

طرح تصفیه و بازچرخانی فاضلاب بهداشتی ساختمان جهاد کشاورزی استان فارس

تهیه شده در دفتر فناوری های نوین

سال ۱۳۹۶



کمبود آب یکی از چالش‌هایی است که امروزه جهان با آن مواجه است. محدودیت منابع آب، توجه محققین را به استفاده اصولی از آب‌های غیرممتعارف مانند آب‌های شور و پساب‌ها به خود معطوف نموده است. به دلیل توسعه شهرها و افزایش مصرف آب، مقدار زیادی فاضلاب تولید می‌شود که پساب این فاضلاب‌ها می‌تواند به عنوان یک منبع با ارزش محسوب شود.

بطور کلی به فاضلابی که در نتیجه استفاده انسان از آب برای مصارف بهداشتی تولید می‌شود، فاضلاب بهداشتی می‌گویند. از آنجا که این فاضلاب در اثر فعالیت‌های انسانی تولید می‌گردد، گاهی به آن فاضلاب انسانی نیز گفته می‌شود. سرویس‌های بهداشتی، استحمام، شستشوی ظروف، شستشوی سطوح و لباسشویی عمده‌ترین فعالیت‌هایی هستند که به تولید فاضلاب بهداشتی-انسانی منجر می‌شوند.

یکی از مراکز تولید فاضلاب‌های بهداشتی، ساختمان‌های اداری هستند. حفاظت از محیط زیست و جلوگیری از آلودگی آن از یک سو و لزوم استفاده مجدد از آب به سبب محدودیت در منابع آبی از سوی دیگر باعث شده است که امروزه تصفیه فاضلاب‌های بهداشتی از اهمیت خاصی برخوردار شده و توجهات بسیار ویژه‌ای را به سوی خود جلب نماید.

کیفیت فاضلاب بهداشتی

مواد خارجی که طی فعالیت‌های انسانی وارد آب می‌شود، تعیین‌کننده کیفیت فاضلاب بهداشتی هستند. از آنجا که ماهیت فعالیت‌های بهداشتی-انسانی نه تنها در کشور ما بلکه در دیگر کشورهای جهان نیز تقریباً ثابت است لذا نوع مواد خارجی آلاینده‌ای که وارد آب مصرفی می‌شوند در محدوده مشخصی قرار دارند. اما چون حجم مصرفی آب در این فعالیت‌ها بسته به سطح فرهنگ و

رفاه متفاوت است، غلظت مواد آلاینده در فاضلاب در نقاط مختلف تغییر می کند. به عبارت دیگر هرچه مصرف آب بیشتر باشد غلظت آلاینده ها در فاضلاب کمتر خواهد بود.

انتخاب فرآیند تصفیه یکی از مهمترین بخش های طراحی یک سیستم تصفیه فاضلاب می باشد که هرگونه اشتباه در آن باعث هدررفت هزینه های مالی و زمانی انجام شده می شود. مهمترین عوامل موثر در انتخاب فرآیند تصفیه عبارتند از :

۱- حجم فاضلاب

۲- غلظت هریک از آلاینده ها به خصوص دو شاخص مهم BOD5 و COD

۳- نسبت BOD5 به COD

۴- راندمان مورد نیاز جهت تصفیه

۵- سهولت راهبری و بهره برداری از سیستم

۶- نوسانات کیفی و کمی در تولید فاضلاب

۷- هزینه راهبری و بهره برداری از سیستم

روش های تصفیه فاضلاب

به طور کلی تصفیه فاضلاب به سه روش فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی صورت می پذیرد که در زیر شرح داده شده است.

۱- تصفیه فاضلاب فیزیکی

در طی این فرایند از خواص فیزیکی مواد برای حذف آلاینده ها استفاده می شود.

مانند: آشغال گیری، دانه گیری، ته نشینی و فیلتراسیون

۲- تصفیه فاضلاب شیمیایی

در طی این روش برای حذف آلاینده های فاضلاب، از واکنش ها و مواد افزودنی شیمیایی استفاده می گردد.

