لیتر ساخته و نصب شوند.
- (حدود ۱/۵ برابر بالاترین ظرفیت نفتکش های موجود)
۱۰. ارتفاع سکوهای بنزین ۱۰ سانتی متر به همراه پیش بینی گارد مناسب جهت تلمبه ها

۱۱. رعایت مقررات آئین نامه ۲۸۰۰ جهت مقاوم سازی در تاسیسات و ابنیه، در برابر زلزله الزامی است و همچنین رعایت مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان در کلیه ابنیه جایگاه

۱۲. تفکیک و محصور نمودن محوطه مخازن از سایر تاسیسات و قسمت های جایگاه

۱۳. پیش بینی سیستم هوشمند حفاظت الکترونیکی با نصب دوربین های مدار بسته

مشکلات ایمنی پمپ بنزین ها و جایگاه های سوخت رسانی

۱. قرارگیری حدود ۵۳ درصد از جایگاهها در همجواری خانه ها

۲. قرارگیری حدود ۲۴ درصدشان در مجاورت اماکن عمومی، تجاری و اداری

۳. سرریز شدن بنزین در جایگاه ها

۴. تصویب طرح بهینه سازی جایگاه های سوخت

۵. نگاه کلیشه ایی و دولتی به منابع درآمدی جایگاهداران

۶. محرومیت از هر گونه فعالیت جانبی در جایگاهها

۷. تبخیر غیر متعارف بنزین در سالهای اخیر

۸. کمبود زمین در مادرشهرها

تاریخچه میدان های میوه و تر بار

طبق اطلاعات و مدارک موجود میدان تره بار تهران تا سال ششم سلطنت ناصرالدین شاه قاجار در محل سبزه میدان کنونی، روبروی بانک ملی قرار داشت. در این سال این میدان نوسازی شد. و محل فروش میوه و تره بار به نقطه دیگری انتقال یافت. (میدان غله وسید اسماعیل)

در سال ۱۳۳۴ شهرداری تهران در صدد دایر کردن میدان بزرگ میوه و تره بار در یکی از مناطق تهران بر آمد. پس از ماه ها مطالعه، محوطه شمالی میدان بزرگ تجریش (خیابان پارکینگ) را برای این کار انتخاب کرد. بدین ترتیب اولین میدان تره بار به مفهوم امروزی آن که در چند چادر بزرگ نصب شده بود تحت نظارت شهرداری شروع به کار نمود. پس از آن احداث اینگونه میادین در شهرهای دیگر کشور آغاز شد و به تدریج عمومیت یافت.

میدان های میوه و تره بار در یک تقسیم بندی کلی به سه گروه: میدان های محلی، منطقه ای و میدان مرکزی شهر تقسیم می شوند. میدان مرکزی شهر به تمام شهر، حتی اطراف آن سرویس می دهد و فعالیت آن به صورت عمده فروشی است. البته گاهی اوقات در این میادین بخش های کوچکی برای خرده فروشی نیز در نظر گرفته می شود.

عوامل اصلی مکان یابی میدان های محلی و منطقه ای

عوامل اصلی که در مکان یابی میادین میوه و تره بار محلی یا منطقه ای مورد توجه قرار می گیرد به شرح زیر است:

۱- نحوه توزیع و تمرکز جمعیت در شهر: به نحوی که در مجموعه میادین ساخته شده تمام جمعیت شهری را با حداقل شعاع دسترسی، پوشش دهد.

۲- شرایط دسترسی به شبکه حمل و نقل: یعنی وضعیت موجود و آنچه پیش بینی می شود، ممکن است در ارتباط قسمت های مسکونی و یا دسترسی اتومبیل ها به محل میدان تاثیر گذارد. در نواحی وسیع شهری باید امکان دستیابی به محل وسیله و سایل حمل و نقل عمومی فراهم آید.

۳- موانع مصنوعی مانند: بزرگراه ها و موانع طبیعی مانند رود خانه ها، موانعی واقعی و روانی به وجود می آورد که برای خرید از میدان میوه و تره بار ممکن است، حاضر به عبور از آنها نشود.

۴- بررسی مراکز فروش رقیب موجود یا مراکز جدیدی که قرار است ایجاد شود.

