



# گروه مشاورین پارس کون

مشاوره طراحی اجرا

آب، پساب، پسماند و محیط زیست

(سهامی خاص - دانش بنیان)



تاسیس - ۱۳۶۹



تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ساعی، خیابان امینی، پلاک ۱، واحد ۴

پارسگونکو@گمیل.کام      [www.parsgoonco.com](http://www.parsgoonco.com)

تلفن: ۸-۰۲۱-۸۸۶۵۹۹۵۷      فکس: ۰۲۱-۸۶۰۸۴۵۵۰

سیستم تصفیه فاضلاب های صنعتی و بهداشتی به روش EAAS

## Extended Aeration Activated Sludge (EAAS)



Contract number: PG – EAAS- 001

Page 3 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

### فهرست مطالب

۵	معرفی شرکت پارس گون :
۵	صلاحیتها:
۵	استانداردها:
۵	موضوع فعالیت های شرکت پارس گون
۶	پروژه های اجرا و طراحی شده گروه پارس گون:
۸	مقدمه:
۱۱	انواع آلودگی ها و ناخالصی های موجود در فاضلاب
۱۱	طبقه بندی صنایع بر اساس میزان تولید فاضلاب
۱۳	روشهای تصفیه فاضلاب :
۱۵	معرفی فرآیند تصفیه فیزیکی:
۱۷	معرفی روش EAAS :
۱۸	فرآیند تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده EAAS:
۲۱	پکیج تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده
۲۱	کاربرد روش تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده
۲۲	مزایای تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده
۲۲	معایب روش تصفیه فاضلاب با هوادهی
۲۳	نگهداری سیستم تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 4 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

# معرفی

## شرکت پارس گون

(سهامی خاص – دانش بنیان)

03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 5 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

معرفی شرکت پارس گون :

نام: شرکت پارس گون (سهامی خاص)

شماره ثبت : ۷۹۳۷۳ تهران سال ۱۳۶۹

صلاحیتها:

- گواهی دانش بنیان از معاونت فناوری و ریاست جمهوری
- گرید آب و فاضلاب، محیط زیست، تاسیسات و تجهیزات از سازمان مدیریت برنامه ریزی

استانداردها:

- ایزو ۹۰۰۱ و HSE

موضوع فعالیت های شرکت پارس گون :

- مشاوره ، طراحی ،تأمین و اجرای سیستم های پالایش محیط زیستی
- مشاوره ، طراحی . ساخت .نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های تصفیه فاضلاب های صنعتی، بهداشتی و بیمارستانی بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم انعقاد الکترو شیمیایی (EC-F) و روشهای دیگر از جمله MBR و EAAS و MBBR
- مشاوره ، طراحی . ساخت . نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های نمک زدایی و شیرین سازی آب بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم فناوری الترافلتراسیون (UF) و الکترو دیالیز (EDR) و ECR و HERO و RO
- مشاوره ، طراحی . ساخت . نصب . راه اندازی . آموزش. راهبری . گارانتی . خدمات پس از فروش و ارائه سیستم های تصفیه میکروبی آب و پساب بر اساس فناوری های پیشرفته ودانش بنیان از جمله سیستم MCR
- مشاوره و انجام مطالعات مربوط به آلودگی محیط زیست در سه بخش محیط زیست خشکی،آبهای داخلی و دریایی

پروژه های اجرا و طراحی شده گروه پارس گون:

جدول بخشی از پروژه های اجرایی انجام شده توسط گروه پارس گون طی سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰

ردیف	پروژه	روش	کارفرما	سال	طراحی	اجرا
1	تصفیه پساب کارخانه تولید نشاسته	ECF - EDR	مهشاد یزد	۱۴۰۰	*	*
2	تصفیه پساب کارخانه نساجی	UF-HERO	نساجی اکباتان همدان	۱۴۰۰	*	-
3	تصفیه پساب	MBR	سیمان پیوند گلستان	۱۴۰۰	*	-
4	تصفیه پساب کارخانه نساجی	HERO	نساجی پارس دکور	۱۴۰۰	*	-
5	تصفیه پساب کشتارگاه صنعتی	HERO	کشتارگاه صنعتی مشهد	۱۴۰۰	*	-
6	تصفیه پساب شیمیایی	HERO	داروسازی فاران شیمی	۱۴۰۰	*	-
7	تصفیه پساب شیمیایی	ECF	آنتی بیوتیک سازی ایران	۱۴۰۰	*	-
8	تصفیه پساب خروجی از خط تولید کاغذ	ECF	کیهان کاغذ	۱۳۹۹	*	*
9	تصفیه پساب کارخانه نساجی	ECF	فواد الیاف	۱۳۹۹	*	*
10	تصفیه پساب صنعتی کارخانه نساجی	ECF	والا بافت	۱۳۹۹	*	*
11	تصفیه پساب	UF-HERO	نیلبافت	۱۳۹۸	*	-
12	تصفیه پساب خروجی از خط تولید مقوا	ECF	شرکت سیمین کاغذ	۱۳۹۸	*	*
13	تصفیه فاضلاب	EDR	شرکت زرفروکتوز	۱۳۹۷	*	*
14	شهرداری کرج	ECF	تصفیه شیرابه	۱۳۹۷	*	-
15	تصفیه پساب صنعتی	ECF	شرکت آیتونا سبز طارم	۱۳۹۷	*	*
16	آب شیرین کن بندر رجایی	RO <sub>sw</sub>	شرکت ساختمانی کولهام	۱۳۹۷	*	*
17	آب شیرین کن و تصفیه فاضلاب	ECF - EDR	پتروشیمی زاگرس	۱۳۹۶	*	*
18	آب شیرین کن	ECR-RO	پالایشگاه بندر عباس	۱۳۹۶	*	-
19	آنتی باکتریال	MCR	مگا موتور	۱۳۹۶	*	-

