

مقدمه

آب یکی از گرانبها ترین منابع طبیعی موجود در کره زمین است . بدون وجود آب ، زندگی مفهوم خارجی نخواهد داشت نه تنها زندگی انسان وابسته به آب است بلکه تمام موجودات و رشد آنها نیاز اساسی به آب دارند .

تاریخ آب رسانی از روزگاری آغاز شد که بشر زندگی گروهی را برگزید . لذا برای تأمین آب خود اولین شهرها در کنار رودخانه هایی مانند نیل ، دجله ، فرات ، ... ساخته و در جاهایی که دسترسی به آب رودخانه ها امکان پذیر نبود بشر برای تأمین آب خود ، اقدام به حفر چاهها کرد و چون همه آبهایی که در دسترس بودند از لحاظ کمی و کیفی جوابگوی نیاز انسان نبود ، بشر به فکر جابجا کردن آب افتاد و تکنیک آبرسانی بوجود آمد .

در ارتباط با کاربردهای طبیعی (رودخانه ها و دریاچه ها) در آبرسانی شهرها ، نخستین بار در سال ۱۳۰۱ ایجاد شبکه های لوله کشی شهرهای ایران مورد بررسی قرار گرفتند و شهرهای آبادان ، مشهد ، بیرجند لوله کشی شدند . برای تهران از سال ۱۳۰۳ تا ۱۳۲۹ بررسیهایی انجام گرفت و در اواخر سال ۱۳۲۹ تا سال ۱۳۳۴ کارهای لوله کشی شهر تهران ادامه پیدا کرد و با گشایش اولین تصفیه خانه در جلالیه تهران مورد بهره برداری قرار گرفت .

مصرف آب در شهرستان بروجرد:

مصرف روزانه آب در شهرستان بروجرد، بالغ بر شصت هزار متر مکعب در روز و در فصل تابستان است که این مقدار آب از چند حلقه چاه که تعداد آن در حال حاضر در حدود ۱۹ حلقه است.

که بیشتر آنها از نوع چاههای آرتزین می باشد. این نوع چاهها به گونه ای هستند که آب دارای فشار مناسبی برای آبرسانی به یک شهر نیست از پمپهای عمودی خاصی که توضیح داده خواهد شد استفاده می شود.

منطقه نصیر آباد واقع در جنوب شهرستان بروجرد می باشد که دارای ۲۲ حلقه چاه است که فقط از ۳ حلقه از چاههای این قسمت بهره برداری می شود.

یکی دیگر از منابع تولید آب ششهرستان بروجرد، سرچشمه ای است خارج از شهر که در اطراف غرب قرار دارد که سرچشمه ونایی (VENAEE) نام دارد. تولید این سرچشمه بالغ بر ۱۹۲۰۰ متر مکعب در روز است و ب این اساس، تولید چاههای شهرستان بروجرد در یک روز برابر مقدار زیر است:

$$۶۰۰۰۰ - ۱۹۲۰۰ = ۴۱۸۰۰$$

تولید آب از ۱۹ حلقه چاه = تولید آب سرچشمه ونایی - مصرف روزانه آب

منابع ذخیره آب در شهرستان بروجرد :

حجم منابع آب این شهرستان در حدود ۲۳۴۶۰ متر مکعب می باشد که این مقدار حجم را ۷ منبع تشکیل می دهد .

سه منبع ، بالایی تپه ای بیرون شهر است . دیواره ۲ تا از منابع از جنس بتون و جنس دیگری از نوع سنگ می باشد که از دو تای دیگر بزرگتر و حجیمتر می باشد . این منبع در حدود ۶۰ سال پیش توسط فرانسوی ها طراحی و ساخته شد . حجم منبع سنگی در حدود ۱۰۰۰۰ متر مکعب و دو تای دیگر یکی ۲۰۰۰ و دیگری ۱۴۶۹/۱۵ متر مکعب می باشد . این منابع را سرچشمه ونایی تغذیه می کند .

یکی دیگر از منابع ذخیره آب ، منبع ابراهیم آباد که در شمال شهرستان بروجرد قرار دارد ، می باشد که این منبع ، خود شامل دو منبع مجزا می باشد و حجم هر کدام ۲۵۰۰ متر مکعب است . این منبع از جنس بتون است . یکی دیگر از منابع شهرستان بروجرد ، منبع شهرک اندیشه است که مانند منبع ابراهیم آباد از دو منبع تشکیل شده و هر کدام دارای حجمی برابر ۲۵۰۰ متر مکعب می باشد .

الکتروپمپ های آب

الکتروپمپهای عمودی دارای ابعاد و قدرتهای مختلفی هستند و همگی دارای دو قسمت

می باشند :

الف) الکتروموتورها :

یک موتور الکتریکی بسیار قوی ، مقدار زیادی جریان و ولتاژ را مصرف کرده و نیروی مکانیکی بسیار زیادی تولید می کند .

سوراخهای بسیار کوچکی روی الکتروموتورها وجود دارد که کاربرد خاصی دارند .