تاریخچه پایانه و ترمینال

سفر از دیر باز یکی از نیازهای جوامع بشری بوده است. دیدار، تفریح، تجارت، انجام امور اداری و کسب اطلاعات، اهداف اصلی شهروندانی است که از مسکن و اماوی خود برای دورانی کوتاه یا طولانی ره به مقصدی می سپارند و از این رو سفر کردن، پویه ای دائمی و مستمر است. در گذشته، کاروان سراهای درون شهری که معمولاً در نزدیکی دروازه شهرها احداث می شدند، وظیفه پایانه های امروزی را بر عهده داشتند. ساکنان شهر برای تهیه مقدمات، اسباب و وسایل سفر از این کاروانسراها- که در زمان خود ظریف و تاسیسات و امکانات متناسب برخوردار بودند- بهره می بردند. از آنجا که این کاروانسراها فضای گسترده ای داشتند و بین آنها تا محدوده مسکونی فاصله وجود داشت، برای مردم شهر مزاحمتی ایجاد نمی کردند. و بی آنکه تاثیرات منفی و زیانباری برای محیط پیرامون خود داشته باشند، عملکرد مثبتی در نظام فعالیت شهری ایفا می کردند. روابط و سباطهایی که در امتداد جاده ها ساخته می شدند زنجیره های دیگر از حلقه "خدمات مسافرت" بودند و به هر

حا اگر چه سفر در آن روزگار پر مشقت، طولانی و گاه خطرناک بود، اما مردمان آن روزگار آنچه در توان داشتند برای تسهیل این پویه پرزحمت به کار می بستند.

بعد از ورود اتومبیل و عمومیت یافتن استفاده از آن و به دنبال تحولات سریع جوامع شهری ایران در دهه های اخیر، کاروانسراها جای خود را به گاراژها دادند.

گاراژها محل سوار شدن مسافران به اتوبوسها یا مینی بوس های شرکت های مسافربری بود. این گاراژها اغلب در مراکز و محلات بر تراکم شهرها قرار داشتند، از جمله می توان به خیابان ناصر خسرو تهران، مسجد سید اصفهان و گاراژهای مشهد اشاره کرد.

اصول برنامه ریزی پایانه

تمام اصول پذیرفته شده در برنامه ریزی عناصر مهم شهری در برنامه ریزی پایانه نیز باید مدنظر قرار گیرد. در اینجا تاکید بر اصولی است که در پایانه ها اهمیت ویژه ای دارد.

۱- اصل جامعیت: منظور از اصل جامعیت این است که تمامی امکانات مورد نیاز مراجعان در پایانه ها مهیا باشد. در شهرهای کوچک، شهروند، معمولاً بعد از تهیه بلیت به محل مواقامت خود مراجعه می کند و چند دقیقه قبل از حرکت به بنگاه مسافربری باز میگردد. از این رو نیازی به تدارک امکانات رفاهی گسترده در بنگاه مسافربری احساس نمی شود. در شهرهای بزرگ و کلان شهرها به دلایلی چند باید امکانات یک اقامت موقت در پایانه مهیا باشد، زیرا اولاً پایانه های بزرگ اغلب نقش انتقالی (ترانزیتی) دارند. به عنوان مثال مسافری که از خرمشهر قصد عزیمت به مشهد را دارد، ممکن است امکان حرکت مستقیم از خرمشهر به مشهد را نداشته باشد و مجبور باشد ابتدا از خرمشهر به تهران حرکت کند و چند ساعتی را در ترمینال جنوب تهران سپری کند تا به دلیل بعد مسافت، اغلب مسافران بعد از تهیه بلیط ترجیح می دهند، تا زمان حرکت در پایانه بمانند. همچنین رانندگان و سایر نیروهای فعال در زمینه مسافربری در این شهرها به دلیل دوری و عدم دسترسی به منزل، نیاز بیشتری به امکانات بهداشتی، حمام و غیره دارند. بنابراین پایانه ها به ویژه در کلان شهرها، باید به عنوان محل زندگی موقت بخشی از شهروندان ساماندهی شوند و خدمات فرهنگی، بهداشتی و رفاهی در آنها پیش بینی گردد. ظرفیت، تنوع و نحوه طراحی این امکانات بستگی به شرایط محلی دارد.