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 7 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

# انواع روش ها و سیستمهای تصفیه پسابهای صنعتی، بهداشتی و بیمارستانی

03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by



Contract number: PG – EAAS- 001

Page 8 of 25

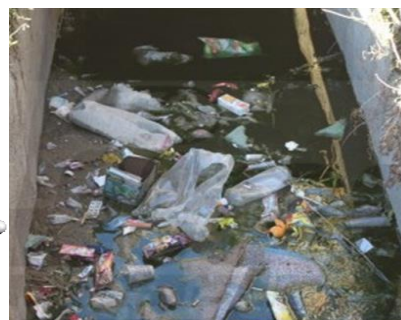
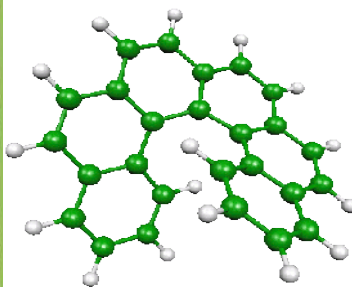
Document Number: PG – EAAS – 001A

## مقدمه:

همه جوامع در نتیجه فعالیت های روزمره مواد زائدی تولید می کنند که ممکن است به صورت جامد، مایع و یا گاز باشند. مواد زاید مایع را در اصطلاح فاضلاب می گویند. فاضلاب اساساً همان آب مصرفی جوامع است که در نتیجه کاربردهای مختلف آلوده شده است.

ترکیب فاضلاب ورودی در سه جزء مشخصه های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خلاصه می گردد:

- مشخصه های فیزیکی شامل: رنگ، کدورت، دما، بو، مواد جامد.
- مشخصه های شیمیایی شامل: مواد آلی (کربوهیدراتها، روغن و گریس، سموم، فنل ها، پروتوین ها، سورفکتانتها)، مواد غیر آلی (قلیاهای، کلریدها، فلزات سنگین، نیتروژن، فسفر، گوگرد) و گازها (هیدروژن، متان و اکسیژن) می باشد .
- مشخصه های بیولوژیکی شامل: تمامی باکتریها، کلیفرمها، تخم انگل ها و عوامل بیماریزای موجود در فاضلاب می باشد.



بر این اساس هدف از تصفیه فاضلاب، جداسازی مواد معلق، مواد سمی محلول و نامحلول، گندزدایی و حذف عوامل میکروبی و بیماریزا، اکسیداسیون مواد آلی ناپایدار و تبدیل آنها به مواد پایدار و سپس ته نشینی و جداسازی آنها از فاضلاب به منظور حفظ بهداشت عمومی جامعه و جلوگیری از انتشار بیماریهای واگیر دار و سلامت محیط زیست، فراهم آوردن قابلیت استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده در بخشهای صنعتی، کشاورزی، فضای سبز، مصارف تفریحی و تغذیه سفره های آب زیر زمینی را نام برد که با توجه به حجم بالای آب موجود در فاضلاب (۹۹٫۹٪ از فاضلاب را آب تشکیل داده و تنها در حدود ۰٫۱ درصد آن ناخالصی هایی مانند مواد جامد معلق،

تهران، خیابان ولیعصر، روبروی پارک ساعی، خیابان امینی، پلاک ۱، واحد ۴

پارسگونکو@gmail.com      www.parsgoonco.com

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۵۹۹۵۷-۸      فکس: ۰۲۱-۸۶۰۸۴۵۵۰



کلوئیدی و محلول تشکیل می دهند) در مناطق وسیعی از جهان به خصوص در مناطقی که با مشکل کمبود آب روبرو می باشند، به عنوان منبع ارزشمند آب مطرح گردد. بطور کلی آب آلوده یا فاضلاب به آبی گفته می شود که در اثر مصارف گوناگون و ورود مواد خارجی کیفیت آن تغییر یافته و برای مصرف قبلی غیر قابل استفاده شده است.

