تأسیسات و زیر ساخت‌های شهری

شهرسازی، حرفه- دانش فرارشته ویژه‌ای است که فرآیند ساماندهی شهر و فضای شهری و همگانی را مدیریت می‌کند. برای اعمال مدیریت فرادانشی آگاهی به مبانی نظری تنوعی از دانش‌ها، به ترتیبی که بتواند تعامل شهرساز با صاحبان این دانش‌ها را تسهیل نمایند الزامی است.

* سامانه آب و آبرسانی نه تنها یکی از اساسی‌ترین موضوعات شهری است بلکه ابزار حیاتی رشد و تحول جامعه بشری است.

* در فرآیند شهرسازی، فاضلاب را می‌توان بخشی از جریان آبرسانی شهری دانست.

* APA (American Planning association) انجمن شهرسازان آمریکا

* تعریف زیر ساخت‌های شهری (urban Utilities): زیر ساخت‌های شهری به طور عام، در برگیرنده عوامل، ابزار، ساز و کارهای فنی و اجرائی، سازوکارهای کالبدی- فضایی و کارکردهایی هستند که زندگی مدنی مدرن را تسهیل می‌کند.

* به طور خاص، بدون ملحوظ داشتن زیر ساخت‌ها، زندگی مدنی و شکل‌گیری سکونت‌گاه‌های جمعی انسانی قابل تصور نیست. زیر ساخت‌های شهری، عوامل کلیدی به حرکت درآورنده، سازنده و معنی‌دار کننده آبادی بودن، سکونت‌گاه انسانی جمعی بودن و کلاً شهر بودن واحدهای سکونت گاه‌های جمعی هستند.

*** تعریف و تمایز مقایسه‌ای زیر ساخت‌های شهری:**

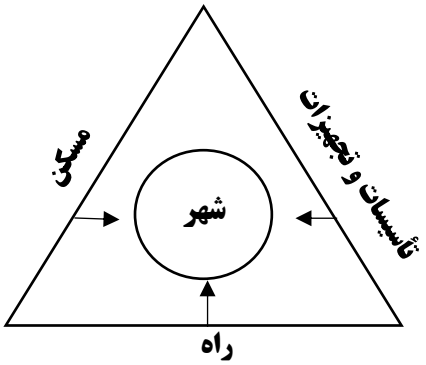
* زیر ساخت‌ها بخش اصلی و پایه‌ای تأسیسات و تجهیزات شهری هستند. تأسیسات و تجهیزات شهری عوامل، عناصر و فرآیندهایی از کالبد و فضای شهری هستند که زندگی شهروندان را تسهیل می‌کنند. تأسیسات و تجهیزات، تبلور فیزیکی مؤسسات و نهادهای عمومی در شهرها و آبادی‌ها نیز محسوب می‌گردند.

*به طور عام‌تر در تفکر شهرسازانه تأسیسات و تجهیزات شهری، فرم‌های کالبدی و عناصر فیزیکی کارکرد محوری هستند که بخشی از تصور مردم نسبت به محیط شهری، فضاهای جمعی گذران اوقات فراغت، مکان‌های استقرار تنوعی از کارکردهای مدنی، نظام دسترسی‌ها، شیوه‌ها و ساز و کار سکونت جمعی، از آن‌ها تئاتر می‌شوند. با نگاهی

دیگر می‌توان تأسیسات و تجهیزات شهری را زیر سامانه‌ای دانست که همراه زیر سامانه‌های راه و مسکن، سامانه واحد شهر را می‌سازند.

* در نگاه سیستمی این سه قالب، جدا از هم نیستند، بلکه سه کارکرد هستند که در عین استقلال کالبدی با سایر عناصر در آمیخته و با آن گره خورده‌اند:

* سه سامانه سازنده شهر:



* قالب مسکن به شکل یک واحد مسکونی عنصر معمارانه‌ای است که درون خود از زیر سلول‌های فضایی، راه (سیرکولاسیون) و تأسیسات و تجهیزات برخوردار است. چنانچه قرار باشد خانوارهای ساکن تک واحدهای معمارانه با یک واحد اجتماعی بزرگ‌تر همانند همسایگی، محله، ناحیه شهری و شهر هم‌پیوندی داشته باشند، می‌باید با شبکه‌های ارتباطی و تأسیسات و تجهیزات شهری (همگانی) در هم آمیزند تا یک واحد اجتماعی (مدنی) شهر سازانه (Community) را شکل دهند.

* سکونت: جوهر زندگی و مکان سکونت جوهر کالبدی- فضایی زندگی است.

* راه: عامل ارتباطات و دسترسی‌های عوامل کالبدی فضایی است.

* تأسیسات و تجهیزات: زمینه‌ها عناصر و عوامل کالبدی- فضایی هستند که مدنیت را پشتیبانی نموده و زندگی جمعی را تسهیل می‌کنند.

نکته: در شهر، هر آن چه که از دایره کالبدی- فضایی مسکن و راه خارج باشد، تأسیسات و تجهیزات نامیده می‌شود.

* برخی به آن خدمات شهری، اماکن خدماتی و تسهیلات شهری گویند.

* به زبان جمعی و نیمه تخصصی: تأسیسات و تجهیزات شهری، در برگیرنده فضاها، اماکن، مستحدثات، عرصه‌ها، مجموعه‌های تأسیساتی، مجموعه ساختمان‌ها، مجموعه‌های ماشین‌ها و دستگاه‌هایی هستند که با عناوین تخصصی زیر شناسایی می‌شوند:

* اماکن و فضاهای ورزشی، آموزشی، درمانی، بهداشتی، اداری، نظامی، سبزو باز، تجاری، صنعتی، کارگاهی، مستحدثات و تأسیسات آبرسانی، برق رسانی، ارتباطات از راه دور، پسماندها، گازرسانی، سیل بند، گورستان و نظیر آن‌ها.

* تقسیم بندی تجهیزات و تأسیسات شهری به تناسب نحوه عملکرد و فرم عناصر تشکیل دهنده:

۱- تأسیسات و تجهیزات زیر بنایی. ۲- تأسیسات و تجهیزات روبنایی.

۱- تأسیسات و تجهیزات زیربنایی: به طور متداول با یکی از عناوین تأسیسات، تسهیلات، تأسیسات زیربنایی و زیرساخت‌های شهری نامیده می‌شوند. Facilities, Utilities, Urban / Public Utilities

* عمده عناصری که معمولاً در قالب شبکه، تأسیسات و تجهیزات زیربنایی محسوب می‌شوند عبارتند از:

(۱) شبکه آبرسانی، (۲) شبکه برق رسانی، (۳) شبکه رفع فاضلاب و آب‌های سطحی، (۴) شبکه سوخت‌رسانی و توزیع برخی از انرژی‌ها (نظیر گازرسانی)، (۵) شبکه ارتباطات از راه دور، (۶) شبکه جمع‌آوری، تصفیه و دفع پسماندها، (۷) شبکه توزیع و نگهداری مواد غذایی، (۸) شبکه تأسیسات و حفظ و نگهداری محیط زیست.

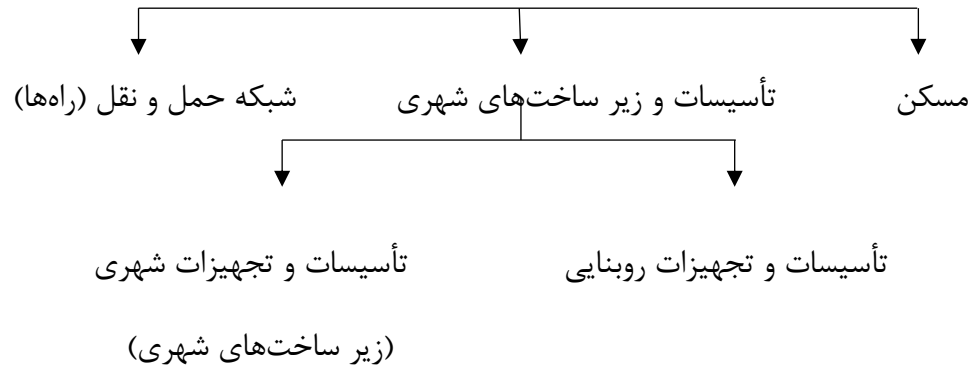
۲- تأسیسات و تجهیزات روبنایی: با یکی از عناوین تجهیزات خدمات تسهیلات و تأسیسات روبنایی نامیده می‌شوند. Public / urban Facilities, Amenties, Services, Furnitures

* عمده عناصری که معمولاً در قالب مکان، فضا و مرکز تأسیسات و تجهیزات روبنایی (خدماتی) را تشکیل می‌دهند، عبارتند از:

(۱) اماکن آموزشی؛ (۲) فضاهای ورزشی؛ (۳) فضاهای سبز و باز؛ (۴) اماکن بهداشتی و درمانی؛ (۵) اماکن فرهنگی و مذهبی و تأمین روابط اجتماعی؛ (۶) مراکز تجاری و خدمات بخشی خصوصی؛ (۷) مراکز فعالیت‌های صنعتی و تولیدی؛ (۸) مراکز اداری و دولتی؛ (۹) اماکن نظامی و انتظامی؛ (۱۰) اماکن ویژه (گورستان، غسالخانه و...)؛ (۱۱) متفرقه (نظیر مراکز پرورش دام و طیور در محدوده شهرها یا آبادی‌ها) (۱۲) سایر اماکن در محدوده آبادی‌ها.