یکی برای ورود آب به درون آنها برای خنک کردن آنهاست و دیگری برای خروج بخار

آب از درون آنها هنگام بخار شدن آب درون آنها هنگامی که دمای درون الکتروموتور بالا می رود .

پمپ ها :

نیروی مکانیکی که از الکتروموتور حاصل می شود ، توسط یک شافت به پمپ منتقل

شده و آب را به درون خود کشیده و با فشار بالا به بیرون پرتاب می کند . ساختار فیزیکی

آنها تقریباً شبیه به یکدیگر و تفاوت آنها فقط در تعداد طبقات آنهاست که در هر طبقه آن

یک پروانه وجود دارد .

هر چه تعداد طبقات بیشتر باشد ، دبی کتر و ارتفاع انتقال آب بیشتر می باشد و هر چه

تعداد طبقات کمتر باشد ، دبی بیشتر و ارتفاع انتقال آب کمتر می باشد .

برای استفاده از الکتروپمپها به منظور خروج آب از چاهها ، عملیات خاصی انجام می شود
ابتدا به عمق ۱۵۰ متر خاکبرداری شده و تا عمق ۵۰ متری از لوله محافظ مشبک استفاده
می شود تا دیواره این حفره تخریب نشود . این پمپها در عمق ۳۵ متری از سطح زمین قرار
می گیرد .

قدرت پمپها :

قدرت پمپها از ۱۸ تا ۱۱۰ کیلووات ساعت رده بندی می شوند که متناسب با کاربریشان
در موارد مختلف مورد استفاده قرار می گیرند .

تمامی پمپها دارای قدرت زیادی می باشند و برق زیادی مصرف می کنند و هنگامی که
روشن می شوند ، انرژی زیادی و مصرف ولی هنگام خاموش شدن ، ضربه ای به نام ضربه
قوچ که حاصل برگشت آب می باشد به پره های آن وارد می شود به همین دلیل ، عمر
پمپهایی که کمتر از بقیه خاموش و روشن می شوند بیشتر است .

چاهها :

سوراخی است که معمولاً به صورت عمودی در زمین می کنند تا آب زیر زمینی از راه
درزها و شکاف سنگهای زمین در آن تراوش می کند .

دسته بندی چاهها :

می توان از دید گاههای گوناگون دسته بندی کرد .

A) از نظر وضع طبیعی زمین : از این نظر چاهها به دو گروه تقسیم بندی می شوند:

الف) چاههای نشتی (معمولی): آب در این چاهها به صورت آزاد جریان می یابد و سطح آب در چاهها پیش از برداشت آب از آن همتراز با آب زیرزمینی مجاور آن است. آب این نوع چاه توسط پمپ به سطح زمین می رسد.

ب) چاههای آرتزین و نیمه آرتزین: در این چاهها آبهای زیرزمینی با فشار وارد می گردد و سطح آب در چاه پیش از برداشت بالاتر از سطح آب در سفره آب زیرزمینی مجاور آن است.

B) از نظر نوع و جنس زمین:

الف) چاههای آبرفتی: این گونه چاهها در زمینهای آبرفتی در لایه های شن و ماسه آبدار ساخته می شوند.

ب) چاههای غیر آبرفتی: در زمینهای غیر آبرفتی یا در سنگهای شکافدار ساخته می شود.
C) از نظر کف چاه در سفره آب زیرزمینی:

الف) چاههای کامل: این چاهها تا کف لایه آبدار کننده می شود و آب می تواند فقط از دیواره آنها تراوش کند.

چاههای ناقص: که تا کف سفره آب زیرزمینی کنده می شوند که آب می تواند علاوه

بر دیواره ها از کف آن نیز تراوش کند.

(D) از نظر عمق:

الف) چاههای کم عمق: این چاهها غالباً به صورت دستی با قطرهای ۸۰ cm تا چند متر

ساخته می شود. عمق آنها در حالت معمولی تا ۲۰ متر می رسد و برای عمقهای بیشتر بسته

به عمق چاه و ویژگیهای محلی و مقدار گازهای زیرزمینی، کم کم کار کردن انسان

بدون تزریق هوای فشرده به درون چاه مشکل می شود و استفاده از تأسیسات هوای فشرده

نیز معمولاً اقتصادی نیست.

۲) چاهای عمیق: عمق آنها بیشتر از ۲۰ متر است و در کندن آنها از ماشینهای گوناگون

چاه کنی استفاده می شود و قطر آنها از ۲۰ سانتیمتر تا ۱/۲ متر تغییر می کند.