فاضلاب صنعتی، به آبی گفته می شود که در تولید و ساخت یک محصول تجاری مورد استفاده قرار گرفته و بعنوان محصول ثانویه از سیستم خارج می شود. فاضلاب های صنعتی، محصول جانبی کارخانجات تولیدی هستند. کارخانجات مختلفی که می توانند مواد غذایی، پوشاک، نوشیدنی، کاغذ و انواع مواد شیمیایی مورد نیاز ما را تولید کنند. در تمامی این محصولات آب بعنوان یک ماده مصرفی در بخشی از فرایند تولید مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به تنوع کارخانجات صنعتی و حجم بالای فاضلاب صنعتی در کشور نیازمند شناسایی روش های مناسب برای مدیریت و تصفیه فاضلاب های صنعتی هستیم. اولین گام در مدیریت فاضلاب های صنعتی شناخت کامل از فاضلاب خروجی کارخانجات فاضلاب های صنعتی در اثر مصرف آب در فعالیتهای صنعتی و یا از منابع صنعتی و در طول مراحل مختلف تولید بوجود می آیند و بعضاً خطرناک ترین نوع فاضلابها را تشکیل میدهند. تقریباً هیچ صنعتی بدون استفاده از آب نمیتواند ادامه حیات بدهد و آب مصرف شده به همراه مواد زائد سربار تولید تشکیل پساب را داده و باید بنحو مناسب تصفیه و سپس دفع گردد. با توجه به تنوع بسیار زیاد مواد شیمیائی مصرفی در صنعت و کاربرد روشهای گوناگون در تولید، کیفیت آلودگی پسابهای صنعتی بسیار متنوع بوده و بستگی زیادی به صنعت مربوطه دارد مثلاً در صنایع فلزی، فرایند تولید یا پوشش قطعات فلزی، مقدار زیادی پسابهای آلوده به فلزات سنگین از قبیل مس، کادمیوم، نقره، جیوه، کرم و یا نیکل ایجاد می کند که این عناصر از خطرناک ترین عوامل آلاینده محسوب شده و اثرات ژنتیکی و یا سرطانزائی آن به اثبات رسیده است. یا در صنایع لبنیات مقدار زیادی چربی های محلول از بخش های مختلف واحد تولید وارد فاضلاب شده و لزوماً بایستی با روش های مخصوص جداسازی و حذف گردد.

#### معمولاً پساب های صنعتی به گروه های زیر تقسیم میگردند:

- پساب مربوط به خط تولید و یا فرایند صنعتی
- پساب بخش تاسیسات، مربوط به فرایند تصفیه آب، زیر آب بویلر و برج خنک کن و تاسیسات عمومی.
- پساب مربوط به شستشوی مخازن، محوطه، تخلیه ناگهانی و ... که مشابه پساب خط تولید محسوب میگردد.

با توجه به اینکه ماهیت آلودگیهای فوق بعضاً متفاوت است بنابراین روشهای تصفیه پساب صنعتی نیز متفاوت می باشد. کیفیت و غلظت فاضلاب صنعتی در مورد فاضلاب های صنعتی ، معمولاً غلظت پساب را بوسیله ماده آلوده کننده می سنجند مثلاً در مورد پساب آبکاری میزان غلظت فلزات سنگین (مس ، کادمیوم ، کرم ، نیکل و ....) و یا املاح دیگری مثل سیانورها و ...اندازه گیری می نمایند ..لذا در آنالیز کیفی پسابهای صنعتی عوامل مربوطه باید اندازه گیری و تعیین گردند. با این وجود بخش عمده پسابهای صنعتی نیز دارای آلودگیهایی هستند که توسط مواد آلی ایجاد شده (محلول یا نا محلول) که مهمترین شاخص آلودگی میباشد مشخص میشوند. برحسب BOD و COD از روی مقادیر پارامترهای فوق می توان درجه و شدت آلودگی پساب صنعتی را به طور تقریبی تعیین نمود که در جدول زیر یک دسته بندی کلی جهت انواع فاضلاب صنعتی ارائه گردیده است.

غلظت فاضلاب	BODs (mg/l)	COD(mg/l)
رقیق	200 یا کمتر	400 یا کمتر
متوسط	300	600
غلیظ	500	1000
خیلی غلیظ	750 یا بیشتر	1500 یا بیشتر

علاوه بر آلودگیهای متداول که مورد اشاره واقع شدند بسیاری از ترکیبات دیگر در پسابهای صنعتی یافت میشوند که بعضاً بسیار خطرناک بوده و یا از برخی جهات مورد توجه قرار میگیرند. بنابراین اولین گام در تصفیه فاضلاب صنعتی انجام آنالیز کیفی و تشخیص نوع آلودگی پساب می باشد. در مرحله بعد سیستم تصفیه فاضلاب متناسب نوع آلودگی موجود در فاضلاب بر مبنای سه روش کلی تصفیه فیزیکی، تصفیه شیمیایی و تصفیه بیولوژیکی طراحی و اجرا می گردد.