* در این نوشته از عنوان زیر ساخت‌های شهری (Infrastructure) برای کلیه تأسیسات و تجهیزات زیربنایی استفاده می‌شود.

* سامانه کالبدی - فضایی شهر *



*** صفات و ویژگی‌های ممیزه زیر ساخت‌های شهری:**

۱- اجزاء عناصر تشکیل دهنده زیر ساخت‌ها عمدتاً به داخل جسم طبیعی شهر رسوخ کرده و در بسیاری موارد به صورت شبکه‌های پیوسته‌ای در زیرزمین، پائین‌تر از سطح عمومی تر از راه‌ها یا هم‌تراز ارتفاعی آن بدون انقطاع فیزیکی قرار می‌گیرند.

۲- غالباً سرویس‌دهی به استفاده کنندگان که جدا از شبکه قرار دارند، بدون قطع پیوستگی فیزیکی شبکه‌ها صورت می‌گیرد.

۳- برخی از زیر ساخت‌ها فراتر از حوزه‌های نفوذ جغرافیایی و محدودیت‌های مکانی خاص سرویس دهی می‌کنند.

۴- زیر ساخت‌ها نه تنها برای رفع احتیاجات همگانی روزمره مورد نیاز می‌باشند، بلکه عامل رفع احتیاجات دیگر نیز هستند.

این‌ها نسبت به سایر تأسیسات به سرمایه گذاری خیلی بیشتری احتیاج دارند. بنابراین از یک طرف توسعه آن‌ها رافع نیازهایی گسترده‌تر از نیازهای همگانی روزمره است. از طرف دیگر مبدأ، ملزوم و موجد فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی می‌باشند.

* برای مثال شبکه راه‌ها به عنوان زیر ساخت سرمایه‌ای محسوب می‌گردند که برای رشد و توسعه جامعه به ویژه توسعه اقتصادی نیز مؤثر هستند.

* راه به عنوان عامل مؤثر در توسعه اقتصاد منطقه‌ای محسوب می‌گردد. شبکه ارتباط از راه دور نیز همین نقش را ایفا می‌کند.

۵- زیر ساخت‌ها عناصری هستند که حیات کالبدی آن‌ها عمدتاً با حیات کالبدی جوامع گره خورده است.

* زیستگاه جمعی انسانی: Community

نکته: آب، منبع آب و شبکه آبرسانی، زیربنا و شالوده شکل‌گیری ساختمان مجتمع‌های زیستی انسانی است.

نکته: واژه آبادی در ایران که به درستی برای مجتمع‌های زیستی انسانی به کار آمده است، مشتق از آب می‌باشد که شبکه تأمین آن، مهمترین زیر ساخت شهرها محسوب می‌گردد. شبکه آبرسانی = مهمترین زیر ساخت شهری

۶- زیر ساخت‌های شهری، به ویژه در مقایسه با تأسیسات و تجهیزات روبنایی، عناصری هستند که برای موجودیت، ماندگاری و پایداری زندگی جمعی شهرها الزامی هستند.

نکته: بزعم بسیاری از صاحب نظران آینده جهان چالش‌های بهره‌گیری از آب است. شبکه‌های جمع‌آوری آب‌های سطحی می‌توانند نقش مهمی در جمع‌آوری و ذخیره آب‌های جاری به ویژه آب‌های ناشی از جریان‌های فصلی ایفا کنند.

* این نوشته دو قسمت آب‌رسانی شهری و فاضلاب شهری را در خود جای داده است.

۱- آبرسانی شهری: شبکه آبرسانی با اهمیت‌ترین و حیاتی‌ترین مؤلفه زیر ساختی شهر است.

* در شرایط کنونی ایران و جهان که پایداری توسعه به عنوان یک اصل و یک هدف نهایی مطرح می‌باشد، مدیریت مبتنی بر توسعه پایداری یک الزام راهبردی محسوب می‌گردد. توسعه پایدار در بخش آب جز با جامع‌نگری در مدیریت آب امکان‌پذیر نیست.

۲- شبکه فاضلاب ← این شبکه با ادامه حیات مجتمع‌های زیستی انسانی در عصر پسا مدرن ارتباط تنگاتنگ دارد.

* الگوهای ساماندهی کیفیات محیطی شهر ← از موضوعات اساسی طراحی شهری است.

۱- آب‌رسانی شهری

* انسان‌ها در مکان‌هایی که آب در گودی قرار داشت، با ایجاد شیارهای روباز در زمین، شیب لازم را برای برقرار کردن جریان آب ایجاد نمودند. بدین ترتیب کانال‌های آبیاری احداث شد.

این اندیشه پس از هزاران سال گسترش یافت و برای برداشت از آب‌های بسیار عمیق، به جای شیار روباز، کوره‌ها و آبراهه‌های زیرزمینی را برای دسترسی به آب حفر نمود که همان قنات یا کاریز می‌باشد.

شبکه آب‌رسانی با اهمیت‌ترین و حیاتی‌ترین مؤلفه زیر ساختی شهر است. مصرف آب با توجه به نوع مصرف، جمعیت مصرف کننده و انواع مصرف مورد بحث قرار می‌گیرد.

جمعیت مصرف کننده و عادت رفتارهای اجتماعی مصرف نقش مهمی در برنامه‌ریزی تامین آب شهرها دارند. توسعه پایدار در بخش آب، جز با جامع‌نگری در مدیریت آب امکان‌پذیر نیست. مدیریت تقاضا و مدیریت تأمین و توسعه منابع آب محورهای اساسی مدیریت جامع آب هستند. نحوه تصمیم سازی در مواجه با شبکه‌ها تأسیسات جمع‌آوری و نحوه تصفیه در ترکیب با مورفولوژی، ویژگی‌های طبیعی در بافت و ساخت شهر نه تنها بر نظام اجرائی توسعه شهر تأثیر دارد بلکه می‌تواند بر الگوهای ساماندهی کیفیات محیطی شهر که از موضوعات اساس طراحی شهری است تأثیرگذار باشد.

۱-۱- تاریخ آبرسانی در آسیا، خاورمیانه و ایران

* اولین ملت‌هایی که در زمینه آبیاری و آبرسانی آثاری از خود به جای گذاشته‌اند، تمدن‌های سومر، چین، هند، بابل و مصر بوده‌اند.

* قدیمی‌ترین چاهی که برای برداشت آب ساخته شده و تاکنون به جای مانده است، چاهی واقع در دره رود سند در هندوستان است که ساختمان آن به ۶۰۰۰ سال پیش مربوط می‌باشد.

* بعد از آن ← سد کافرا (kafra) در مصر ساختمان خاکی/ قدمت: ۴۸۰۰ سال پیش.

* آثار بزرگ سد باقیمانده از چینی‌ها: قدمت ۴۶۰۰ سال قبل. بر روی رودخانه مین.

* مجموعه سامانه‌های آب‌رسانی شهر اورشلیم: به حضرت سلیمان نسبت داده می‌شود.

* کانال‌های آبیاری در اطراف رود نیل: ۴۶۰۰ تا ۴۴۰۰ سال قبل.

* چاه یوسف (چاه یعقوب): نزدیک شهر قاهره ← ۳۶۰۰ سال قبل ساخته شده و هنوز پابرجاست.

* در ایران: در کاوش‌های باستان شناسی سیلک کاشان، آثار کانال‌های مربوط به ۶۰۰۰ سال پیش دیده شده.

* پایه‌های تمدن ایران باستان، همیشه بر اصول آبیاری مصنوعی استوار بوده است.

* در زمینه سدسازی و مهار کردن آب‌های روان و سطح‌الارضی، کهن‌ترین اثر در ایران باستان، مشکای و لاکوریان در بلوچستان هستند که ساختمان آن‌ها به حدود ۴۰۰۰ سال پیش می‌رسد.

نکته: قنات را ایرانی‌ها ساخته‌اند و قدیمی‌ترین آن مربوط به ۳۰۰۰ سال پیش است و محل آن در ارمنستان کنونی قرار دارد.

* ایرانی‌ها برای برداشت آب زیرزمینی، دو روش به کار می‌بردند:

۱- با حفر چاه و با کمک دلو (ظرفی فلزی یا چرمی که با آن آب را از چاه می‌کشند). به زمین‌هایی که با دلو آبیاری می‌شدند. زمین‌های دولاب می‌گفتند.

۲- با حفر چاه‌های متعدد و اتصال آن‌ها به یکدیگر آب را با حداقل شیب لازم (۰/۲ تا ۰/۵ در هزار) از چاه مادر به روی زمین روان می‌ساختند که بدین گونه عملیات آبرسانی، قنات (کاریز) می‌گفتند.

* به منظور استفاده بهتر از آب‌های طبیعی در آب‌رسانی شهری، تفکر ایجاد شبکه لوله‌کشی در شهرهای ایران، نخستین بار در سال ۱۳۰۱ شمسی مورد بررسی قرار گرفت و قسمتی از شهرهای آبادان، مشهد و بیرجند از این سامانه زیر ساختی برخوردار شدند.

