



# مزایای زیست‌محیطی اجرای شبکه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب

تهیه و گردآوری: افشین ضیائی‌ان علی‌پور

به سفارش:  
روابط عمومی و آموزش همگانی  
شرکت آب و فاضلاب  
شرق استان تهران


## مزایای زیست محیطی اجرای شبکه‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب



ویژه گروه سنی «د» و «ح»

به سفارش: روابط عمومی و آموزش همگانی  
شرکت آب و فاضلاب شرق استان تهران

سال انتشار: زمستان ۱۳۹۹  
گردآوری و تنظیم: افشین ضیائیان علی پور



# مزایای زیست محیطی اجرای شبکه‌های جمع آوری و تصفیه فاضلاب

ویژه گروه سنی «د» و «ح»

گردآوری و تنظیم:

افشین ضیائی‌ان علی‌پور

به سفارش:

روابط عمومی و آموزش همگانی

شرکت آب و فاضلاب شرق استان تهران

## فهرست

۵.....	مقدمه
۶.....	تاریخچه
۸.....	انواع فاضلاب
۹.....	ضرورت جمع آوری فاضلاب
۱۰.....	راه‌اندازی سیستم‌های جمع آوری و تصفیه فاضلاب
۱۲.....	کاربردهای فاضلاب تصفیه شده
۱۴.....	مزایای جمع آوری و تصفیه فاضلاب
۱۵.....	سخن پایانی



## مقدمه:

مواد دیگر است. با توجه به توسعه روز افزون جوامع شهری و روستایی و افزایش جمعیت شهرها و در نتیجه نیاز به افزایش مصرف آب در سال‌های اخیر، میزان تولید فاضلاب شهری رشد چشمگیری داشته است.

کنترل و جمع آوری فاضلاب‌های شهری وقتی اهمیت می‌یابد که ارتباط تنگاتنگ و مستقیم با سلامت مردم پیدا می‌کند. فاضلاب‌ها یکی از عوامل آلودگی محیط‌زیست هستند ضمن اینکه ناقل انواع بیماری‌ها می‌باشند، به سادگی مهار نشده و منجر به گسترش آلودگی منابع آب نیز خواهند شد. در سال‌های گذشته تلاش و پیشرفت‌های زیادی در زمینه صنعت آب و فاضلاب انجام شده و ابنیه و تاسیسات زیربنایی عظیمی در کشور احداث شده است.

آب‌های آلوده ناشی از فعالیت‌های انسانی را که باید دفع شود یا به عبارتی دیگر، آب‌های زائد را فاضلاب می‌نامند. فاضلاب ترکیبی از آب و مواد جامد است. آب موجود در فاضلاب در حدود ۹۹/۹ درصد وزن آن را تشکیل می‌دهد و فقط ۰/۱ درصد آن



## تاریخچه:

از زمانی که شهرنشینی در ایران آغاز شد، شیوه زندگی مردم به دلیل گرد هم آمدن و ایجاد جوامع اصولی تر شد. راهاندازی سیستم فاضلاب یکی از آن شیوه‌هایی است که بشر در سال‌های دور برای داشتن محیط زندگی بهتر ایجاد کرد. حال می‌خواهیم بدانیم قدیمی‌ترین سیستم فاضلابی که گذشتگان ما در ایران ایجاد کردند کجاست؟



یکی از قدیمی ترین فاضلاب‌های کشور ما در تخت جمشید پیدا شده است. به این ترتیب که آب‌های ناشی از بارش باران و نیز آب‌هایی که از کوه جاری می‌شدند از طریق ناودان‌هایی در درون سنگ‌ها به پایین می‌آمدند. در واقع، آب‌ها از کوه رحمت و صفح‌ی تخت جمشید (پارسه) از طریق کانال‌هایی که ایجاد شده بودند، به خارج از محوطه هدایت می‌شدند.

پیش از طرح‌ریزی صفح‌ی سنگی تخت جمشید (پارسه)، ابتدا فاضلاب آن را طراحی کرده بودند و شاید یکی از دلایلی که اکنون پس از بارش باران، آب در محوطه‌ی تخت جمشید (پارسه) جمع می‌شود، فعال نبودن این سیستم است.