## انواع آلودگی‌ها و ناخالصی‌های موجود در فاضلاب

ناخالصی‌های موجود در فاضلاب‌های صنعتی را می‌توان به دو گروه کلی آلاینده‌های آلی و آلاینده‌های غیرآلی طبقه‌بندی کرد.

### آلاینده‌های غیرآلی

شامل انواع نمک‌های معدنی، مواد قلیایی، کلر، آمونیاک، اسیدهای معدنی و ...

### آلاینده‌های آلی

شامل انواع قندها، چربی‌ها، روغن، پروتئین‌ها، هیدروکربن‌ها، اسیدهای آلی و ...

برخی از آلاینده‌های آلی نسبت به تجزیه مقاوم هستند و وجود آن‌ها برای زندگی آبزیان سمی و خطرناک است. از طرف دیگر وجود آلاینده‌های آلی در آب موجب کاهش مقدار اکسیژن محلول در آب می‌شود. در صورتی که مقدار اکسیژن محلول در آب از حداقل مجاز آن کمتر باشد، آن آب آلوده محسوب می‌شود.

باتوجه به این موضوع، حذف یا کاهش غلظت آلاینده‌های آلی برای حفظ سلامت محیط و موجودات از اهمیت بالایی برخوردار است.

## طبقه‌بندی صنایع بر اساس میزان تولید فاضلاب

می‌توان صنایع فعال در کشور را از نظر میزان تولید فاضلاب به ۳ دسته اصلی تقسیم کرد:

۱. صنایع بدون فاضلاب: صنایعی که فرایند تولید آن‌ها وابسته به آب نیست، در نتیجه فاضلاب هم ندارند. مانند کارخانجات

تولید لوازم خانگی

۲. صنایع با فاضلاب متوسط: دسته‌ای از صنایع هستند که قسمتی از فرایند تولید آن‌ها وابسته به آب است. مانند کارخانجات

نساجی

۳. صنایع با فاضلاب زیاد: صنایعی که تمام فرایندهای تولید محصول وابسته به آب است و در نتیجه مقدار فاضلاب صنعتی

بسیار بالایی تولید می‌کنند. مانند کارخانجات تولید مواد غذایی

### طبقه‌بندی فاضلاب‌های صنعتی براساس صنایع

#### کاغذ و خمیر کاغذ

تولید کاغذ جز صنایع پر مصرف از منظر انرژی و آب است. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، مواد جامد و ترکیبات آلی از جمله اصلی‌ترین آلاینده‌های موجود در فاضلاب کاغذسازی و خمیرسازی هستند. صنعت کاغذ و خمیر کاغذ از جمله صنعتی هستند که مقدار فاضلاب زیادی تولید می‌کنند.

#### معدن

استخراج مواد معدنی و انواع کانی‌های فلزی و غیرفلزی نیازمند مصرف آب است. فاضلاب خروجی از کارخانجات معدنی عبارتست از ذرات معدنی، فلزات، انواع اسید، نمک‌ها و روغن‌های هیدرولیک.

#### نفت و پتروشیمی

پتروشیمی‌ها بعنوان یکی از تولیدکننده‌های عمده فاضلاب صنعتی در کشور محسوب می‌شوند. عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب پتروشیمی از نوع آلی هستند. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، مواد جامد و ترکیبات آلی از جمله اصلی‌ترین آلاینده‌های موجود در پتروشیمی‌ها و صنایع نفتی است.

#### آهن و فولاد

عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب کارخانجات فولادسازی عبارتند از مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، فلزات، روغن و چربی، اسیدها، فنول و سیانید.

#### صنایع غذایی

صنایع غذایی از جمله صنایع تولید کننده فاضلاب زیاد به شمار می‌روند. عمده آلاینده‌های موجود در صنایع غذایی زیست تخریب پذیر بوده و غیر سمی هستند. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و ذرات جامد معلق (SS) عمده آلاینده‌های موجود فاضلاب صنایع غذایی هستند.

#### چرم و نساجی

صنایع نساجی از جمله صنایع تولید کننده فاضلاب متوسط هستند. عمده آلاینده‌های موجود در فاضلاب صنایع نساجی ناشی از رنگدانه‌ها و انواع افزودنی‌های لازم برای رنگ رزی است. مقدار اکسیژن بیوشیمیایی (BOD) و ذرات جامد معلق (SS)، سولفات و کروم عمده آلاینده‌های موجود فاضلاب صنایع نساجی هستند.