* تا دهه اول قرن اخیر شهر تهران با ۲۶ رشته قنات آب‌رسانی می‌شد. در سال ۱۳۱۰ شمسی به علت افزایش جمعیت و کمبود آب، کانالی از رودخانه کرج به طول ۵۳ کیلومتر به تهران کشیده شد و در سال ۱۳۳۴ اولین تصفیه خانه آب تهران در جلالیه مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

نکته: در زمان محمد شاه قاجار با احداث نهر آب کرج و انتقال آن به تهران، زمینه توسعه برخی از محله‌های جدید مانند مجیدیه، عباس آباد و قسمت‌هایی از بازار فراهم شد. (طرح‌ها و برنامه‌های شهرسازی، صفحه ۱۷۰)

۱-۲- مؤلفه‌های اصلی سامانه آب‌رسانی

* سامانه آب‌رسانی از منابع اولیه تأمین آب تا مصرف، از عناصر و اجزاء مختلفی شامل موارد زیر تشکیل می‌گردد.

۱- منابع طبیعی تأمین آب اعم از آب‌های زیرزمینی و سطحی.

۲- مجراها یا کانال‌های روباز برای انتقال آب از منبع تا تصفیه خانه آب در صورتی که تصفیه خانه آب نزدیک منبع آب مرتفع شده باشد.

۳- تصفیه خانه آب

۴- خط انتقال آب از تصفیه خانه به شبکه توزیع

۵- خطوط لوله شبکه توزیع در خیابان‌های مقابل واحدهای مصرف اعم از تجاری و مسکونی و.....

۶- کنتور آب،

۷- تجهیزات متعدد دیگر شامل شیرهای تخلیه هوا شیرهای فشارشکن و وسایل جلوگیری از جریان معکوس آب (شیرهای یک‌طرفه)،

۸- تانکرها یا مخازن ذخیره آب

۹- شبکه آب‌رسانی داخلی انواع واحدهای ساختمانی و بهره‌برداری.

* تنها سه درصد آب قابل چرخش در جهان از آب شیرین تشکیل می‌شود و با توجه به رشد فزاینده جمعیت جهان، سهم سرانه هر نفر بسیار ناچیز می‌باشد.

۱-۳- آب زیرزمینی و آب سطحی

یکی از متغیرهایی که در رابطه با تثبیت آب زیرزمینی مطرح می‌باشد، مقدار ذخیره و تجدید منابع سفره‌های آب زیرزمینی است.

* آب زیرزمینی از دو نظر بر منابع آب سطحی رجحان دارد:

۱- آب زیرزمینی معمولاً آلوده نیست. اغلب رودها و دریاچه‌ها به علت تأثیر انسان یا تأسیسات صنعتی و بهره‌برداری‌های کشاورزی آلوده می‌شوند و در نتیجه بایستی هزینه سنگینی برای تصفیه آن‌ها پرداخت.

۲- آب زیرزمینی برخلاف رودها و دریاچه‌ها و مخازن آبی، در معرض تأثیرات خورشید قرار ندارد. لذا بر اثر تبخیر هدر نمی‌رود.

* مشکلات استفاده از آب زیرزمینی بهره‌برداری بیش از حد لایه‌های آب‌دار می‌تواند به نشست زمین و در مناطق ساحلی به نفوذ آب نمک به داخل توده آب زیرزمینی منجر شود. بایستی خطر آلودگی آب‌های زیرزمینی به مواد شیمیایی را نیز از نظر دور نداشت.

۱-۴- الگو و شیوه استفاده از آب‌های سطحی در ایران

۱- کانال: اولین الگوی آب‌رسانی در ایران کانال بوده است. نمونه: کانال‌های سیلک در کاشان.

۲- سد: مهمترین وجه تمایز تاریخی سامانه آب‌رسانی در ایران است.

* نمونه این سدها: سد شادروان، شامل یک‌سری سد می‌شود که پیش از اسلام بر روی رودخانه‌ها (جنوبی و غربی) احداث شده بود. این سدها به علت حملات کشورهای بیگانه از بین رفته‌اند، لیکن آثار آن‌ها بعد از اسلام هنوز باقی مانده است.

* مثال: مجموعه‌ای در شوشتر و دزفول که مربوط به دوره ساسانیان است.

* اگر چاه‌های آب زیرزمینی در داخل منطقه شهری قرار گرفته باشد، باید یک حریم حفاظت از منبع برای حفظ محل چاه از آلودگی در نظر گرفته شود.

نکته: یکی از متغیرهایی که در رابطه با تثبیت آب زیرزمینی مطرح می‌باشد، مقدار ذخیره و تجدید منابع سفره‌های آب زیرزمینی است که مختصراً ASR (Aquifer Storage and Recovery) نامیده می‌شود، است.

* سامانه A.S.R شامل تزریق آب شهری (خانگی) به داخل چاه‌های حفاری شده جایگزینی چاه‌های موجود به وسیله چاه‌هایی که جدیداً در نقاطی خارج از حریم چاه‌های موجود حفر شده‌اند و سپس برداشت از آن‌ها در طی فصولی که تقاضا بالاست می‌باشد. چاه‌های A.S.R به عنوان ذخایر غنی در زیرزمین محسوب می‌شوند.

(۱) سفره‌های آب زیرزمینی:

* بهترین روش برای مهار کردن آب‌های جاری روی زمین جهت تقویت سفره‌های آب زیرمینی عبارتند از:

۱. ایجاد سد

۲. ایجاد گودال در دشت‌های واقع در پای دامنه کوه‌ها

۳. استفاده از چاه‌های جذب کننده عمود با کوره‌های افقی و جریان دادن آب‌های سطحی اضافی به درون آن‌ها

۴. منحرف کردن آب سیلاب‌ها به گودال‌های طبیعی موجود در نزدیکی مسیر سیلاب‌ها، دریاچه‌های موقتی ایجاد می‌کند تا آب داخل آن‌ها به مرور زمان در زمین نفوذ نماید.

* نمونه این دریاچه‌ها با طرح «چاه نیمه» در خاور شهر زابل ایجاد شده است.

* چاه نیمه‌های حفره یا سه گودال طبیعی در کنار رودخانه‌ی هیرمند.

* چاه نیمه در شرق شهر زابل

(۲) چاه‌ها

الف- چاه‌ها از نظر وضعیت طبیعی زمین شامل:

۱- چاه‌های نشتی یا چاه‌های معمولی در این چاه‌ها آب به صورت آزاد جریان دارد.

۲- چاه‌های آرتزین و نیمه ارتزین: در این چاه‌ها آب زیرزمینی با فشار وارد آن‌ها می‌گردد و سطح آب در چاه بیش از برداشت از آن، بالاتر از سطح آب در سفره آب زیرزمینی مجاور چاه است.

وقتی که حفاری به یک سفره محصور با تحت فشار برخورد می‌کند آبی که تحت فشار رسوبات بالای سفره است در درون چاه بالا می‌آید ولی اغلب به سطح زمین نمی‌رسد که به آن چاه‌های نیمه آرتزین می‌گویند.

ب- چاه‌ها از نظر نوع و جنس زمین:

۱- چاه‌های کامل آبرفتی

۲- چاه‌های غیر آبرفتی

ج- چاه‌ها از نظر وضع قرار گرفتن کف چاه در سفره آب زیرزمینی:

۱- چاه‌های کامل: تا کف لایه آبده حفر می‌شوند و آب فقط از دیواره آن تراوش می‌نماید.

۲- چاه‌های ناقص: در این نوع چاه حفاری میله به کف سفره آب زیرزمینی نمی‌رسد و آب از کف و دیواره آن تراوش می‌کند.

د- چاه‌ها از نظر اجرایی:

۱- چاه‌های سنتی یا چاه‌های دهانه گشاد: این چاه‌های دستی فقط برای رسیدن به بالاترین سفره آب زیرزمینی و به منظور تأمین آب مورد نیاز یک یا چند واحد مسکونی می‌باشند.

۲- چاه‌های مادر یا چاه‌های گرد آورنده: از ترکیب چند چاه ایجاد می‌شود و برای کاهش هزینه‌ها صورت می‌پذیرد.

۳- چاه‌های ساحلی: به منظور برداشت آب از رودخانه‌ها و یا دریاچه‌های آب شیرین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴- چاه‌های گمانه: برای استفاده از آب‌های زیرزمینی در پروژه‌های بزرگ آبرسانی کاربرد دارد.

۵- چاه‌های عمیق: دارای عمق زیاد و با دستگاه حفاری حفر می‌شوند مثل چاه‌های کشاورزی

(۳) قنات: قنات یا کاریز یکی از ابداعات مهم و معروف مهندسی هیدرولیک ایران می‌باشد.

قدمت: بیش از ۳۰۰۰ سال پیش،

* قدیمی‌ترین قنات شناسایی شده ایران باستان با ۳۰۰۰ سال قدمت در کشور ارمنستان کنونی واقع شده است.

* قنات‌ها هنوز نقش آب‌رسانی خود را از دست نداده‌اند، ۵۵ درصد آب مورد نیاز شهر یزد، از طریق قنات‌ها تأمین می‌شود.

نکته: تعریف قنات مجموعه‌ای از چندین میله و یک کوره (یا کوره‌های) زیرزمینی است که با شیبی کمتر از شیب سطح زمین، آب موجود در لایه یا (لایه‌های) آب‌دار مناطق مرتفع زمین یا رودخانه‌ها یا مرداب‌ها یا برکه‌ها و یا چشمه‌ها را به کمک نیروی ثقل و بدون کاربرد نیروی کشش و هیچ نوع انرژی الکتریکی یا حرارتی و یا جریان طبیعی جمع‌آوری می‌کند و به نقاط پست‌تر می‌رساند.