(E) از نظر اجرایی:

الف) چاههای دستی یا دهانه گشاد

ب) چاههای مادر یا گرد آورنده

ج) چاههای ساحلی

د) چاههای کمانه ای یا مشاهده ای

مصارف آب در کارخانه ها در جدولی که در زیر می باشد ، مشخص شده است :

مصرف آب تن ترکیه m ³	واحد فرآورده	نوع کارخانه
۱۰-۲۰	تن	صنایع فلزی تهیه آهن با داشتن تأسیسات آب خنک کن
۴۰-۵۰	تن	تهیه آهن بدون آب خنک کن
۵۰-۲۲۰	تن	تهیه فولاد بدون آب خنک کن
۲۰-۳۰	تن	تهیه زغال کک بدون آب خنک کن
۴۰-۶۰	تن	صنایع شیمیایی کارخانه داروسازی
۰/۵-۱۶	تن	کارخانه صابون و پودر صابون
۵-۲۵	تن	کارخانه پلاستیک سازی
۳۰-۶۰	تن	۳ صنایع نساجی شستشوی پارچه
۸-۱۵	تن	کارخانه پشم
۸۰-۱۰۰	تن	رنگ رزی
۵-۱۵	تن	صنایع غذایی کنسرو گوشت
۵-۲۰	تن	کارخانه میوه و سبزی
۱۰-۲۰	تن	روغن خوراکی
۴-۶	تن	شیر پاستوریزه
۱۰-۱۵	تن	شکر سازی بر حسب وزن چغندر قند معرفی شده
۰/۴-۱/۸	تن	۵ کارخانه قطعات بتن پیش ساخته
۳۰-۱۰۰	تن	۶ کارخانه کاغذ سازی با تشکیلات آب خنک کن
۳۰-۵۰	M3	۷ کارخانه چرم سازی
۳۰-۷۰	تن	پالایشگاه نفت بر حسب مصرف نفت خام
۰/۴-۰/۶	تن	۹ کارخانه سیمان

سیستمهای تقسیم آب

(۱) سیستم انشعابی (شاخه ای)

(۲) سیستم حلقوی یا مداری

(۳) سیستم مختلط

شاخه ای :

ساده ترین نوع شبکه است. این شبکه از یک خط لوله اصلی تشکیل شده است که از طریق لوله ، لوله های دیگری منشعب می شوند . جریان آب در آنها همیشه یکطرفه و از سوی شاخه بزرگتر به کوچکتر جریان دارد .

حلقوی یا مداری :

در این شبکه به منظور مشروب ساختن شهر یا یک منطقه تا محل مورد نظر را به شبکه های مختلف تقسیم بندی می کنند. حسن این روش این است که آب از دو سر وارد لوله ها می شود و هیچگاه در یک نقطه جمع نخواهد شد بنابراین بدبو نمی شود و چنانچه در یکی از حلقه ها ، خرابی رخ دهد ، بقیه قسمت های شبکه دچار بی آبی نخواهد شد .

مختلط :

این روش ترکیبی از دو روش قبلی می باشد و این روش لوله کشی، یکی از فراوانترین روشهای آبرسانی به شهرها می باشد .

لوله ها :

از نظر مواد سازنده به گروههای زیر تقسیم می شوند :

الف) سرب و آلیاژهای آن

ب) مس

ج) فولاد نرم (گالوانیزه یا غیر گالوانیزه)

د) پلاستیک (pvc، پلی اتیلین، pp (پلی پروپیلن))

ه) آزیست و سیمان

از لحاظ کاربرد به گروههای زیر تقسیم بندی می شوند .

۱) لوله شبکه های آبرسانی : این لوله ها می توانند از جنس آزیست ، چدن ، پلاستیک ،

مس و آهن گالوانیزه و فولاد باشند .

۲) لوله شبکه توزیع : این لوله ها می توانند از جنس مس ، پلاستیک ، فولاد گالوانیزه

باشند .

۳) لوله فاضلاب ساختمان : این لوله ها می توانند از جنس آزیست ، چدن ، مس سخت یا

نرم ، ... باشد .

۴) لوله آب باران : این لوله ها می توانند از جنس آزیست ، چدن ، بتون ، مس ، سخت و

نرم ، سفال لعابدار باشد .

۵) لوله فاضلاب و Vent بالای زمین : چدن ، لوله های مسی سخت و نرم باشد

۶) لوله فاضلاب و Vent زیر زمین : چدن لوله های مسی سخت و نرم و فولاد گالوانیزه ،

پلاستیک .

شبکه جمع آوری فاضلاب

مسئله بیرون راندن فاضلاب از محیط زیست انسان از زمانی بوجود آمد که مردم به زندگی گروهی روی آوردند. با پیدایش شهرها و گسترش شبکه های آبرسانی، انسان برای پاکسازی محیط زندگی خویش، بیرون راندن فاضلاب را لازم دانست.

قدیمی ترین کانالهای دفع فاضلاب را می توان در آثار تمدن هندیان مشاهده نمود. در این آثار که تاریخ آنها به حدود ۷۰۰۰ سال پیش است، باقیمانده فاضلاب، روی دیواره آجری یا سفالی برای هدایت فاضلابهای خانگی دیده می شود. در خرابه های شهر بابل و نینوا آثاری از مجاری فاضلاب دیده شده است. تقسیم بندی فاضلابها: فاضلابها بسته به

شکل پیدایش و خواص آنها به چند گروه تقسیم می شوند:

(۱) فاضلاب خانگی Domestic Sewage

(۲) فاضلاب صنعتی industrial Sewage

(۳) فاضلاب سطحی

(۴) فاضلاب کشاورزی

(۵) فاضلاب تجاری

(۶) نفوذ و ریزش درونی