مانند: انعقاد و لخته سازی، تنظیم PH و تبادل یونی

۳- تصفیه فاضلاب بیولوژیکی

در این روش از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف آلاینده ها استفاده می شود و میکرو ارگانیسم های زنده نقش اساسی را به عهده دارند.

این میکروارگانیسم ها خود به دو دسته ی هوازی و بی هوازی طبقه بندی می گردند:

روش هوازی: برخی از فرآیندهای بیولوژیکی در حضور اکسیژن محلول صورت می پذیرد که به آنها فرآیندهای هوازی و به روش هایی که از فرآیندهای هوازی در آنها استفاده می شود، روش های بیولوژیکی هوازی گفته می شود. در فرآیند تصفیه فاضلاب هوازی، میکرو ارگانیسم های هوازی جهت حذف آلاینده ها به اکسیژن نیاز دارند .

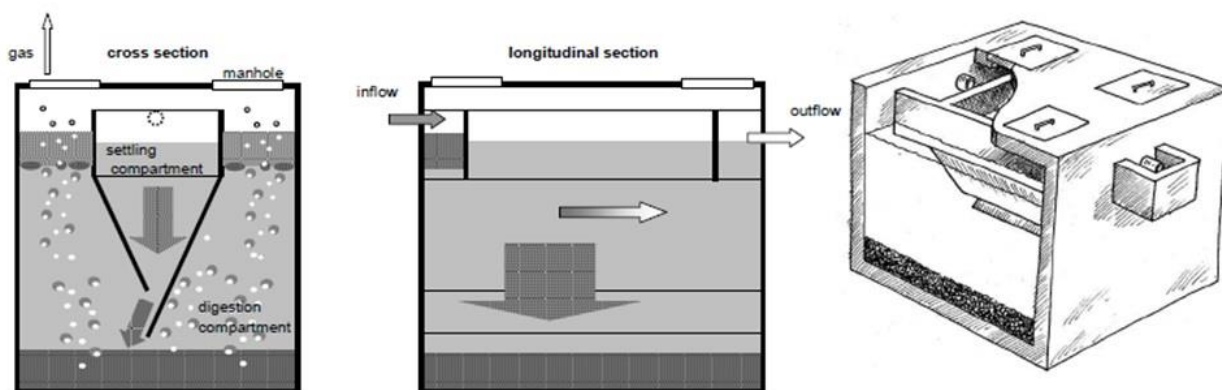
روش بی هوازی: به فرآیندهایی که در غیاب اکسیژن محلول توسط میکروارگانیسم ها اتفاق می افتد، فرآیندهای بی هوازی می گویند. در روش های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب از این فرآیندها استفاده می شود. در فرایند تصفیه فاضلاب بی هوازی عملیات حذف آلاینده ها توسط میکروارگانیسم های بی هوازی و بدون حضور اکسیژن صورت می پذیرد. لازم به ذکر است که در سپتیک تانک ها به سبب عدم وجود اکسیژن محلول کافی فرآیندهای بی هوازی بیولوژیکی غالب هستند.

بخش عمده ای از آلاینده های فاضلاب های بهداشتی را مواد آلی تشکیل می دهند که توسط میکروارگانیسم ها قابل تجزیه می باشند. بطور کلی تجربیات عملی و دانش تصفیه نشان داده است که وقتی نسبت BOD_5 به COD بیش از 0.50 باشد، استفاده از روش های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب با توجه به کارایی بالای آنها اولویت دارد. این در حالی است که این نسبت در فاضلاب های بهداشتی در محدوده $0.170 - 0.65$ قرار دارد که نشان از قابلیت بسیار خوب آنها برای تصفیه بیولوژیکی است.

هدف از طرح پیشنهاد جمع آوری و تصفیه فاضلاب بهداشتی ساختمان شماره (۲) به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز این ساختمان می باشد. راه اندازی این پایلوت از نقطه نظر اهداف انسانی و توسعه پایدار در شرایط بحران کم آبی فعلی، امری ضروری می باشد.