به عبارت دیگر قنات را می‌توان نوعی زهکشی زیرزمینی دانست که آب جمع‌آوری شده را این زهکش به سطح زمین آورده و به مصرف آبیاری یا شرب می‌رساند.

* منشاء و روند پیدایش قنات: دکتر پاپلی یزدی که اصطلاح «سازه آبی» را برای معرفی قنات پیشنهاد کرده، معتقد است: حوضه آبریز مرکزی جایگاه تمدن کاریزی است. بر اساس پژوهش‌های وی، تمدن کاریزی یکی از پاره فرهنگ‌های ایران است. این تمدن وابسته به قنات است.

نکته: قنات‌های معروف:

۱- قنات دو طبقه اردستان

۲- طولانی‌ترین قنات = گناباد

۳- قنات‌های کهن هزار ساله اراک

۴- قنات‌های ابوزید آباد و تلک آباد کاشان

۵- قنات کهن میمه با سد زیرزمینی و ...

* قنات در ابتدا یک فن آبیاری نبوده بلکه به طور کامل برگرفته از فن‌آوری معدن و هدف آن جمع‌آوری آب‌های زیرزمینی برای انجام امور خود بوده است.

* محدوده تمدن کاریزی در ایران شامل شهرهای تهران، قم، سمنان، شاهرود، سبزوار، کاشان، نائین، قائن، طبس، یزد، بیرجند و کرمان است.

نکته: اولین قنات به طور تجربی در اثر تبدیل چاه‌های عمودی به چاهی افقی ساخته شده است.

* انواع قنات: (بر حسب استفاده از انواع منابع آبی)

(۱) قنات دشتی یا جلگه‌ای: معروف‌ترین و شناخته شده‌ترین قنات در سطح ایران و جهان، قنات دشتی یا جلگه‌ای است.

منبع آبی این قنات – سفره‌های آب زیرزمینی.

(۲) قنات موتوری: این اصطلاح که در سال‌های اخیر در روستاها مصطلح شده است. در واقع نوعی از قنات دشتی محسوب می‌گردد که وقتی آب قنات به دلایلی نمی‌تواند در سطح مورد نظر ظاهر شود، با استفاده از موتور، آب را به سطح می‌رسانند.

* در واقع ترکیبی از چاه و قنات است.

(۳) قنات چشمه: این نوع قنات‌ها در مناطق کوهستانی حفر می‌شود. طول این قنات‌ها معمولاً کم و چاه‌های عمودی آن بسیار محدود و گاهی بدون چاه عمودی است.

(۴) قنات رودخانه‌ای (منگل): قناتی است که منبع تغذیه آن رودخانه دائمی باشد. بسیار شبیه قنات چشمه است.

(۵) قنات سدی: این قنات‌ها در جنب سدهایی احداث می‌شود که به منظور تأمین قنات در بستر یک مسیل یا آبراهه بنا شده است.

(۶) قنات دو طبقه: نوعی قنات دشتی است که در آن یک لایه نفوذناپذیر بین دو لایه آب‌دار قرار می‌گیرد.

ابعاد زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و مدیریتی قنات:

قنات علاوه بر نقش تکنولوژیکی نقش اساسی و حیاتی در ساختار اجتماعی ایران دارد. قنات همچنان نقش موثری در ساماندهی اقتصادی، بهره‌برداری بهینه از اراضی و توسعه پایدار در مناطق روستایی دارد.

نظام مدیریتی قنات نظامی کاملاً مردمی و الگویی از یک نظام تعاون و مشارکت مردمی است. قنات به عنوان یک سامانه آب‌رسانی، بر اساس توان آب‌دهی یک محدوده جغرافیایی عمل می‌کند.

آسیب نرساندن کمی و کیفی به سفره‌های آب زیرزمینی توسط قنات، به علت استفاده تدریجی از این آب‌ها در مقایسه با ضرر و زبان کمی و کیفی وارده به سفره‌های آب زیرزمینی ناشی از آبکشی بی‌رویه چاه‌ها مهمترین ویژگی قنات از منظر محیط زیست به شمار می‌رود.

* عناصر اصلی تأسیسات آب‌رسانی شهر، دارای یک جریان سلسله مراتبی بوده و ۵ بخش را به ترتیب زیر تشکیل می‌دهند:

۱- تأسیسات برداشت آب (چاه‌ها، چشمه‌ها، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها)

۲- تأسیسات تصفیه و انتقال آب (استخرهای ته نشینی، صافی‌ها، دستگاه‌های هوادهی و گندزدایی)

۳- ذخیره و ایجاد فشار در شبکه (مخازن زیرزمینی، مخازن هم‌سطح و برج‌های آب)

۴- شبکه پخش آب در شهر (شاه لوله‌های اصلی و فرعی، شیرها و قطعه‌های اتصالی مثل سه راهی‌ها)

۵- انشعابات مصرف کنندگان

نکته مهم: انواع مصرف: مصارف شهری آب شامل مصرف خانگی، مصرف صنعتی و مصرف همگانی است.

۱- مصرف خانگی: مصرف خانگی در یک شبکه آب‌رسانی به مقدار جمعیت شهر و میانگین مصرف شبانه‌روزی هر نفر بستگی دارد ....

* عوامل مؤثر بر مصرف سرانه آب شهری:

۱- وسعت شهر

۲- استقرار صنایع در حومه شهر

۳- کیفیت آب

۴- قیمت آب

۵- فشار آب در شبکه توزیع

۶- آداب و رسوم

۷- وجود یا عدم وجود کنتور آب

۸- نحوه نگهداری از شبکه آب‌رسانی

۹- اقلیم وش رایط آب و هوایی هر شهر

۱۰- سهولت و امکان دسترسی به منابع آب

۲- مصارف صنعتی: به سه گروه تقسیم می‌شود:

۱- مصرف کارگاه‌های کوچک: مانند نانوایی، قصابی، آرایشگاه‌ها و.....

* مصرف کارگاه‌های کوچک به نیاز جمعیت شهر بستگی دارد و از روی شماره کارکنان آن محاسبه می‌گردد.

مثلاً نانوایی: برای هر ۲۰۰ نفر از ساکنان شهر، یک کارگر نانوایی و برای هر کارگر نانوا، ۱۴۰ لیتر در روز

۲- مصرف کارخانه‌های بزرگ

۳- مصرف مؤسسه‌های دامداری

۳- مصارف همگانی:

۱) مصرف سازمان آتش نشانی

۲) مصرف داخلی تأسیسات سازمان آب

* اتلاف آب: شامل آب‌هایی است که در اثر شکستن لوله‌ها و نشت کردن آب در اتصالات شبکه هدر می‌روند.

مقدار هدر رفتن آب را معمولاً در تأسیسات جدید ۵ درصد و در تأسیسات قدیمی تا ۸ درصد و برای لوله‌های بیرون شهر و شاه لوله‌ها یک درصد مصرف آب شهرها را در نظر می‌گیرند.

* افت آب در شبکه آبرسانی ناشی از موارد زیر است:

- اتصالات غیر مجاز آب

- تراوش آب از شاه لوله‌ها به دلیل خرابی اتصالات

- اختلال در کار پمپ و موتور آب

۳) مصارف فضاهای سبز

* الگوی مصرف: الگوی مصرف به عوامل بسیاری مانند وضع اقتصادی، شیوه‌های زندگی و شرایط اقلیمی و زیست محیطی بستگی دارد.

* تقاضای آب

عوامل تأثیرگذار بر تقاضای آب شامل: آب و هوا تراکم و مقدار جمعیت، انواع مصرف کننده‌ها (مسکونی، تجاری و صنعتی)، میزان وقوع آتش‌سوزی هزینه آب و میزان پای بندی به حفظ منابع طبیعی آب می‌باشد.

حداکثر تقاضا به عادات مردم، شرایط آب و هوایی، وجود صنایع، نوع صنایع و شیوه یا ساعات تأمین آب از سوی مسئولین بستگی دارد.

دو نظریه در آمریکا در رابطه با حقوق منابع آب وجود دارد شامل:

۱- نظریه رپرین، طبق این نظریه آن‌هایی که مالک زمینی در مجاورت بدنه منابع آب باشند حق دارند شریک آن منبع آب باشند. این موضوع یک مفهوم مشارکتی را بیان می‌کند.

۲- نظریه حق تقدم در برداشت: وقتی که میزان و حجم جریان آب کمتر از تقاضا باشد نحوه‌ی استفاده اولویت بندی می‌شود آن‌هایی که قدیمی‌ترین مجوز را دارند حق تقدم بیشتری دارند.

(۴) طرح تصفیه خانه آب آشامیدنی

اولین موضوعی که قبل از طراحی تصفیه خانه آب باید مورد توجه قرار گیرد کیفیت آبی است که می‌خواهیم مورد تصفیه قرار دهیم سپس کمیت یا میزان آب مورد نیاز برای تأمین آب اجتماعات مدنظر قرار می‌گیرد و در آخر نحوه‌ی تصفیه آب و مواد شیمیایی که در تصفیه خانه مورد استفاده قرار می‌گیرند حائز اهمیت است.