۲- اصل سازگاری فضاها و فعالیت های همجوار: سازمان فضایی پایانه مانند دیگر فضاها، به طور کلی مرکب

از دو نوع فضا می باشد، فضاهای آرام و فضاهای شلوغ و پرتحرک، برای مثال، محل انتظار و استراحت مسافران جزء فضاهای آرام و سکوهای سوار شدن به اتوبوس در زمره فضاهای پرتحرک به شمار می آیند، بنابراین دو فضا باید به گونه مناسبی از یکدیگر تفکیک شوند. و به عکس فضاهای متجانس باید در جوار یکدیگر مکان یابی گردند.

۳- اصل ایمنی: ایمنی پایانه ها در گروه جدایی مسیر های سواره رو و پیاده رو و عدم تداخل اتومبیل ها و انسان هاست. همچنین توجه به ایمنی در اختلاف سطوح این کاربری ها اهمیت دارد.

۴- اصل امنیت: پایانه ها به دلیل پذیرا بودن مهاجران، تازه آمدگان به شهر و نوع مشاغل موجود در آن، مستعد بروز آسیب های اجتماعی است. تامین امنیت در گروه قابلیت نظارت بر فضای پایانه و نبودن فضاهای گم، دنج و غیر قابل دفاع است.

۵- اصل دسترسی آسان

تامین دسترسی آسان به بخش های مختلف پایانه اعم از عناصر اصلی، ارتباطی، رفاهی، خدماتی و غیره یکی از مهمترین اصول طراحی در پایانه ها است. در بعضی پایانه ها به رغم توجه به اصول دیگر و تدارک امکانات کافی، به این اصول کم توجهی شده و از این رو مشکلاتی برای شهروندان پدید آمده است.

۶- اصل تمرکز: برای رعایت استانداردها و تامین فضاهای مورد نیاز پایانه، معمولاً پایانه ها از وسعت قابل ملاحظه ای برخوردار هستند به همین منظور فضاها باید به صورت متمرکز طراحی شوند تا مسافران برای دسترسی به خدمات، مجبور به طی مسافت های طولانی نشوند. شکل پایانه از این جهت حائز اهمیت است. به عنوان مثال در شکل مدور (پایانه جنوب تهران) تمرکز خدمات مورد نیاز مسافران امکان پذیر شده است.

۷- خوانایی فضاهای پایانه: منظور از خوانایی مشخص بودن ورودی های اصلی، ورودی سکوهای سوار شدن به اتوبوس، باجه های فروش و دیگر عناصر است.

سازگاری فعالیت پایانه با کاربریهای اطراف:

پایانه ها نباید در مجاورت مناطق مسکونی قرار گیرند. زیرا رفت و آمد ماشین های سنگین، ترافیک، آلودگی و سرو صدای زیاد موجب مزاحمت برای ساکنان مناطق مسکونی اطراف می شود.

کشتارگاه ها

اولین کشتارگاه های ساماندهی شده به وسیله شهرداری، بسیار ساده بود. این کشتارگاه ها از چند تیر چوبی و متعلقات دیگری تشکیل می شدند و محوطه ای محصور اما رو باز را به وجود می آوردند. به مرور زمان کشتارگاه ها ضابطه مند و مجهز شدند و در نتیجه ایجاد و اداره آنها به صورت یکی از وظایف اصلی شهرداریها درآمد. در حال حاضر، براساس مطالعه مشترک وزارت جهاد سازندگی و سازمان ملل وضعیت کشتارگاه ها در ایران در حد مطلوب نیست، براساس مطالعه ای که در سال ۲۳۷۴ درباره ۴۳۱ کشتارگاه فعال

کشور انجام شده است، ۴۱۱ کشتارگاه (۹۵/۴٪) به شکل سستی و ۲۰ کشتارگاه (۴/۶٪) به شکل غیر سستی فعالیت می کنند.

معیارهای مکان یابی کشتارگاه ها

اولین اقدام اجرایی برای احداث کشتارگاه ها محل مناسب برای ایجاد آن است. انتخاب مکان مناسب برای کشتارگاه، حساسیت ویژه ای دارد چرا که کشتارگاه ها از جمله کاربری هایی هستند که اگر جا نمایی آنها نادرست صورت گیرد، آسیب های فراوانی به محیط زیست وارد می کنند. در مکان یابی کشتارگاه ها باید شرایط زیر را در نظر گرفت.

۱- موقعیت نسبت به شهر

محل زمین کشتارگاه باید خارج از محدوده قانونی شهر باشد. همچنین نباید کشتارگاه را در جهت توسعه شهر مکان یابی کرد.