البته در جاهای دیگر ایران مانند تپه حسنلو در آذربایجان غربی، تپه یحیی در بافت، تپه باستانی ملیان نزدیک شیراز و شهر سوخته در استان سیستان و بلوچستان که قدمت آن به ۲۵۰۰ سال قبل میلاد می‌رسد، سیستم فاضلاب به مفهوم آنچه امروز می‌شناسیم وجود داشته است. البته کشورهای مثل مصر، یونان و هند در این زمینه قدمت طولانی‌ای دارند.

## انواع فاضلاب

فاضلاب‌ها بر حسب نوع پیدایش به سه گروه فاضلاب‌های خانگی، صنعتی و سطحی تقسیم می‌شوند.

**فاضلاب خانگی:** پس از استفاده از حمام، دستشویی، توالت، ماشین لباس شویی و دیگر وسایل بهداشتی، فاضلابی تولید می‌شود که به آن فاضلاب خانگی می‌گویند.

**فاضلاب صنعتی:** پسماند آب در مراکز صنعتی و بهداشتی (مانند کارخانه‌ها و بیمارستان‌ها) که شامل انواع مواد شیمیایی، باکتری‌ها، قارچ‌ها و مواد دیگر با رنگ، درجه حرارت، بو و درجه اسیدی متفاوت است را فاضلاب صنعتی می‌نامند.

**فاضلاب سطحی:** آب‌های حاصل از بارندگی‌ها، شست و شوی معابر عمومی را فاضلاب سطحی می‌گویند که معمولاً بخش جامد آن از پس مانده‌های مواد غذایی، شن، ماسه، ذرات گیاهی، مواد نفتی و... تشکیل می‌شود.







## ضرورت جمع آوری فاضلاب

شیمیایی و عوامل بیولوژیکی (بیماری زا) از طریق زنجیره غذایی (خاک به گیاه، گیاه به حیوان، حیوان به انسان و یا گیاه مستقیم به انسان) به بدن انسان وارد می شود.

۳- آلودگی آب های زیرزمینی به علت دفع فاضلاب به روش غیربهداشتی که مخاطرات بهداشتی زیادی را نیز به دنبال خواهد داشت.

۴- صدمه به حیات آبریان

۵- عدم امکان استفاده مجدد از پساب حاصل از تصفیه فاضلاب که باعث صرف هزینه های سنگین برای تامین و انتقال آب می شود.

۶- به منظور تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی که حفاظت محیط

زیست که نسل امروز

و نسل های بعد

باید در آن حیات

اجتماعی رو به رشدی

داشته باشند وظیفه عمومی تلقی می شود.



مهم ترین علل ضرورت جمع آوری و تصفیه فاضلاب عبارتست از:

۱- بالا آمدن سطح آب های زیرزمینی، به علت اینکه میزان تخلیه فاضلاب در آب های زیرزمینی با میزان برداشت از آب های زیرزمینی متناسب نیست. به طوری که ممکن است فاضلاب دفع شده در نقاط مرتفع شهر در پایین ترین نقاط شهر به سطح زمین برسد.

۲- آلودگی خاک که در نتیجه، ترکیبات





## راه اندازی سیستم های جمع آوری و تصفیه فاضلاب

در زمینه طراحی، اجرا و بهره برداری از شبکه های جمع آوری فاضلاب انجام شد. روش های طبیعی مانند استخرهای تثبیت فاضلاب از قدیمی ترین روش های تصفیه فاضلاب در کشورهای اروپایی می باشد که از ده ها سال پیش کاربرد دارد. توجه به مسئله تصفیه فاضلاب از آنجایی شروع شد که انسان ها مانع از آلودگی آب و ورود فاضلاب به رودخانه ها شدند. پس از جنگ جهانی دوم به دلیل خطر آلودگی محیط زیست و توسعه جوامع شهری و صنعتی به امر تصفیه فاضلاب بیش از پیش توجه شد. در حدود یکصد سال پیش استفاده از فاضلاب در آبیاری کشاورزی به دلیل خاصیت حاصل خیزی و باروری که داشت در کشورهای اروپایی متداول بود، همچنین در حدود یکصد سال پیش اکثر کانال ها بصورت رو باز ساخته می شدند که پس از نمایان شدن پخش بیماری های واگیر دار، تمام کانال ها به صورت فاضلاب در زمین ساخته شدند که این امر یکی از مزایای جمع آوری فاضلاب می باشد.