اصول قرارگیری محل تصفیه خانه‌ها:

۱- محل تصفیه خانه باید هر چه ممکن است به منبع آب نزدیک‌تر باشد.

۲- اگر شهر به وسیله چاه تغذیه گردد بهتر است با تقسیم‌بندی شهر به چند قسمت هر قسمت از طریق یک یا چند حلقه چاه تغذیه شود.

۳- در محل تصفیه خانه باید زمین کافی برای توسعه احتمالی آینده موجود باشد.

۴- تصفیه خانه باید هر چه ممکن است به منابع برق مطمئن نزدیک باشد.

۵- تصفیه خانه باید به شریان‌های اصلی رفت و آمد نزدیک باشد.

۶- تصفیه خانه باید در محلی قرار گیرد تا بتوان به راحتی مواد دفعی آن را تخلیه نمود.

۷- وضع ظاهری تصفیه خانه و محوطه آن از زیبایی کافی برخوردار باشد.

۸- حتی‌الامکان آب تصفیه شده به مخازن ذخیره با نیروی ثقل انتقال یابد.

۹- ساختمان اداری و آزمایشگاه کنترل کیفیت آب باید نزدیک محل تصفیه خانه باشد.

۱-۵- شبکه آب‌رسانی

شبکه توزیع، قلب سامانه آب‌رسانی شهر محسوب می‌شود.

نکته مهم: سامانه‌های شکلی شبکه آب‌رسانی (توزیع) شهر را به سه دسته طبقه بندی می‌کنند: شاخه‌ای، حلقوی، مختلط.

۱- سامانه شاخه‌ای/ انشعابی: ساده‌ترین نوع شبکه آبرسانی به شمار می‌رود.

این شبکه از یک‌سری خطوط لوله مستقیم تشکیل یافته است که از طرفین این لوله‌ها، لوله‌های دیگری منشعب می‌شود.

جریان آب در آن‌ها همیشه یک‌طرفه و از سوی شاخه بزرگتر به سوی شاخه کوچکتر است.

نکته: در روستاها و شهرهای کوچک از این نوع شبکه استفاده می‌شود.

۲- سامانه حلقوی/ مداری: در این سامانه، به منظور مشروب ساختن یک شهر یا یک نقطه، محل مورد نظر به شبکه‌های مختلف تقسیم می‌شود. چنانچه انتهای شاخه‌های شبکه شاخه‌ای را به همدیگر وصل کنیم، شبکه حلقوی بدست می‌آید.

شبکه‌های حلقوی، کاربرد مطمئن‌تری دارند و در اغلب طرح‌های آب‌رسانی شهری به کار گرفته می‌شوند.

این شبکه‌ها، عیب شبکه شاخه‌ای ندارند ولی هزینه ساخت آن بیشتر است. در شبکه حلقوی، امکان دسترسی یکسان برای همه مردم فراهم می‌گردد.

۳- سامانه مختلط / درهم:

ساخت شبکه‌های حلقوی خیلی گران تمام می‌شود و همیشه به صرفه اقتصادی نیست. لذا در عمل برای شبکه لوله کشی شهرها از هر دو سامانه حلقوی و شاخه‌ای استفاده می‌شود. شبکه‌های مختلط، یک لوله اصلی یا شاه لوله دارند که مسیر آن در راه‌هایی سواره قرار می‌گیرد و معمولاً لوله‌های فرعی در پیاده‌روها قرار دارد. این سامانه یکی از رایج‌ترین روش‌های کاربرد سامانه شبکه‌بندی آب در شهرها می‌باشد.

نکته: همان‌طور که توضیح داده شد، شکل حلقوی در مقایسه با دو شکل دیگر شبکه آبرسانی، پاسخ دهنده‌تر است. بنابراین در اکثر استانداردهای جهانی، از جمله استاندارد انجمن شهرسازی آمریکا (A.P.A) استفاده از این سامانه توصیه می‌گردد.

* در کل باید از کاربرد شبکه شاخه‌ای اجتناب شود. زیرا شدت جریان و فشار آب در هنگام بروز حوادث نظیر آتش‌سوزی کاهش یافته و در عین حال به نزول کیفیت نیز می‌انجامد. شبکه شاخه‌ای همچنین می‌تواند فشار آب عملیات ریزش آب تحت فشار و ابرسانی در طول تعمیر با نگهداری اساسی را با مشکل مواجه کند.

* استفاده از فرم شاخه‌ای برای شبکه آب‌رسانی آبادی‌های کوچک غیر منطقی نیست. اما شبکه توزیع حلقوی بهترین و پاسخ دهنده‌ترین است.

۲- فاضلاب شهری

* تعریف فاضلاب: مایعات زایدی که به شکل‌های مختلف در یک اجتماع آبادی و حوزه فعالیت تولید می‌شوند، فاضلاب نامیده می‌شود. انجمن شهرسازی آمریکا (A.P.A) فاضلاب را بازمانده آبی می‌داند که به شکل‌های مختلف در یک اجتماع یا آبادی استفاده شده‌اند.

سابقه جمع‌آوری فاضلاب در شهرهای جهان:

* تاریخ گواه آن است که شهرهای هند باستان، جزء اولین شهرهای دارای شبکه فاضلاب به شمار می‌روند. مثل شهر موهنجودارو در تمدن هند

* در خرابه‌های شهر بابل و نینوا، آثاری از مجراهای فاضلاب وجود دارد. در شهرهای یونان و روم باستان نیز آثار شبکه دهد.

* در سال ۱۷۸۹م، کانال‌های اصلی شبکه فاضلاب شهر پاریس به طول ۳۶ کیلومتر ساخته شد.

زمینه‌های جمع‌آوری فاضلاب در شهرهای ایران:

* در بیشتر شهرهای ایران دفع فاضلاب شهری در دو روش انجام می‌پذیرد.

۱- کندن چاه‌های جذبی: این روش عمدتاً در شهرهایی که عمق سطح آب‌های زیرزمینی پائین و نفوذپذیری زمین به نسبت زیاد است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمونه ← کلان شهر تهران

۲- در شهرهای دیگر ایران که سطح آب زیرزمینی بالا و یا زمین از نفوذپذیری کمی برخوردار است چنانچه شهر دارای شیب کافی بوده و یا زهکش‌های طبیعی مانند رودخانه در مجاورت آن قرار داشته باشد، با ساختن فاضلاب‌روهایی موضعی و کوتاه، فاضلاب‌های خانگی و سطحی را بدون تصفیه به بیرون شهر منتقل می‌کنند.

نمونه ← اهواز و بوشهر

* در صورتی که شهر فاقد شیب کافی برای هدایت فاضلاب بوده و امکان جریان ثقلی فاضلاب وجود نداشته باشد، از لجن‌کش‌ها به کمک پمپاژ یا هوای متراکم و یا با ایجاد خلاء برای خالی کردن فاضلاب مخازن جمع‌آوری فاضلاب به بیرون از شهرها استفاده می‌شود. نمونه: زابل و سوسنگرد

* تعداد شهرهایی که سامانه و پیشینه جمع‌آوری فاضلاب از طریق شبکه سامان داده شده فاضلاب‌روها جریان داشته باشد، خیلی کم است. اصفهان از جمله شهرهای ایرانی است که دارای این سابقه و پیشینه است.

* از اواخر دهه ۱۳۶۰، ایجاد شبکه فاضلاب شهری برای اکثر شهرهای کشور، به ویژه کلان شهرها و شهرهای پر مسئله مورد توجه نظام برنامه‌ریزی و اجرایی کشور قرار گرفته است.

* چاه‌های جذبی ظاهراً به بالا نگهداشتن سطح آب‌های زیرزمینی کمک می‌کند، اما در همان حال بر آلودگی آن‌ها نیز تأثیر می‌گذارد. چاه‌های جذب کننده فاضلاب که امروزه در بیشتر نقاط کشور مورد استفاده قرار می‌گیرند عامل اصلی آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌باشند.

۲-۱- انواع فاضلاب‌ها

* فاضلاب‌ها با توجه به شکل پیدایش و خواص آن‌ها به سه گروه تقسیم می‌گردند: فاضلاب‌های خانگی، فاضلاب‌های صنعتی و فاضلاب‌های سطحی (روان آب شهری)

* رنگ و بوی فاضلاب: رنگ فاضلاب خانگی، نشان دهنده عمر آن است. فاضلاب تازه دارای رنگ خاکستری است. فاضلاب پس از مدتی می‌گندد و کهنه می‌شود و رنگ آن تیره و سیاه می‌شود.

۲-۲- مقدار فاضلاب

* تعیین جمعیت شهر: برای تعیین مقدار فاضلاب بایستی جمعیت شهر را در مراحل گوناگون عمر یک شبکه تعیین نمود. برای تخمین جهت شهرها در آینده، نخست بایستی دوره طرح را انتخاب نمود.

* عوامل مؤثر در مقدار فاضلاب خانگی:

* مقدار فاضلاب خانگی به مقدار مصرف آب در شهر بستگی دارد.

* سرانه مصرف آب، ضریب تبدیل آب مصرفی به فاضلاب و آمیختن آب باران با فاضلاب خانگی از مهمترین و قابل ملاحظه‌ترین عوامل هستند. سرانه مصرف آب به علت بالارفتن سطح زندگی مردم و گسترش شبکه‌های آب‌رسانی، دارای رشد سالیانه است که در ایران می‌توان آن را به صورت خطی در حدود ۰/۵ تا ۲ درصد در نظر گرفت.