## شیمیایی

استفاده از مواد آلی با ساختار پیچیده در صنایع شیمیایی، می تواند باعث تولید فاضلاب حاوی مقدار اکسیژن شیمیایی (COD)، انواع ترکیبات آلی، فلزات سنگین، ذرات جامد معلق (SS) و سیانید شود.

بخش صنعتی	نوع آلاینده
آهن و فولاد	COD, BOD, روغن، فلزات، اسید، فنول و سیانید
چرم و نساجی	BOD, ذرات جامد، سولفات و کروم
کاغذ و خمیر کاغذ	COD, BOD, ذرات جامد، مواد آلی کلردار
نفت و پتروشیمی	COD, BOD, روغن های صنعتی، فنول و کروم
شیمیایی	COD, مواد آلی، فلزات سنگین، ذرات جامد معلق و سیانید
صنایع غذایی	BOD و ذرات جامد
الکترونیک	COD و مواد آلی
معدن	ذرات جامد معلق، فلزات، اسید و نمک

خلاصه انواع آلاینده های موجود در فاضلاب های صنعتی

## روشهای تصفیه فاضلاب :

انتخاب روش تصفیه فاضلاب تحت تاثیر نوع و مقدار آلاینده های موجود در فاضلاب و یا در اصطلاح کیفیت فاضلاب است. پارامترهای مختلفی در تعیین کیفیت فاضلاب های صنعتی مورد توجه قرار می گیرند، مثل دمای فاضلاب خروجی، غلظت مواد آلاینده، دبی خروجی فاضلاب، بوی فاضلاب و... کیفیت و کمیت فاضلاب های صنعتی در کارخانجات مختلف متفاوت است به همین دلیل روش های تصفیه آن نیز متفاوت است. بطور کلی روشهای تصفیه فاضلاب را می توان به سه دسته اصلی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تقسیم بندی نمود. به ندرت اتفاق می افتد که یکی از روشهای گفته شده بتواند تمامی خواسته ها را از سیستم تصفیه برآورده سازد. بنابراین در اکثر موارد لازم است که ترکیبی از روشهای

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 14 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

فوق استفاده شود. واحدهای تصفیه بر مبنای اصول کار یک یا ترکیبی از روش های به کار گرفته شده به منظور انجام عملیاتی خاص طراحی می گردند.

تصفیه فاضلاب فیزیکی:

در طی این فرایند از خواص فیزیکی مواد برای حذف آلاینده ها استفاده می شود. تجهیزاتی مانند آشغال گیر، دانه گیر، سیستم های ته نشینی و فیلتراسیون برای این منظور طراحی و ساخته شده است.

• 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 پساب و فاضلاب، تغییر و تنظیم PH و سیستم های تبادل یونی.

• تصفیه فاضلاب بیولوژیکی:

در این روش از فرایندهای بیولوژیکی برای حذف آلاینده ها استفاده می شود و میکرو ارگانیسم های زنده نقش اساسی تصفیه را به عهده دارند. این میکروارگانیسم ها خود به دو دسته ی هوازی و بی هوازی طبقه بندی می گردند:

• بی هوازی:

در فرایند تصفیه فاضلاب بی هوازی عملیات حذف آلاینده ها توسط میکروارگانیسم های بی هوازی و بدون حضور اکسیژن صورت می پذیرد. مانند: روش UASB-FBR-ASBR و سپتیک تانکهای رایج.

• هوازی:

در فرآیند تصفیه فاضلاب هوازی، میکرو ارگانیسم های هوازی جهت حذف آلاینده ها به اکسیژن نیاز دارند.

مانند: لجن فعال، هوادهی گسترده RBC-MBR و SBR



### معرفی فرآیند تصفیه فیزیکی:

روشهای فیزیکی روشهایی هستند که در آنها از نیروهای فیزیکی برای جداسازی مواد از جریان فاضلاب استفاده می شود. دلیل سادگی فرآیندهای فیزیکی، روشهای فیزیکی اولین روشهای مورد استفاده در تصفیه فاضلاب بوده اند. همین سادگی در کارکرد سبب شده است که هزینه استفاده از آن در مقایسه با روشهای شیمیایی و بیولوژیکی به مراتب کمتر باشد. بنابراین در انتخاب فرآیندهای تصفیه همواره سعی می گردد که از حداکثر توان روشهای فیزیکی برای تصفیه استفاده شود. از جمله روشهای معمول تصفیه فیزیکی فاضلاب می توان به سیستم های آشغالگیری، دانه گیری، ته نشینی، شناورسازی، چربی گیری و فیلتراسیون اشاره نمود. همانطور که توضیح داده شد یکی از روش های نوین در تصفیه، استفاده از تجهیزات مدرنیتته فیلتراسیون فاضلاب می باشد که در ذیل انواع تجهیزات آن نام برده شده است.