۲- فاصله تا شهر

فاصله محل کشتارگاه تا لبه محدوده قانونی شهر برای کشتارگاه های بزرگ حداکثر ۶ کیلومتر، برای کشتارگاه های متوسط ۳ کیلومتر و برای کشتارگاه های کوچک ۲ کیلومتر در نظر گرفته می شود.

۳- موقعیت زمین در ارتباط با شبکه های ارتباطی

زمین کشتارگاه ها باید در کنار یکی از جاده های اصلی منتهی به شهر قرار بهتر است محل کشتارگاه نزدیک به خط راه آهن انتخاب شود و در صورت امکان ایجاد خط فرعی رعایت شود.

۴- شیب

کشتارگاه باید در محلی احداث شود که ارتفاع آن پایین تر از ارتفاع سایر نقاط شهر باشد. بدین ترتیب آلودگی های ایجاد شده توسط کشتارگاه به سایر نقاط سرایت نمی کند.

۵- کشتارگاه نباید در مسیر باد غالب قرار گیرد.

۶- آب مورد نیاز کشتارگاه

زمین کشتارگاه باید در جایی انتخاب شود که امکان آب مورد احتیاج در آن موجود باشد. در کشتارگاه ها به دلیل مصرف زیاد آب، استفاده از آب لوله کشی شهرها توصیه نمی شود. بهتر است با حفر چاه عمیق یا نیمه عمیق آب مورد نیاز تامین شود.

۷- شکل هندسی زمین

زمین کشتارگاه باید حتی الامکان مستطیل باشد، زیرا تاسیسات کشتارگاه در جهت طولی قرار می گیرد.

۸- تصفیه فاضلاب

موقعیت زمین باید به گونه ای باشد که تصفیه فاضلاب کشتارگاه به سهولت انجام پذیرد.

۹- موقعیت نسبت به صنایع آلاینده

کشتارگاه نباید در معرض آلودگی های ناشی از فعالیت صنایع، گرد و خاک، دود و خاکستر و... باشد

گورستان

گورستان ها به دلایل زیست محیطی و عملکردی، در خارج از شهر قرار می گیرند و بر اساس اصول برنامه ریزی شهری، برای هر شهر تنها یک گورستان در نظر گرفته می شود.

بنابراین اندازه گورستان ها در هر شهر کاملاً وابسته به جمعیت آن شهر است و بر اساس نرخ مرگ و میر شهر تعیین می گردد- مقیاس از قبل تعیین شده ای ندارد- اما عملکردهای هر گورستان به دو عامل بستگی دارد:

یکی اندازه گورستان و دیگری فاصله گورستان از شهر.

ضوابط مکان یابی گورستان های شهری

عوامل موثر بر مکان یابی گورستان به دو دسته، یکی از عوامل مربوط به موقعیت یا "موقع" و دیگری عوامل مربوط به مکان یا "موضع" تقسیم می شوند.

عوامل مربوط به موقعیت عواملی هستند که رابطه بین شهر و گورستان در ارتباط با شهر را تعیین می نمایند. عوامل مکانی به ویژگیهای محل قرار گیری گورستان مرتبط می شود و این نکته را مشخص می سازد.

تعریف انواع مسیرها در شبکه حمل و نقل شهری

مسیر های شهری دارای دسته بندی های متنوعی است. در اینجا شبکه راههای شهر را در شش گروه معرفی می نمایم.

آزاد راه Free Way

آزاد راه مسیری دو طرفه است که تردد طرفین آن از یکدیگر جدا شده و تقاطع‌های آن همه غیرهم سطح می‌باشد و ورودی‌ها و خروجی‌های آن حداقل بوده و دارای مشخصات هندسی خاصی می‌باشد. دسترسی به کاربری‌ها از مجاورت آزاد راه ممنوع است.

معمولاً آزاد راه‌ها به این دلیل که هزینه‌های تامین زمین برای آنها قابل توجه است، در مسیرهای بین شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند. البته با پیشرفت تکنولوژی‌های ساخت، احداث آزاد راه در طبقات بالایی بزرگراه‌های موجود فراهم شده است.