به موازات توسعه اقتصادی و صنعتی بسیاری از کشورهای جهان از ابتدای قرن نوزدهم میلادی، نیاز مبرم به شبکه های جمع آوری فاضلاب به ویژه در شهرهای بزرگ مشهود گردید. ورود میلیون ها لیتر فاضلاب به رودخانه ها، دریاها و منابع آب زیرزمینی باعث آلودگی شدید و خطرناک محیط زندگی انسان و سایر موجودات زنده می شود. در ابتدای امر تلاش های انجام شده با اشتباهات زیادی چه در اجرا چه در تهیه مصالح و تجهیزات روبرو بود اما از اوایل قرن بیستم تلاش های بسیاری در راستای تدوین استانداردها و راهنماهای مورد نیاز

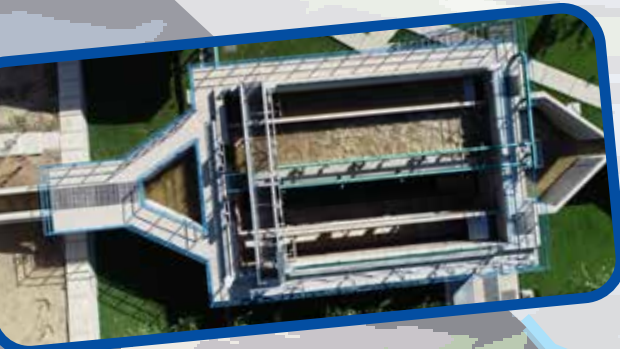




فاضلاب و تصفیه آن برآمدند. شرکت آب و فاضلاب شرق استان تهران به منظور جمع‌آوری، انتقال و دفع بهداشتی فاضلاب، پیشگیری از آلودگی‌های زیست محیطی و ارتقای سطح بهداشت نسبت به احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در شهرهای تحت پوشش این شرکت اقدام کرده است. بر این اساس در حال حاضر تعداد ۸ تصفیه‌خانه فاضلاب در شهرهای حوزه شمیرانات و پردیس در مدار بهره‌برداری فعال و همچنین طرح مطالعاتی اجرای خطوط انتقال و شبکه جمع‌آوری فاضلاب در شهرهای رودهن، بومهن، دماوند و فیروزکوه به اتمام رسیده و اجرای عملیات یاد شده و نیز جانمایی محل احداث تصفیه‌خانه‌های فاضلاب در شهرهای فوق در حال انجام است.

در ایران ابتدا فاضلاب در شهرهایی مثل تهران که در گذشته جمعیت زیادی نداشت از طریق چاه‌های جاذب دفع می‌شد و برای جلوگیری از آلوده شدن چاه‌ها و قنات‌ها، تمهیداتی برای دور نگه داشتن چاه‌های فاضلاب از آنها به کار می‌گرفتند.

با توسعه شهرها و رشد جمعیت، آبرسانی به جمعیت شهر تهران از توان قنات‌ها و چاه‌های سنتی خارج و آب از طریق احداث سد بر روی رودخانه‌های کرج، لتیان و سپس لار، منتقل شد. ورود آب از منابع جدید در چرخه طبیعی آب اثر گذاشت و باعث بالا آمدن تدریجی سطح آب‌های زیرزمینی شده است به گونه‌ای که در بعضی از مناطق بیم آن می‌رود که آب‌های زیرزمینی با چاه‌های فاضلاب تداخل پیدا کنند و منجر به آلودگی منابع آب‌های زیرزمینی در این مناطق شوند. در بعضی از مناطق میزان افزایش سطح آب‌ها به حدی بود که حتی به زیرزمین‌ها نیز نفوذ کرد. از طرف دیگر توسعه شهرها به مناطق سنگی و رسی باعث احداث ساختمان در مناطقی شد که چاه‌های فاضلاب در آنها کارایی لازم را ندارند. در نتیجه به تدریج قنات‌ها و جوی‌ها، معبر فاضلاب شد و یکی پس از دیگری به فهرست منابع آب آلوده اضافه شدند. تا اینکه مسئولین درصدد اجرای پروژه جمع‌آوری