- ❖ فیلتر های شنی ( Sand Filter )
- ❖ فیلترهای شنی و انتخابگر معدنی ( Carbon or Zeolite Filter )
- ❖ فیلترهای پیوسته گریز از مرکز ( Pusher Centrifugal )
- ❖ فیلترهای ناپیوسته فشاری ( Filter Press )
- ❖ فیلترهای تابیده شده میکرونی ( Cartridge Filter )
- ❖ فیلترهای قابل شستشوی فوق العاده ریز ( Ultra-Filter )
- ❖ فیلترهای اسمز معکوس ( RO Filter )
- ❖ فیلترهای اسمز معکوس بیش بازده (HERO Filter)
- ❖ فیلترهای زیستی (MBR)

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 16 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

## معرفی و بررسی فنی

## روش EAAS

## برای تصفیه پسابهای صنعتی و بهداشتی

03						
02						
01						
00	1401.06.01	Issue for approve	S.Azizpour	B.Saeedpour	Dr.S.H.Khabbazi	Dr. B.Saeedpour
Rev	Date	Description	Prepared by	Checked by	Final Checked by	Approved by

## معرفی روش EAAS :

تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده، فرآیند اصلاح شده از روش لجن فعال متعارف می باشد. تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده نوعی از لجن فعال است که میکروارگانسیم ها با تصفیه بیولوژیکی در شرایط هوازی، مواد آلی موجود در فاضلاب را تجزیه می کنند .

اکسیژن مورد نیاز میکروارگانسیم ها برای تصفیه هوازی توسط هوادهی مکانیکی یا هوادهی پخشی تامین می شود. هوادهی فاضلاب باعث اختلاط فاضلاب شده و میکروارگانسیم ها در تماس با مواد آلی موجود در فاضلاب قرار می گیرند. با فراهم کردن شرایط ایده آل از جمله اکسیژن لازم و سایر عناصر مورد نیاز، محیط مناسبی را جهت تکثیر میکروارگانسیم ها ایجاد شده و با مصرف مواد آلی موجود در فاضلاب، عملیات تصفیه فاضلاب به درستی و بدون ایجاد بو انجام می شود.

فرآیند لجن فعال با استفاده از سیستم هوادهی گسترده (Extended Aeration Activated Sludge) یکی از روش های اصلاح شده فرآیند لجن فعال می باشد. در این روش برای انجام تصفیه بیولوژیکی از شرایط هوازی استفاده می شود. اکسیژن مورد نیاز برای انجام فرآیند از طریق تجهیزات مکانیکی و یا دیفیوزرهای هوادهی تامین می گردد. علاوه بر این مقدار pH نیز باید بصورت مرتب و دائمی اندازه گیری و کنترل شود تا تجزیه بیولوژیکی با بهترین بازدهی ممکن بطور مستمر انجام گردد. همچنین برای کم شدن حجم لجن تولیدی، حوضچه ته نشینی اولیه را حذف گردیده و برای ممانعت از ورود اجسام و ذرات خارجی به حوضچه هوادهی و بقیه واحدها، از دستگاه های آشغالگیر و دانه گیر استفاده می شود. از آن جا که در این روش حجم واحد هوادهی دو تا چهار برابر زیادتر می شود، زمان ماند هیدرولیکی و در نتیجه عمر لجن فعال نیز افزایش پیدا می کند. این عوامل باعث می شوند که مقدار لجن تولیدی با کاهش چشمگیری مواجه شود و نیز مقاومت سیستم در برابر شوک های احتمالی فاضلاب از لحاظ هیدرولیکی و بارآلاینده ها افزایش یابد. این خصوصیات سبب شده است که از این روش بصورت گسترده ای

در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب بهداشتی و همچنین برای تصفیه پساب‌های صنعتی مورد استفاده قرار گیرد. بطور متعارف هر تصفیه‌خانه‌ای که در آن از روش هوادهی گسترده استفاده می‌شود، دارای واحدهای زیر می‌باشد:

–دستگاه آشغالگیر

–واحد متعادل‌ساز

–ایستگاه پمپاژ اولیه

–واحد هوادهی

–واحد ته‌نشینی

–واحد ضدعفونی کردن

–واحد هاضم لجن

البته باید به این نکته هم توجه داشت که در انتخاب واحدهای تصفیه‌خانه الزاماً باید شرایط فاضلاب ورودی را نیز در نظر گرفت. بعنوان مثال اگر پساب بهداشتی ورودی حاوی روغن و چربی باشد (مانند فاضلاب رستوران‌ها و یا صنایع لبنی) حتماً باید از واحد چربیگیر نیز استفاده شود.