مهمترین تفاوت بزرگراه‌ها و آزاد راه‌ها در طول لازم برای ورود یا خروج خودرو است. در آزاد راه‌ها خودرو در یک مسیر مشخص به سرعت لازم برای ورود و یا خروج از بزرگراه می‌رسد و سپس با سرعت مناسب تغییر مسیر می‌دهد. این موضوع باعث جلوگیری از کاهش ظرفیت مسیر می‌گردد.

بزرگراه Highway

بزرگراه‌ها شرایطی مانند آزاد راه‌ها دارند با این تفاوت که شرایط طراحی آنها تسهیل شده است. بزرگراه‌ها نیز فاقد تقاطع همسطح بوده و کاربری‌های مجاور حق دسترسی مستقیم به آن را ندارند. اگرچه تعداد ورودی و خروجی بزرگراه‌ها دارای محدودیت کمتری است اما اتصال یک ورودی و یا خروجی بدون استفاده از رمپ‌ها ممنوع است. با این توضیحات شریان رسالت در شهر تهران را نمی‌توان بزرگراه نامید.

شریانهای جمع کننده Collector

این مسیرها، مناطق با کاربری‌های مختلف را به یکدیگر مرتبط می‌سازد. این مسیرها دارای تقاطع هم سطح می‌باشند ولی همچنان باید از احداث کاربری‌های مسکونی و تجاری (خرده فروشی) در مجاورت آنها پرهیز نمود. توقف خودرو در کنار این معابر ممنوع است. شریانهای جمع کننده باید دارای پیاده‌رو باشند.

خیابان های محلی (Local Street)

خیابانهای محلی در دو گروه مسیرهای اصلی و فرعی دسته بندی می شوند. مسیرهای اصلی در محله‌های مسکونی، تجاری و یا اداری، ترافیک خیابانهای فرعی و یا کوچه‌های محله را جمع‌آوری نموده و وارده شریان جمع کننده می‌کند.

خیابانهای اصلی محلی باید دارای پیاده‌رو باشند. خیابانهای اصلی می‌توانند در مجاورت خود کاربری‌های تجاری و یا مجتمع‌های بزرگ اداری و مسکونی را جای دهند ولی بهتر است، کاربری‌های مسکونی تک واحدی به این مسیرها دسترسی نداشته باشند. اولویت تردد در این مسیرها با عابرین پیاده است.

کوچه های فرعی

کوچه های فرعی پس از تفکیک یک زمین به قطعات کوچکتر، برای احداث بنا به وجود می آیند. حداقل عرض این مسیرها هفت متر است و اگر بن بست باشند تا ۵ متر نیز می توان عرض آنها را در نظر گرفت. در کوچه های فرعی می توان پیاده رو را حذف نمود چرا که این کوچه ها اصولاً برای عابر پیاده طرح می شوند و خودروها با محدودیت در آن تردد می کنند. بهتر است کوچه های محلی طوری طراحی شوند که خودروهای غیر محلی قادر به استفاده از آنها نباشند.

تقاطع ها در محله های مسکونی طوری طراحی می شوند که معمولاً تردد عابر با سهولت انجام می شود و خودروها به دلیل حفظ شرایط ایمنی، قادر به افزایش سرعت خود نیستند.

پیاده روها

پیاده روها یکی از مهمترین اجزاء تشکیل دهنده شبکه شریانهای شهری هستند. به دلیل غیر استاندارد بودن این معابر، شهروندان وارد محدوده خودروها شده و این مسئله باعث کاهش ایمنی تردد عابرین و همچنین اختلال در تردد خودروها می گردد.

مطالعات کارشناسان حمل و نقل در خصوص پیاده‌روی به نتایج قابل توجهی ختم شده است که به طور فشرده به برخی از آنها اشاره می‌نمائیم.

۱- حداکثر فاصله پیاده‌روی مطلوب

حداکثر فاصله پیاده‌روی مطلوب یعنی اگر مسافت پیاده‌روی از این مقدار بیشتر باشد، پیاده‌روی انجام نمی‌شود و سفر کننده، وسیله مناسبتری برای رسیدن به مقصد انتخاب می‌نماید.