## کاربردهای فاضلاب تصفیه شده

فاضلاب تصفیه شده در مواردی مثل آبیاری کشاورزی، آبیاری مناظر طبیعی، فعالیت‌های صنعتی بخصوص در بخش فرایند و خنک سازی، شارژ منابع آب زیرزمینی، مصارف تفریحی و زیست محیطی غیرآشامیدنی و مصارف غیر شرب شهری قابل استفاده است.

امروزه با پیشرفت تکنولوژی و ابداع روش‌های تصفیه پیشرفته فاضلاب می‌توان بخش عمده‌ای از فاضلاب‌های تولید شده در صنایع و نیز فاضلاب‌های بهداشتی را مورد تصفیه قرار داده و پساب تصفیه شده را به سیکل استفاده مجدد بازگرداند.

تصفیه و استفاده مجدد از فاضلاب برای آبیاری در بخش کشاورزی می‌تواند در حل قسمتی از مشکلات ناشی از کمبود آب نقش قابل توجهی ایفا نماید. فاضلاب تصفیه شده به عنوان یکی از منابع آبی پایدار در کشاورزی اگر با روش آبیاری متناسب با کیفیت پساب همراه باشد دارای منافع زیادی از جمله استفاده از مواد مغذی مانند فسفر و نیتروژن موجود در پساب فاضلاب و در نتیجه کاهش مصرف کودهای شیمیایی، کاهش هزینه‌ها و کاهش مصرف آب سالمتر و حفظ محیط زیست و بهبود کیفیت و زیبایی آن می‌باشد.

به طور کلی تصفیه فاضلاب به سه روش فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی صورت می‌پذیرد.





## ۱) روش های فیزیکی

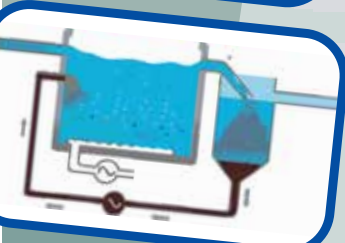
از جمله روش های معمول تصفیه فیزیکی فاضلاب می توان به سیستمهای آشغالگیری، دانه گیری، ته نشینی، شناورسازی، چربی گیری و فیلتراسیون اشاره نمود.

## ۲) روش های شیمیایی

در روش های شیمیایی فرآیند جداسازی یا تبدیل مواد آلاینده، به کمک افزودن مواد شیمیایی و در نتیجه واکنشهای شیمیایی مواد صورت می گیرد. پیچیدگی در این فرآیندها به مراتب بیش از روش های فیزیکی می باشد. همین پیچیدگی سبب دشواری نسبی در بهره برداری از روش های شیمیایی می گردد. از این رو تا حد امکان سعی می شود که کمتر از روش های شیمیایی در سیستم تصفیه استفاده شود. به علاوه هزینه خرید و نگهداری مواد شیمیایی مورد نیاز در برخی موارد مانع بزرگی در کاربرد فرآیندهای شیمیایی است. گندزدایی با کلر و ترکیبات آن جزء مهمترین روش های شیمیایی مورد استفاده در تصفیه فاضلاب محسوب می گردند.

## ۳) روش های بیولوژیکی

وقتی از آب برای اهداف آشامیدنی استفاده می شود، معمولاً روش های بیولوژیکی به کار می برند. عملیات هوازی و تخمیر هر دو روش بیولوژیکی هستند. در این روشها میکروارگانیسمها (بویژه باکتریها) نقش اصلی را در فرآیند تصفیه برعهده دارند چرا که آنها با استفاده از مکانیسمهای درونی خود مواد آلی موجود در فاضلاب را جذب کرده و از آن برای تولید سلول جدید و کسب انرژی استفاده می کنند. از آنجاکه سهم عمده ای از آلاینده های فاضلاب را مواد آلی تشکیل می دهند، استفاده از روش های بیولوژیکی امروزه بطور گسترده ای برای تصفیه فاضلابها متداول شده است. روش های بیولوژیکی قادرند با هزینه ای پایین، طیف گسترده ای از آلاینده ها را مورد تصفیه قرار دهند.