* سامانه شبکه‌ای: سامانه‌ی شکبه‌ای فاضلاب را می‌توان به سه نوع طبقه بندی و شناسایی نمود:

۱- سامانه جداگانه شبکه فاضلاب

در سامانه جداگانه این اطمینان وجود دارد که تمام فاضلاب تصفیه خواهند شد و قبل از اینکه تخلیه شود از نظر زیست محیطی بی‌خطر می‌گردد.

۲- سامانه مشترک (ترکیبی) شبکه فاضلاب

ظرفیت تصفیه‌خانه باید برای تصفیه حجم و شدت جریان افزایش یافته و دوم اینکه بسیاری از شبکه‌های مشترک سامانه‌های سرریز ترکیب دارند (CSOS) "Combined System Overflows" دارند.

۳- سامانه شبکه فاضلاب نیمه ترکیبی

* در حالت‌های زیر، طرح شبکه در هم برای شهرهای ایران نامناسب است و شبکه مجزا پیشنهاد می‌شود.

۱- در شهرهای ساحلی

۲- در شهرهایی که یک یا چند رودخانه خشک و یا مسیل از آن می‌گذرد.

۳- در شهرهای جنوبی ایران (کرانه‌های خلیج فارس و دریای عمان)

۴- در شهرهایی که شیب زیادی دارند.

در مقابل، فقط برای شهرهای شمالی ایران به ویژه در استان‌های مازندران و گیلان که روزهای بارندگی زیادی در سال دارند ممکن است روش در هم مورد توجه قرار گیرد.

* شرایط بهره‌مندی از سامانه جداگانه شبکه فاضلاب:

۱- در مناطق مسطح

۲- چنان چه اعتبارات مالی به اندازه کافی برای کارگذاری دو سری لوله‌های فاضلاب در اختیار نباشد، این امکان وجود دارد که فقط از یک سری لوله گذاری برای انتقال استفاده کرد.

۳- در مناطقی که آب و هوای بارانی در تمام طول سال وجود نداشته باشد.

۴- نزدیکی به رودخانه‌های طبیعی و نهرهای آب

۵- وقتی که پمپاژ فاضلاب مورد نیاز است اقتصادی‌تر خواهد بود.

۶- چنان چه سامانه شبکه فاضلاب کنونی به آن اندازه بزرگ نیست که سیلاب هم بتواند به آن انتقال یابد.

۷- چنان چه لوله‌های فاضلاب قبل از پیشرفت و توسعه واقعی منطقه کار گذاشته شده باشند.

۸- چنان چه منطقه‌ای که لوله‌های فاضلاب در آن جا کار گذاشته می‌شود از جنس سنگ و صخره باشد.

۹- چنان چه وضعیت منطقه به طوری است که در شیب موجود کارگذاری لوله‌های فاضلاب امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱۰- چنان چه منطقه مورد نظر، کوچک و با شیب تند باشد و سیلاب بر روی سطح خیابان‌ها به طرف کانال طبیعی دفع سیلاب جریان داشته باشد.

* شرایط مطلوب استفاده از سامانه مشترک (ترکیبی) شبکه فاضلاب:

۱- چنان چه منطقه دارای وضعیتی باشد که بارندگی در تمام طول سال ادامه داشته باشد.

۲- هنگامی که نیاز است هم فاضلاب بهداشتی و هم سیلاب پمپاژ شود.

۳- چنان چه در زمین برای کدگذاری لوله‌های فاضلاب محدودیتی وجود داشته باشد.

۴- چنان چه ضوابط محیط زیست اجازه دهد که بتوان مازاد جریان را هدایت نمود.

۲-۳- الگوهای شبکه فاضلاب

* به زعم محوری می‌توان فرم شبکه فاضلاب را در پنج الگو یا روش طبقه‌بندی نمود:

این الگوها عبارتند از:

۱- شعاعی

۲- عمودی

۳- تقاطعی

۴- بادبزنی

۵- ناحیه‌ای

۱- الگوی شعاعی: در این روش فاضلاب بایستی از تمامی نقاط در منطقه جمع‌آوری گردد و به طرف چند نقطه که تصفیه خانه در آن‌جاها قرار دارد هدایت شود. این الگوی جمع‌آوری فاضلاب در مکان‌هایی که زمین‌های کشاورزی در اطراف تصفیه خانه وجود دارد و آب تصفیه خانه را می‌توان مورد استفاده کشاورزی قرارداد مناسب می‌باشد.

الگوی شعاعی برای سامانه‌های جداگانه شبکه فاضلاب و همین‌طور سامانه‌های نیمه ترکیبی مناسب است: زیرا در این صورت می‌توان آب باران را مستقیماً و بدون هیچ‌گونه تصفیه‌ای درون زمین‌های کشاورزی یا رودخانه نمود.

۲- الگوی عمودی: در این الگو لوله‌های فاضلاب رو به صورتی کار گذاشته می‌شوند که لوله اصلی و یا لوله بزرگ فاضلاب، کمترین فاصله را تا محل‌های ریزش، به ویژه رودخانه‌های طبیعی داشته باشد. این الگوی جمع‌آوری فاضلاب، برای سامانه‌های جداگانه شبکه فاضلاب و یا سامانه شبکه‌ای که بخشی از آن جداگانه باشد، مناسب است. ولی برای سامانه مشترک (ترکیبی) مناسب نیست.

۳- الگوی تقاطعی: این الگو حالت اصلاح شده و پیشرفته الگوی عمودی است. در این الگوی جمع‌آوری، لوله‌های فاضلاب رو اصلی را لوله‌های فاضلاب رو بزرگتر قطع می‌کنند. لوله‌های بزرگ به موازات مسیر رودخانه‌های طبیعی در منطقه هستند که پس از جمع‌آوری و انتقال فاضلاب به یک محل مشترک، پس از تصفیه یا بدون تصفیه، فاضلاب در آب‌های جاری دفع می‌گردد.

۴- الگوی بادبزنی: در این الگو، کل فاضلاب بایستی از تمامی نقاط در منطقه جمع‌آوری گردد و به طرف یک محل مشترک که تصفیه‌خانه در آن جا قرار دارد، هدایت شود. در الگوی بادبزنی، تعداد اندکی از لوله‌های اصلی فاضلاب رو به صورت همگرا (متوجه یک نقطه بودن) کار گذاشته می‌شوند و یک شبکه بادبزنی شکل ایجاد می‌کنند. این الگو فقط دارای یک امتیاز است و آن اینکه بایستی یک تصفیه خانه فاضلاب تأسیس شود.

از نکات منفی الگوی بادبزنی مخارج بسیار زیاد این الگو می‌باشد.

۵- الگوی ناحیه‌ای: روش یا الگوی ناحیه‌ای در حالتی که شهر بر روی یک تپه شیب در واقع شده باشد، مناسب است. در این سامانه تمام منطقه مورد نظر به چندین ناحیه تقسیم‌بندی می‌شود و سپس برای هر ناحیه، مجازی جداگانه‌ای تهیه می‌گردد.

* سامانه درون محلی جمع‌آوری و دفع فاضلاب: هنگامی که فاضلاب رودهای بهداشتی در دسترس نباشند، تصفیه فاضلاب در مکان تولید برای حفاظت از محیط زیست و سلامتی عمومی امری ضروری است. به این نوع سامانه‌ها

دفع و جمع‌آوری درجا و یا در مکان تولید، سامانه‌های درون محلی (on sitesystem) می‌گویند. معمول‌ترین نوع جمع‌آوری و دفع درون محلی سامانه سپتیک است.

* در یک آبادی کوچک، سامانه درون محلی می‌تواند بیشتر از یک خانه را تحت پوشش قرار داده و بعضاً کل واحدهای تولید فاضلاب آبادی کوچک در بر گیرد. برخی مراکز خرید و تجارت نیز در مناطقی بدون شبکه فاضلاب روهای بهداشتی ساخته می‌شوند.

* سپتیک تانک (septik Tank) مخزن سرپوشیده‌ای برای فاضلاب انسانی است که مواد جامد را از مواد مایع جدا ساخته، مواد آلی تخمیر شده را انبار کرده و خروجی تصفیه شده را برای تخلیه نهایی آماده می‌سازد.

عناصر اصلی شبکه جمع‌آوری فاضلاب

* موقعیت تأسیسات زیرزمینی در معابر عمومی کمیسیون عالی هماهنگی امور اجرایی شهرهای کشور متشکل از نمایندگان وزارتخانه‌های نیرو، ارتباط و فناوری اطلاعات، مسکن و شهرسازی، راه و ترابری و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی در اجرای مصوبه مورخ ۱۳۶۶، هیئت وزیران دستورالعمل نحوه هماهنگی و صدور مجوز حفاری در سطح شهرهای کشور را تهیه نموده است.

۲-۴- تصفیه فاضلاب

نکته: حریم تصفیه خانه فاضلاب ← کلیه دستگاه‌های ذیربط موظف‌اند از هر گونه ساخت و ساز تا حریم ۶ کیلومتری تصفیه خانه‌ها جلوگیری نمایند.

