

درس مهندسی آب و فاضلاب

رشته کارشناسی پیوسته عمران

مدرس : مهندس شاکری

تاریخچه

از آغاز زندگی گروهی بشر، آبرسانی و انتقال آب شروع شده است. ابتدا با کندن شیارهای معمولی به صورت ثقلی انتقال آب صورت میگرفته (کانال) سپس جهت استفاده از آبهای زیرزمینی کانال های زیرزمینی و قنات ابداع شده (ایرانیان) است.

از حدود 150 سال قبل آب کشاورزی و آشامیدنی مجزا شد و شبکه های انتقال لوله ای آغاز شد. اولین آثار از چینی ها – هندیان – بابلیها و مصریان قدیم در زمینه آبیاری و آبرسانی بجا مانده است.

در هند چاهی است با قدمت 6000 ساله.

در مصر سد کافرا حدود 5000 سال عمر دارد، به ضخامت 110 متر و ارتفاع 13 متر. در چین آثار سدهای بزرگ با عمر 4500 سال پیدا شده است.

اولین تاسیسات آبرسانی در شهر اورشلیم در زمان حضرت سلیمان و به دستور ایشان ساخته است.

آبرسانی در ایران

بعنوان عنصری حیاتی و مقدس با آب برخورد میشده و با توجه به کم آبی یا بی آبی مناطق زیادی در ایران در مصرف و نگهداری آن دقت بسیاری میشده است.

آثار اولین کانالها در سیالک نزدیک کاشان مربوط به 6000 سال پیش دیده شده است.

در زمینه مهار آب توسط سد قدیمی ترین آثار در بلوچستان در قسمت مشکائی و لاکوریان مربوط به 4000 سال پیش پیدا شده است.

در دوره هخامنشیان حداقل 10 سد ساخته شد.

بندهای میزان – قیر – دزفول – پای پل در زمان ساسانیان ساخته شده است. متاسفانه تقریبا تمام این ساختمان های هیدرولیکی در اثر حمله اعراب خراب شده است.

استفاده از آبهای زیرزمینی

به دو صورت
- چاه : دولابی
- قنات : جریانی با حداقل شیب لازم 0.2 تا 0.5 در هزار

قدیمیترین قنات ایران حدود 3000 سال عمر دارد.

طول قنات های ایران از 2 تا 90 کیلومتر می باشد و مجموعاً 400 هزار کیلومتر قنات زنده داریم.

در روزگار ساسانیان اداره ای به نام دیوان قنات ها برای کنترل، ترمیم و تکمیل قناتها بوده است.

در حدود هزار (1000) سال پیش کتابی توسط ابوبکر محمد حاسب کرجی درباره روش های مثلثاتی و دستگاه های نقشه برداری برای پیاده کردن مسیر و جهت یابی قناتها نوشته شده که با توجه به زمان آن بیانگر تسلط ایرانیان در آن زمان به تکنیک آبرسانی بوده است.

این کتاب توسط آقای خدیوجم ترجمه شده است.

دیلمیان و سامانیان پس از اسلام در پیشرفت آبیاری ایران کوشیدند از جمله کارهای آنها بندامسیر بر روی رودخانه کر می باشد.

باقیمانده ساختمان های هیدرولیکی زمان قبل از اسلام و اکثر آثار بعد از آن توسط مغولها از بین رفته یا آسیب دیدند. مجددا در دوره صفویان به این ساختمانها توجه شده است.

سد قهر رود نزدیک کاشان و عباس آباد نزدیک نکا و چند بند در زمان صفویان ساخته شد. در دوره قاجار رکورد چشمگیری در تمامی زمینه های علمی و فنی بخصوص آبیاری وجود داشته و مجددا بعد از انقلاب مشروطیت به این امر توجه شده است.

در هفتاد سال گذشته دهها بند – سد انحرافی و 13 سد مخزنی ساخته شده اند.

طرح ایجاد شبکه های آبرسانی از سال 1300 در ایران شروع شده و قسمتی از شهرهای آبادان – مشهد و بیرجند لوله کشی شدند.

تهران در ابتدا با قنات آبیاری میشده از سال 1303 لوله کشی آن مطالعه شده و از سال 1329 اجرای آن شروع شده و اولین تصفیه خانه اش از سال 1334 بهره برداری شده است. هم اکنون حدود 5000 کیلومتر لوله کشی دارد و سه تصفیه خانه.