## مزایای جمع آوری و تصفیه فاضلاب

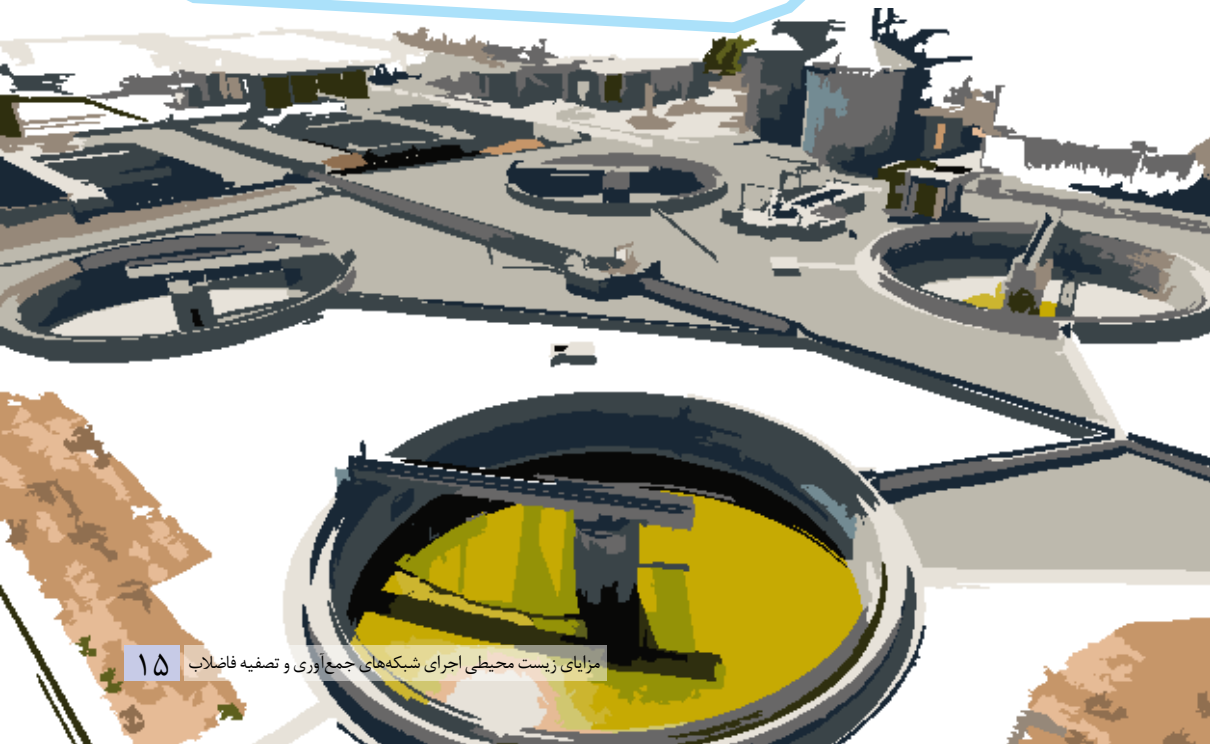
تصفیه فاضلاب مزایای زیادی دارد که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- (۱) جلوگیری از آلودگی محیط زیست
- (۲) تامین آب بهداشتی جهت مصارف صنعتی و کشاورزی
- (۳) سلامت جامعه
- (۴) تولید کود طبیعی



## سخن پایانی

البته بعد از راه‌اندازی شبکه‌های فاضلاب و تصفیه آن حتما باید اقداماتی نظیر سرویس، بازرسی و رفع آسیب‌های وارده در دستور کار قرار گیرد تا از صدمات جدی تر به شبکه فاضلاب جلوگیری شود. در حال حاضر شبکه فاضلاب سراسری یکی از نشانه‌های توسعه یافتگی در سراسر جهان محسوب می‌شود و این خود به تنهایی اهمیت این امر را آشکار می‌سازد.





روابط عمومی و آموزش همگانی  
شرکت آب و فاضلاب شرق استان تهران