یک تاریخ نگار به نام جوئل تار زیر ساخت‌های شهری را تبانی حیاتی رگه‌های شهری که قسمت‌های مختلف شهر را به یکدیگر متصل کرده و به صورت یک کل عمل می‌کند، تشبیه می‌کند.

در سال‌های اخیر برخی شهرها، از ارزش تاریخی خیابان‌های سنگ‌فرش شده سود برده‌اند. در قسمت‌های قدیمی‌تر شهر، خیابان‌های سنگ‌فرش شده، فضای تاریخی به وجود آوردند که موجب جذب توریست و افزایش قیمت املاک آن‌ها شد.

مزیت‌های سنگ‌فرش نسبت به آسفالت عبارتند از:

(۱) جذب توریست؛ (۲) افزایش قیمت املاک؛ (۳) ایجاد فضای تاریخی؛ (۴) سنگ‌فرش به نرمی اسفالت نیست، بنابراین ماشین‌ها مجبورند با سرعت کمتری حرکت کنند. این مسئله‌ای است که مهندسان عمران و برنامه‌ریزان شهری به آن آرام کردن ترافیک می‌گویند. سرعت کمتر موجب کاهش تصادفات و افزایش امنیت عابران پیاده و دوچرخه سوارها می‌شود؛ (۵) سنگ‌فرش‌ها خیلی با دوام هستند؛ (۶) زیبایی سنگ‌فرش بیشتر است؛ (۷) نقطه ضعف بزرگ پوشش آسفالت، ایجاد لایه‌ای نفوذناپذیر (به تقریب نفوذناپذیر) است که نشت آب به خاک را کاهش می‌دهد. بنابریان میزان آب‌های سطحی افزایش می‌یابد و فشار بیشتری و فشار بیشتری به شبکه سیلاب‌ها وارد می‌شود.

جایگزین‌هایی برای آسفالت: پوشش‌های چمن تقویت شده یا علف، در مناطق کم ترافیک و در موقعیت‌های با سرعت کم (مانند زمین‌های پارکینگ) موجب افزایش سبزینگی در شهر و افزایش جذب آب و کاهش جاری شدن آب‌های سطحی می‌شود.

جایگزین‌های حمل و نقل (ترابری):

(۱) بیودیزل: یک جایگزین جذاب به جای دیزل معمولی به ویژه در قسمتی از جهان که سوخت دیزلی کم و گران قیمت ولی روغن‌های گیاهی فراوانند. اندونزی، برنامه‌های تولید روغن به ویژه به عنوان زیست سوخت را در دست تهیه دارد.

(۲) الکل: در جهان به عنوان سوخت وسایل نقلیه استفاده شده که برزیل مشهورترین آن‌هاست.

(۳) فناوری هیدروژنی: با وجود تمام مزیت‌های فناوری هیدروژنی، عوامل متعددی وجود دارد که پذیرش گسترده و سایل نقلیه با سوخت‌های هیدروژنی را محدود می‌کند که از جمله می‌توان این موارد را نام برد.

۱. هزینه رایج تولید هیدروژن، حدود ۴ برابر تولید بنزین است. ۲. هزینه‌های موتور متکی بر سلول‌های سوختی هیدروژنی حدود ۱۰ برابر ساخت موتورهای بنزینی معمولی است.

از پیامدهای ساخت بزرگراه: مردم می‌توانند در فاصله بیشتری از محل کارشان زندگی کنند و مسافت بیشتری را توسط وسیله نقلیه خصوصی طی می‌کنند و در عمل موجب تراکم در بزرگراه‌ها شوند. اگر شما بزرگراه را بسازید،

تراکم نیز به دنبال آن خواهد آمد. یارانه سنگین دولت برای بزرگراه‌ها، سرعت گسترش شهرها را دو چندان کرده و مالکیت اتومبیل بیشتر جذاب شده

نکته بسیار مهم: شهر کوریتیبا (Curitiba) در برزیل در حقیقت یکی از بزرگترین موقعیت‌های تاریخ برنامه‌ریزی شهری بود و مبادرت به ایجاد سیستم حمل و نقل اتوبوس (با همان روش خطوط شعاعی با سرعت بالا که به سمت مرکز متوجه است) کرده است.

روش جدید مقابله با سیل- تالاب‌ها:

تالاب‌ها، اسفنج‌های بزرگ طبیعی هستند که تراوش آب به جوی‌ها و رودخانه‌ها را کاهش می‌دهند. به این ترتیب جریان سریع آب سطحی که می‌تواند منجر به سیل شود، کاهش می‌یابد. تالاب‌ها اغلب برای از بین بردن آلودگی آب نیز مؤثرند.

نکته مهم: در طراحی نوار سبز فردریک لا المستد در پیرامون بوستون به عنوان گردنبند زمردین برای پارک‌ها، از زمین‌های باتلاقی استفاده شد، که موجب کاهش جاری شدن سیل شده و هرزه آب‌ها را تصفیه می‌کند.

زمین‌های باتلای= فنز (Fens) المستد به عنوان یک مؤلفه مهم طبیعی از باتلاق به عنوان یک مزیت اکوسیستمی استفاده کرد.

در پاریس: ضایعات انسانی، خاک شب نامیده می‌شود: زیرا محتوی توالت‌ها هنگام شب تخلیه و به خارج شهر برده می‌شدند و به عنوان کود کشاورزی به کار می‌رفتند. (در قرون وسطی)

شهرهای در حال کوچک شدن: در آلمان (موجب کاهش جمعیت مرکز شهر، کاهش مالیات پایه شده و نگهداری زیر ساخت را مشکل کرده)

۳- مواد زائد جامد شهری

مبانی برنامه‌ریزی و مدیریت بهداشت و نظافت شهری:

موادی که در حالت‌های گوناگون، اعم از جامد مایع و با گاز شهروندان تولید می‌کنند، به آن بخش غیرقابل استفاده آن‌ها، مواد زائد گفته می‌شود. حال اگر مواد زائد جامد باشند، به آن‌ها مواد زائد جامد و یا زباله گفته می‌شود.

آشغال: به کلیه مواد فاسد نشدنی (به جز خاکستر) آشغال می‌گویند. آشغال شامل کاغذ، پلاستیک، فلز، شیشه، چوب و مواردی از این دست است که به دو بخش قابل اشتعال و غیر قابل اشتعال تقسیم می‌شود.

زباله و انواع آن: به مجموعه مواد ناشی از فعالیت‌هایی که در محیط سکونت انسان تولید می‌شود و به صورت جامد بوده و ناخواسته غیر قابل استفاده و دور ریختنی تلقی می‌شوند، زباله یا مواد زائد جامد گفته می‌شود.

انواع زباله: ۱- پس ماندهای مواد غذایی؛ ۲- اجساد حیوانات؛ ۳- زائده‌های حجم‌دار و بزرگ (مثل زائدات وسایل نقلیه)؛ ۴- وسایل نقلیه اسقاطی؛ ۵- زائدات تصفیه خانه‌ها و لجن‌های ناشی از آن؛ ۶- زباله‌های صنعتی؛ ۷- مواد زائد خطرناک

EPA: مخفف آژانس حفاظت محیط زیست است.

جمع‌آوری و حمل و نقل زباله‌ها: بر اساس قانون شهرداری‌ها در سال ۱۳۳۴، جمع‌آوری و حمل و نقل مواد زائد یا زباله‌ها به عهده شهرداری است.

دفع مواد زائد شهری:

۳-۱- روش‌های دفع زباله

الف- روش‌های غیر بهداشتی دفع زباله دو دسته‌اند:

۱- تلنبار کردن زباله (دفع سطحی) که قدیمی‌ترین روش برای دفن زباله است.

۲- سوزاندن زباله در فضای باز که معمولاً به قصد کاهش حجم زباله صورت می‌گیرد.

ب- مدیریت عملیات دفع بهداشتی زباله.

این مدیریت شامل یک فرآیند سه مرحله‌ای است: ۱. مکان‌یابی محل دفع ۲. آماده‌سازی محل دفع ۳. عملیات اجرایی

دفع بهداشتی زباله سه روش دارد:

۱- روش سطحی در این روش لایه‌های گوناگون در سطح زمین پخش، متراکم و پوشانده می‌شوند. (زمانی استفاده می‌شود که امکان حفر زمین نباشد).

۲- روش ترانشه‌ای یا گودالی: زمانی‌که سطح آب‌های زیرزمینی پائین باشد از این روش استفاده می‌شود.

۳- روش شیبی: در این روش لایه‌های گوناگون زباله در سطوحی شیب‌دار نسبت به هم پخش متراکم و پوشانده می‌شوند. غالباً در مناطق کوهستانی با شیب کم که مقدار کمی خاک برای پوشش زباله در دسترس است استفاده می‌شود.

گودال‌های طبیعی (نظیر دره‌های عمیق) و گودال‌های مصنوعی (نظیر معاون متروک) نیز از روش‌های فرعی دفع زباله هستند.

سایر روش‌ها:

کمپوست: یعنی تولید کود از زباله، عبارت است از تجزیه مواد آلی موجود در زباله‌های فسادپذیر در شرایطی خاص و کنترل شده که از این طریق، مواد آلی به موادی مفید تبدیل می‌شوند.

دستگاه‌های زباله‌سوز: در این فرآیند مواد زائد در درون دستگاه‌ها سوزانده و به گاز یا خاکستر تبدیل می‌شوند.