### فرآیند تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده EAAS:

فرآیند تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده ، فرآیند اصلاح شده لجن فعال می باشد. در تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده مواد آلی به درون مخزن هوادهی وارد می شوند. پساب ورودی وارد مخزن هوادهی شده و پس از اختلاط با لجن برگشتی، مای مخلوط را تشکیل می دهند. محتویات مخزن هوادهی را تحت عنوان مایع مخلوط (mixed liquor) نامیده می شود که دارای مواد جامد معلق به میزان ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ میلی گرم در لیتر است.

در مخزن هوادهی، کشت باکتریایی عمل تبدیل مواد آلی را به دی اکسید کربن و آمونیاک و محصولات نهایی دیگر انجام می شود. فاضلاب پس از مرحله هوادهی به واحد ته نشینی هدایت می شود. در مرحله ته نشینی، لجن ته نشین شده به مرحله هوادهی بازگشت داده می شود. محتویات تانک هوادهی توسط هوادهی مکانیکی یا دیفیوژری مخلوط و هوادهی می شوند. در مرحله هوادهی جذب سطحی، فلوکولاسیون و اکسیداسیون مواد آلی اتفاق می افتد. فرآیند هوادهی گسترده تصفیه فاضلاب مشابه فرآیند جریان پیستونی متعارف است، با این تفاوت که فرآیند هوادهی گسترده تصفیه فاضلاب در فاز تنفس آندوژنوز (خود تخریبی) از منحنی باکتریایی بهره برداری می شود که نیازمند بارگذاری آلی کمتر و زمان هوادهی فاضلاب طولانی تر است.

در فرآیند هوادهی گسترده به دلیل طولانی بودن زمان هوادهی، زمان ماند هیدرولیکی فاضلاب (HRT) و همچنین بالابودن سن میکروبی فاضلاب (SRT)، نیازی به واحد ته نشینی اولیه فاضلاب نمی باشد و فاضلاب بدون ته نشینی اولیه وارد مرحله هوادهی می شود.

زمان ماند هیدرولیکی روش تصفیه فاضلاب هوادهی گسترده ۱۸-۳۶ ساعت و سن لجن نیز در این روش ۲۰-۳۰ روز می باشد. میانین زمان ماند میکروبی (سن لجن) خیلی بزرگتر از زمان ماند هیدرولیکی است تا میکروارگانیزم های زیادی به ور موثر ترکیبات آلی را در زمان نسبتاً کوتاه، اکسید کنند. مایع مخلوط حوض هوادهی شامل مخلوطی از میکروارگانیزم های مختلف است.

اکثر این میکروارگانیزم ها را باکتری های هتروتروفیک تشکیل می دهند. با رساندن مواد غذایی و اکسیژن کافی به داخل حوض هوادهی جمعیت این باکتریها در مایع مخلوط غالب می شود. باکتریها از مواد آلی و ترکیبات مغذی موجود در فاضلاب برای رشد و تکثیر استفاده می کنند.

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 20 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A



بدین ترتیب از غلظت مواد آلی موجود در فاضلاب کاسته شده و بر غلظت توده جرم سلولی اضافه می گردد. در حقیقت آلودگی فاضلاب از شکل مواد آلی به شکل توده زیستی تبدیل می شود. بعد از حوض هوادهی، فاضلاب وارد حوض ته نشینی می شود .

در حوض ته نشینی توده زیستیتشکیل شده با ایجاد شرایط سکون و بر اساس نیروی ثقل ته نشین شده و از فاضلاب جدا می شوند. مقداری از لجن ته نشین شده، برای حفظ غلظت مناسب از توده میکروبی به داخل حوض هوادهی برشت داده می شود و باقیمانده لجن حذف می گردد. پساب خروجی برای تصفیه بیشتر به واحد های بعدی تصفیه خانه منتقل می شود.

تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده نسبت به دیگر روش های لجن فعال مقاومت و تحمل شوک پذیری بالاتری داشته که دلیل این امر حجم بالای حوض هوادهی فرآیند هوادهی گسترده می باشد.



میزان بار حجمی در این روش از تصفیه فاضلاب بسیار کم است بنابراین مواد آلی فاضلاب به صورت کاملتری مورد استفاده میکروارگانیسم ها قرار می گیرد و چون توده های بیولوژیکی زمان نسبتا بالایی ها در تماس با اکسیژن هستند لذا لجن مازاد دفعی بسیار ناچیز خواهد بود.

### پکیج تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده

تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده یکی از پرکاربردترین روش های تصفیه فاضلاب انسانی و صنعتی می باشد. این روش برای تصفیه فاضلاب با حجم ۱۰ متر مکعب در شبانه روز تا ۵۰۰ متر مکعب مناسب می باشد. پکیج تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده از جنس فلزی بوده و ضخامت ورق مورد استفاده ۶ و ۸ میلیمتر می باشد .