انبارهای تعفن دو طبقه (ایمهاف تانک)

ساده ترین نوع تصفیه خانه کوچک است که تصفیه مکانیکی (ته نشینی) و تصفیه زیستی به کمک باکتری های بی هوازی در آنجا انجام می گیرد. این انباره را می توان برای تصفیه فاضلاب جمعیت هایی از ۵۰ تا ۱۵,۰۰۰ نفر ساخت. در آن ها تصفیه به دو روش فیزیکی و بیولوژیکی در مدت زمان معین فاضلاب را تصفیه می کنند. تفاوت اصلی آن با سپتیک تانک در جداسازی منطقه تعفن است. منطقه ته نشینی با سطح مقطعی به شکل V ساخته می شود. باتوجه به سطح مقطع V، فضای درون این انباره های تعفن از سه قسمت تشکیل می شود.



نمای شماتیک از یک ایمهاف تانک

عملکرد این دستگاه بدین صورت انجام می گیرد که فاضلاب از بالای استوانه که قسمت ورودی دستگاه می باشد، وارد شده و با برخورد قسمت V شکل به قسمت پایین که انباره نام دارد هدایت میگردد. فاضلاب بدلیل کاهش سرعت جریان و زمان ماند در نظر گرفته شده مواد جامد و معلق خود را بصورت ته نشینی از دست می دهد و مواد ته نشین شده به صورت لجن در کف انباره جمع میشوند.

در این لحظه ارگانیسم های زنده و مفیدی که به عنوان لجن از آنها نام می بریم جهت بقا از فاضلاب ورودی در این سیستم به عنوان غذای خود استفاده نموده و آنها را تجزیه می کنند که در این فرآیند، لجن های موجود به نیترات، سولفات، سلفیت، دی اکسید کربن و متان تبدیل می گردد و به همین دلیل حجم لجن در این سیستم تقریباً ثابت و یکسان بوده و تا سالها نیازی به تخلیه آن وجود ندارد.

گاز متان با تجزیه میکروبهها و باکتری های مضر موجود در سپتیک تانک باعث کاهش بار آلودگی پساب موجود می گردد و با هر مقدار ورود فاضلاب جدید به ایمهاف تانک به همان اندازه پساب تصفیه شده از لوله خروجی که در قسمت بالای دستگاه قرار دارد خارج می شود.

مزایای فنی و تکنولوژی سیستم ایمهاف تانک

-عدم نیاز به عملیات گسترده ساختمانی، تاسیساتی، برق، اپراتور و غیره

-امکان استقرار سامانه در مناطق کاملاً غرقابی

-قابلیت اجرا در مدت زمان محدود و شرایط آب و هوای بحرانی

مزایای زیست محیطی سیستم ایمهاف تانک

-عدم نیاز به زمین اختصاصی و قابلیت اجرا در مناطق پیرامونی هر مجموعه و تخصص عرصه به فضای سبز

-حفظ منظر وعدم مزاحمت وانتشار بو، حشرات و غیره به جهت دفن در عمق خاک

-جلوگیری از اختلال فاضلاب و آب های زیر زمینی به هنگام بالا آمدن سطح آب های زیر زمینی

مزایای اقتصادی سیستم ایمهاف تانک

-صرفه جوئی در هزینه های نگهداری، مراقبت، تعمیر و عمر بالای سامانه در قیاس با دیگر روش های دیگر

-قابلیت اجرا در بلوک ها و کلنی های پراکنده وعدم نیاز به اجرای سیستم آگو و صرفه جوئی قابل توجه در هزینه و حفاری و تخریب ساختمانی

- امکان بهره برداری از گاز متان حاصله در آینده و پساب مربوطه در فضای سبز هر بلوک.

هدف

هدف از طرح حاضر پیشنهاد جمع آوری و تصفیه فاضلاب بهداشتی ساختمان های جهاد کشاورزی به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز این ساختمان ها می باشد. راه اندازی این پایلوت از نقطه نظر اهداف انسانی و توسعه پایدار در شرایط بحران کم آبی فعلی، امری ضروری می باشد.