آبرسانی شهری ایران امروز

با توجه به مهاجرت روز افزون مردم از روستاها به شهرهای کوچک و از شهرهای کوچک به بزرگ و پیشرفت سریع زندگی مدرن و با توجه به بهداشت بیشتر نیاز آبی روز به روز افزایش یافته و ضرورت ایجاد شبکه های تامین، توزیع و انتقال آب بیشتر می شود و کمبود آب همواره بعنوان مسئله ای مهم و مشکل زا رو در روی ما است و حل آن فقط با بهره برداری درست از منابع موجود آب کشور، جلوگیری از هدر رفتن آبهای طبیعی و مهار رودخانه ها و ایجاد شبکه های انتقال و توزیع فنی امکان پذیر می باشد.

طرح یک تاسیسات آبرسانی موفق در صورتی امکان پذیر خواهد بود که طرح کنندگان بررسی ها و مطالعات مقدماتی کافی در مورد امکانهای

- هیدرولوژی محل (پارکینگ ابرها و باروری آنها)
- توسعه منابع آب
  - پیشرفت صنایع مادر
  - مقدار آب موجود قابل دسترسی
    - سطحی
    - نیمه عمیق
    - عمیق
  - افزایش جمعیت

را انجام داده باشند.

مسائلی از قبیل رشد جهشی در اثر مهاجرت و یا صنعتی شدن شهر باید مسئولین را در جهت تسریع برآوردن نیازها فعال نماید.

وظیفه شبکه آبرسانی شهری

تامین آب مصرفی در تمامی زمینه ها از نظر کمی و کیفی در بدترین شرایط .

جزئیات مهمترین وظایف یک شبکه آبرسانی شهری عبارتند از :

1. تامین آب آشامیدنی کلیه اهالی و سایر مصارف فردی
2. تامین آب مورد نیاز صنایع-تاسیسات بهداشتی و مصارف عمومی
3. تامین آب مورد نیاز فضای سبز شهر و پارکها و غیره
4. تامین آب مورد نیاز آتش نشانی

تاسیسات آبرسانی شهری

1. تاسیسات منبع تامین آب (چاه،چشمه،رودخانه،دریا و غیره)
2. تاسیسات تصفیه آب (استخر ته نشینی،صافی ها،دستگاههای هوارسانی و ضدعفونی)
3. تاسیسات ذخیره آب و ایجاد فشار لازم در شبکه (منابع زمینی- هوایی پمپ و غیره)
4. تاسیسات پخش آب در شهر (شاه لوله ها،لوله های اصلی و فرعی،شیرها وغیره)

مشخصات شبکه آب شهر یزد

16 حلقه چاه در منطقه قاسم آباد نو، با دبی متوسط 50 لیتر در ثانیه، 22 ساعت کارکرد در شبانه روز جهت تامین حجم تقریبی 7800 متر مکعب آب وجود دارد.

18 حلقه چاه در منطقه چرخاب با آبدهی متوسط 45 لیتر در ثانیه جهت تامین 63500 متر مکعب آب در شبانه روز مورد بهره برداری قرار میگیرد.

جمعیت تا سال 1370 معادل 522281 نفر بوده و متوسط سرانه مصرف 200 لیتر در شبانه روز بر نفر بوده است.

ضریب حداقل فصلی 80٪

ضریب حداکثر فصلی 1.4 — حداکثر مصرف روزانه 142000 مترمکعب

ضریب حداکثر ساعتی 1.56 — مخازن ذخیره جمعاً 47000 مترمکعب

مخزن خیرآباد	8000 مترمکعب
مخزن صفائیه شماره 1	5000 مترمکعب
مخزن صفائیه شماره 2	10000 مترمکعب
مخزن مشخصه	20000 مترمکعب

مخزن زمینی سازمان آب	4000
مخزن هوایی سازمان آب	2 ×1500

قاسم آباد نو پیشنهادی	6000	پیشنهادی در طرح
قاسم آباد پیشنهادی	5200	
صفائیه پیشنهادی	15000	
خط زاینده رود	4×20000 متر مکعب	
جمع کل	156200	

هیدرولوژی

علم پیدایش، خواص، حرکت و گردش آب در طبیعت را هیدرولوژی گویند.

بیش از 70٪ سطح زمین را آبها فرا گرفته اند که 98.77٪ آبها در اقیانوسها هستند و 1.23٪ باقیمانده به صورتهای زیر موجودند :

یخهای قطبی و یخهای نقاط مرتفع حدود : 18 میلیون کیلومتر مکعب

رودخانه ها و دریاچه های آب شیرین : 0.25 میلیون کیلومتر مکعب

آبهای زیرزمینی : 0.25 میلیون کیلومتر مکعب

آب قابل بهره برداری انسانها حدود 0.036 درصد کل آبهای موجود کره زمین میباشد.

آب در طبیعت یک مدار بسته را می گذراند ؛ از مایع به بخار یا جامد و بلعکس تغییر می یابد.