این مطلب بستگی زیادی به نوع و شرایط سفر دارد. همچنین درآمد افراد یک فاکتور مؤثر در انتخاب نوع وسیله حرکتی است. مشاورین سازمان برنامه و بودجه جدول زیر را برای حداکثر فاصله پیاده‌روی پیشنهاد می‌کنند

جدول شماره ۱: حداکثر فاصله پیاده‌روی

موضوع پیاده‌روی	طول مسیر (متر)	زمان صرف شده کمتر از... دقیقه
دسترسی به پارک - محل بازی کودکان	۲۰۰	۵

۷	۳۵۰	خرید روزانه - ایستگاه اتوبوس
۱۵	۷۰۰	دسترسی به خدمات بهداشتی - مدرسه - مهدکودک
۳۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	دسترسی به یک مرکز اداری یا تجاری و یا محل کار

ماخذ؛ جزوه تاسیسات شهری مجتهدزاده

- شبکه عابر مناسب

برای تشویق افراد به پیاده‌روی و انجام سفرهای کوتاه بدون وسیله نقلیه باید الگوی شبکه حمل‌ونقلی در شهر، محله و یا محل کار (پادگانها) مناسب با نیازهای پیاده‌روی باشد.

این مطلب را می‌توان به بخشهای زیر تفکیک کرد. -استاندارسازی معابر پیاده و رفع موانع معابر.

-روشنایی معابر خصوصاً در شب.

-کاهش برخورد معابر پیاده با مسیرهای سواره.

-افزایش ایمنی معابر پیاده بطوری که ورود خودرو، موتورسیکلت و دوچرخه امکان‌پذیر نباشد و نصب علائم و خط‌کشی‌های لازم.

-احداث زیرگذر و روگذر عابر در بر خود با مسیرهای پر تردد.

-پلهای عابر پیاده - پیاده‌روهای استاندارد

پلهای عابر پیاده به صورت روگذر خصوصاً در محل بزرگراه‌ها علاوه بر افزایش ایمنی عابرین باعث افزایش سرعت در بزرگراهها و کاهش تأخیر در مسیرهای بزرگراهی می‌شود. حداقل عرض این پلهای یک متر در روگذر و ۲ متر در زیرگذر پیشنهاد می‌شود. البته زیرگذرها مشکلات زیادی دارند تأمین روشنایی آنها در شب، هزینه بالای احداث آنها در ساعات خلوت شبانه‌روز و جمع شدن آبهای سطحی باران و کثافات و اشغال یا افراد معتاد و لااوبالی در این اماکن آنها را از حیض انتفاع خارج می‌سازد. ولی حسن بزرگ آنها تعداد پله کمتر است چون در زیرگذرها ارتفاع قد انسان فاکتور تعیین کننده است (۲ متر) و در پلهای عابر رو گذر ارتفاع خودرو (۵ متر) تعیین کنند می‌باشد.

در جدول زیر حداقل عرض پیاده روهای استاندارد ارائه شده است:

جدول شماره ۲: عرض پیاده‌رو

ردیف	نوع راه	حداقل عرض پیاده‌رو
۱	آزادراه‌های بین شهری	معمولاً نیازی به احداث پیاده‌رو ندارند
۲	بزرگراههای شهری	۳ متر با یک حاشیه به عرض ۲ متر

۳	پخش کننده ها و جمع کننده ها	۲ متر + ۰/۵ متر فاصله جانبی از مانع
۴	دسترسی های اصلی	۱/۵ متر + فاصله جانبی از مانع + عرض نایع
۵	دسترسی های فرعی محل	۱/۲۵ + فاصله جانبی از مانع + عرض مانع
۶	روگذرها	یک متر (مفید cm ۹۰)

ماخذ: جزوه تاسیسات شهری مجتهدزاده

پیاده روها باید با نرده با جدول از خیابان جدا شوند یا کف آنها از خیابان بالاتر باشد.

برای انتقال آبهای سطحی حداکثر شیب عرضی مجاز که برای معلولین نیز ایجاد اشکال نکند دو درصد می باشد.

وجود پله در پیاده روهای با عرض ۴ متر و کمتر، ممنوع است و برای پیاده روهای بزرگتر می توان از پله استفاده نمود مشروط بر قرار دادن رمپ ویژه معلولین و نرده بین پله و رمپ، در حالی که طول پله و رمپ نباید از ۱/۵ متر بیشتر باشد.

مسیرهای پیاده در تقاطع با خیابانها باید با خط کشی مشخص شوند.

ضمن اینکه علاوه بر خط کشی باید تابلوهای ویژه عبور عابر پیاده در فاصله های استاندارد قرار گیرد.