برای جلوگیری از خوردگی پوشش داخلی و خارجی از مواد ضد خوردگی با ضخامت مناسب پوشش داده می شود که مقاومت بالایی را دارا می باشد.

### کاربرد روش تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده

- تصفیه فاضلاب جوامع کوچک، مجتمع های مسکونی و اداری
- تصفیه فاضلاب کمپ های کارگری و واحد های عمرانی
- تصفیه فاضلاب مجتمع های درمانی، بیمارستان ها
- تصفیه فاضلاب مراکز صنعتی و کارخانجات
- تصفیه فاضلاب پادگان ها و مراکز نظامی

### مزایا و معایب روش تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده

روش تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده دارای معایب و مزایایی به شرح ذیل می باشد:

#### مزایای تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده

- راندمان بالای ۹۰٪ تصفیه فاضلاب
- تولید لجن کم و تثبیت شده به دلیل سن بالای لجن و نسبت F/M پایین
- راهبری و بهره برداری آسان
- تحمل شوک پذیری بالا در برابر تغییرات کیفی و کمی جریان
- عدم نیاز به واحد هضم لجن به دلیل تولید لجن کم
- عدم نیاز به واحد ته نشینی اولیه
- عدم تولید بو
- عدم رشد و نمو حشرات مزاحم در صورت راهبری صحیح
- بازده بالا در حذف مواد آلی قابل تجزیه بیولوژیک
- طراحی آسان
- حساسیت کمتر در مقابل تغییرات درجه حرارت در فصول تابستان و زمستان

#### معایب روش تصفیه فاضلاب با هوادهی

- مصرف انرژی بالا به دلیل هوادهی طولانی
- حجیم شدن لجن به دلیل پایین بودن نسبت F/M

- افزایش هزینه های اجرایی در مقایسه با روش متعارف به دلیل بالابودن حجم حوض هوادهی
- نیازمند تصفیه پیشرفته و تکمیلی جهت حذف ازت و فسفر

با توجه به شرایط گفته شده تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده (EAAS) برای تصفیه انواع فاضلاب های بهداشتی و تصفیه فاضلاب صنعتی قابل استفاده می باشد. روش تصفیه فاضلاب با هوادهی گسترده (EAAS) یکی از بهترین روش های قابل اجرا در پکیج های تصفیه فاضلاب می باشد.

#### نگهداری سیستم تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده

تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده همانند روش های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب جهت راه اندازی به بازه زمانی ۲۰-۳۰ روز نیازمند می باشد. راهبری و نگهداری تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده آسان بوده و در صورت آموزش صحیح به اپراتور ، این سیستم در بالاترین سطح راندمان تصفیه بهره برداری می گردد .



Contract number: PG – EAAS- 001

Page 24 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A

در روزهای ابتدایی راه اندازی باید سعی شود که فاضلاب ورودی کم باشد تا امکان رشد میکروارگانیسم ها در حوض هوادهی فراهم شود و همچنین سیستم تصفیه خانه با حداکثر ۱/۳ دبی تعیین شده راه اندازی شود.

می توان در ابتدای راه اندازی تصفیه خانه به روش هوادهی گسترده، لجن از تصفیه خانه دیگر که دارای فرآیند مشابه است وارد نمود. اما لازم است میزان آن متناسب با حجم و نوع تصفیه خانه باشد. چنانچه میزان لجن وارد شده به تصفیه خانه بالاتر از حد نرمال باشد، به سیستم شوک وارد شده و در راه اندازی اختلال ایجاد می شود.

در ابتدای راه اندازی تصفیه فاضلاب به روش هوادهی گسترده معمولا تمام لجن فعال حوضچه نشینی نهایی به حوض هوادهی برگشت داده می شود و در ادامه با توجه به شرایط تصفیه خانه مقدار لجن برشتهی تنظیم می شود. اگر راهبری و نگهداری تصفیه خانه فاضلاب به درستی انجام گیرد علاوه بر تولید فاضلاب تصفیه شده ای با خروجی مناسب، فاضلابی بدون بو و اشکالی را تولید می نماید.

Contract number: PG – EAAS- 001

Page 25 of 25

Document Number: PG – EAAS – 001A



آدرس:

تهران، خیابان ولیعصر، بالاتر از پارک ساعی، خیابان امینی، پلاک ۱، واحد ۴

Email: ParsgoonCo@gmail.com

www.Parsgoonco.com



پارس گون

تلفن : ۸ - ۸۸۶۵۹۹۵۷ (۰۲۱)

فکس : ۸۶۰۸۴۵۵۰ (۰۲۱)