این روش‌ها بسیار گران قیمت است و زمانی استفاده می‌شود که در به کارگیری دیگر روش‌ها محدودیت وجود داشته باشد. در دو حالت بهتر است از این روش استفاده کنیم: ۱- زمان‌یکه رطوبت هوا پائین باشد ۲. درصد مواد قابل اشتعال زباله بالا باشد.

* علاوه بر این ۴ روش عمده، روش‌های دیگری نیز از قبیل روش‌های تغذیه دام، احیای زمین و آسیاب کردن زائده‌ها وجود دارد.

۳-۲- تعریف بازیافت

از آن جا که در داخل زباله‌ها مواردی یافت می‌شوند که می‌توان از آن‌ها مجدداً استفاده کرد، زباله را طلای کثیف می‌نامند. براین اساس به فرآیند استفاده مجدد از زباله‌ها بازیافت گفته می‌شود.

اشکال گوناگون بازیافت:

۱. بازیافت کاغذ ۲. بازیافت پلاستیک ۳. بازیافت شیشه ۴. فلزات ۵. تهیه کود گیاهی، ۶. بازیافت انرژی، ۷. احیای زمین، ۸. تغذیه دام

** خطرناکترین نوع مواد زائد مواد زائد بیمارستانی هستند.

۴- تأسیسات خدمات شهری

نقش شهرداری در زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی تأسیسات ساختمانی:

بر اساس قانون سال ۱۳۳۴ شهرداری‌ها تقریباً تمام تأسیسات شهری از جمله آب فاضلاب و برق، زیر نظر شهرداری اداره می‌شد. اما با رشد و گسترش نظام اداری کشور، اداره این تأسیسات به سازمان‌های دولتی وابسته به وزارت نیرو واگذار گردید و اداره تأسیسات گازرسانی نیز به عهده شرکت گاز ایران نهاده شد.

بدین ترتیب شهرداری‌ها نقش قبلی خود را در اداره تأسیسات و تأمین انرژی شهری از دست دادند. هم اکنون تأسیساتی که مدیریت آن‌ها به عهده شهرداری است. عبارتند از:

۱- گورستان‌ها / ۲- میادین میوه و تره بار / ۳- پایانه‌های مسافربری/ ۴- کشتارگاه‌های شهری

۴-۱- معیارهای مکان‌یابی کشتارگاه

۱- محل زمین کشتارگاه باید خارج از لبه محدوده قانونی شهر باشد و فاصله آن بین ۶-۲ km باشد.

۲- زمین کشتارگاه باید کنار یکی از جاده‌های اصلی منتهی به شهر قرار گیرد.

۳- کشتارگاه باید در مکانی احداث شود که ارتفاع آن پائین از ارتفاع سایر نقاط شهر باشد تا آلودگی‌ها سرایت نکند.

۴- کشتارگاه نباید در مسیر باد غالب باشد.

۵- در کشتارگاه‌ها به دلیل مصرف زیاد آب، استفاده از آب لوله‌کشی شهرها توصیه نمی‌شود. بهتر است با حفر چاه عمیق یا نیمه عمیق، آب تأمین شود.

۶- زمین کشتارگاه باید تا حد مکان به شکل مستطیل باشد، زیرا تأسیسات کشتارگاه در یک مسیر خطی و طولی و قرار می گیرند.

۷- موقعیت زمین باید به گونه ای باشد که تصفیه و تخلیه فاضلاب به سهولت انجام گیرد.

۴-۲- میادین میوه و تره بار

اولین نقطه ای که در ایران میدان میوه و تره بار برپا گردید، شهر تهران بود (در میدان تجریش سال ۱۳۳۶)

میدان‌های میوه و تره بار در یک تقسیم بندی کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند.

۱- میدان‌های محلی ۲- منطقه‌ای ۳- میدان مرکز شهر.

عوامل اصلی مکان یابی میادین مرکزی میوه و تره بار:

۱. دسترسی به شبکه بزرگراه‌ها، ۲. امکان تأمین آب فراوان چه به صورت حفر چاه و چه به صورت آب لوله کشی، ۳. مهمترین مکان برای احداث میدان مرکزی میوه و تره بار، نقطه‌ای در حاشیه بیرونی شهر می‌باشد. ۴- دوری از مناطق مسکونی به دلیل این‌که این میادین به طور بالقوه ترافیک زیادی را ایجاد می‌نمایند که موجب مزاحمت برای ساکنان می‌شوند در ضمن میادین میوه و تره بار به فضاهای ذخیره برای گسترش آتی نیاز دارند.

۴-۳- گورستان

گورستان‌ها به دلایل زیست محیطی و عملکردی در خارج از شهر قرار می‌گیرند و بر اساس اصول برنامه‌ریزی، برای هر شهر باید تنها یک گورستان در نظر گرفته شود.

ضوابط مکان‌یابی گورستان‌های شهری:

عوامل مؤثر بر مکان‌یابی گورستان‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- عوامل مربوط به موقعیت (عوامل موقع) ۲- عوامل مربوط به مکان (عوامل موضع)

عوامل موقع:

الف) فاصله از شهر: از نظر فقهی حداکثر فاصله گورستان از شهر باید به اندازه‌ای باشد که موجب شکسته شدن نماز و باطل شدن روزه نگردد.

ب) جهت توسعه شهر گورستان باید در جهتی مکان‌یابی شود که امکان توسعه شهر در آن جهت نرود. بنابراین بهتر است گورستان‌ها در جهانی که عواملی مانند کوه، جنگل و موانعی از این است از توسعه شهری جلوگیری می‌کنند. مکان‌یابی شوند.

پ) همجواری‌ها: فضاهای باز، خواه درخت‌دار و سرسبز، خواه خاکی و صحرایی، همجواری‌های مناسب گورستان‌ها هستند. سایر همجواری‌ها، به ویژه هم‌جواری با مراکز آموزشی صنعتی و نظامی اصلاً مناسب نمی‌باشند.

د) جهت وزش بادهای غالب: جهت باید از سوی شهر به گورستان باشد و در موارد استثنایی در صورت قرارگیری گورستان در مسیر بادی که به طرف شهر می‌وزد بهتر است پیرامون گورستان با درختان بلند و پرشاخ و برگ محصور گردد.

ه) دسترسی: ۱- از آنجایی که رفت و آمد به گورستان معمولاً به صورت دسته جمعی انجام می‌گیرد و همچنین در مناسبات خاصی، این مسیر باید عریض و بزرگراهی باشد، ۲- از آن جایی که تشییع کنندگان به دلیل تألمات روحی کاملاً منطقی عمل نمی‌کنند. لذا باید تقاطع‌های مسیر را کم کرد.

عوامل مربوط به مکان: موضع

۱- جنس و ترکیبات خاک: قابلیت رشد گیاهان را داشته باشد، متخلخل باشد، آب را خیلی از خود عبور ندهد.

۲- مکانیک خاک: خاک باید مقاومت معینی در مقابل نشت، لغزش و ریزش داشته باشد.

۳- شیب زمین: توپوگرافی گورستان باید شیب مناسبی برای تخلیه سریع و روان آب‌های سطحی داشته باشد. در ضمن گورستان نباید در اراضی سیل گیر احداث شود. در ضمن گورستان باید در ارتفاعی پائین‌تر از مجتمع‌های زیستی باشد.

۴- عمق آب‌های زیرزمینی: سطح سفره‌های آب زیرزمینی در محدوده گورستان باید حداقل 5m پائین‌تر از کف قبور باشد.

۵- محل آب‌های سطحی: گورستان نباید در مجاورت رودخانه چشمه و قنات مکان‌یابی شود.

۶- باید در مکانی باشد که امکان توسعه برای بهره‌برداری در سال‌های آتی را داشته باشد.

۷- با در نظر گرفتن $5m^2$ سرانه به ازای هر نفر، مساحت آن باید برآورد گردد.

۴-۴- طراحی فضاها و مبلمان شهری

۱- حداکثر ارتفاع پله در فضای باز باید 15cm باشد، اما بلندی 8-12cm مناسب‌تر است.

۲- عرض لازم برای حرکت مستقیم صندلی چرخ‌دار معمولی که توسط شخص دیگری هدایت می‌شود، 80cm و برای صندلی چرخ‌دار بزرگ 85cm است. ولی برای صندلی چرخ‌داری که توسط خود معلول هدایت می‌گردد 90cm است.

۳- برای پوشش کف سواره و پیاده‌رو کوچه‌ها جهت عبور صندلی چرخ‌دار، باید از مصالح سخت و غیر لغزنده مانند بتون و آسفالت استفاده کرد.

۴- حداکثر شیب طولی کوچه برای صندلی چرخ‌دار ۵٪ است. (با کف‌سازی مناسب بتون و آسفالت)

۵- عرض پیاده‌رو کوچه برای عبور راحت صندلی چرخ‌دار باید حداقل 120cm باشد.

۶- ارتباط سواره‌رو و پیاده‌رو کوچه برای صندلی چرخ‌دار به وسیله سطح شیب‌دار تنظیم می‌گردد، نه پله

۷- در توقف‌گاه‌های عمومی (پارکینگ‌ها) باید ۲٪ فضای توقف‌گاه به معلولان جسمی- حرکتی اختصاص یابد.