در مسیرهای اصلی با عرض بیشتر از ۷ متر قرار دادن سرعت گیر (دست انداز) صحیح نمی باشد. ولی در مسیرهای محلی باید سرعت گیرها با دو تابلو در فاصله های ۱۰۰ و ۲۰۰ متری مشخص شوند. حداکثر ارتفاع سرعت گیر در این مسیرها ۱۰ سانتی متر است.

تقسیم بندی سیستمهای حمل و نقل زمینی

در دسته بندی پیشنهادی در ذیل تلاش شده است که همه سیستم های حمل و نقلی لحاظ شود. البته برخی از این سیستم ها را به تفصیل شرح می دهیم و فقط به عناوین برخی دیگر بسنده می نمائیم. در مجموع سیستمهای حمل و نقل را در سه گروه اصلی زمینی، دریایی و هوایی دسته بندی می نمایند که در این بخش ما ابتدا به سیستم های حمل و نقل زمینی می پردازیم. سیستمهای حمل و نقل زمینی در چهار گروه جای می گیرند:

سیستم های حمل و نقل جاده ای

سیستم های حمل و نقل ریلی

سیستمهای حمل و نقل کابلی

سیستم حمل و نقل لوله ای

سیستمهای حمل و نقل بر روی سطح خیابانها و جاده ها را می توانیم به صورت زیر دسته بندی نمائیم

سیستمهای لازم برای عبور عابرین پیاده

دوچرخه و موتورسیکلت

خودروهای سواری

سیستمهای مناسب برای حمل مسافر

انواع اتوبوسها

میدل باس و مینی بوس

خودروهای ون

سیستمهای مناسب برای حمل بار

خودروهای سبک حمل بار (وانت بارها)

خودروهای نیمه سنگین حمل بار

خودروهای سنگین

خودروهای فوق سنگین حمل کننده بار

سیستمهای ریلی

سیستمهای زیر زمینی مانند مترو

سیستمهای روی سطح زمین مانند قطار سبک شهری (*L.R.T: Light Rile Train*)

سیستمهای بالای سطح زمین مانند منو ریل

سیستمهای سریع السیر (مغناطیسی و برقی)

سیستمهای کابلی

تله کابین

شبکه فشار قوی انتقال

حمل و نقل لوله ای

سیستمهای فشار قوی انتقال گاز

سیستمهای حمل سوخت مایع (مانند نفت خام و بنزین)

سیستمهای هدایت و انتقال آب

شبکه انتقال فاضلاب شهری

سرچشمه ها و بن مایه ها:

- رضویان، محمد تقی (۱۳۸۱). برنامه ریزی کاربری اراضی. تهران: نشر منشی.

- سیف الدینی، فرانک (۱۳۸۵). زبان تخصصی برنامه ریزی شهری. تهران: نشر آییژ.

- دبیر خانه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران. (۱۳۸۸). مقررات شهر سازی و معماری و طرح های توسعه و عمران مصوب شورای عالی شهرسازی و معماری و آیین نامه نحوه بررسی و تصویب طرح های توسعه و عمران محلی، ناحیه ای، منطقه ای و ملی و مقررات شهرسازی و معماری کشور. تهران: نشر توسعه ایران.

- یزدانی، جمشید (۱۳۸۹). «حریم در مدیریت شهری». ماهنامه شوراها. محور اصلی: اجزاء و عناصر حریم. تهران: شورای عالی استانها. شماره پنجاه، شهریور.

- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۶). مکمل ضوابط طراحی شبکه های جمع آوری آبهای سطحی و فاضلاب شهری (نشریه شماره ۱۶۳). تهران: انتشارات سازمان برنامه و بودجه.

- کمیسیون تخصصی برنامه ریزی و تالیف رشته نقشه کشی معماری (۱۳۸۱). تاسیسات ساختمان (فنی و حرفه ای، رشته نقشه کشی معماری). تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.

- اسلامی، محمدحسن و جعفرآبادی، محسن و آقازاده هریس، احمد و لیلان مهرآبادی، امیر (۱۳۹۲). تاسیسات ساختمان (فنی و حرفه ای، رشته نقشه کشی معماری). تهران: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران.

- وبسایت وزارت نیرو (۱۳۹۱). سایر مفاهیم. بازیابی ۸ آذر ۱۳۹۲ از <http://www.moe.gov.ir/Inner->Pages/MainNav>.