

نیاز فناورانه

تصفیه و بازچرخانی شیرابه حاصل از پسماندهای شهری



sorenatechcenter@gmail.com

۰۳۵-۳۷۲۶۹۸۱۶

زمستان ۱۴۰۱

عنوان نیاز فناورانه

تصفیه و بازچرخانی شیرابه حاصل از پسماندهای شهری

شرح نیاز

• مقدمه

امروزه با رشد جمعیت، توسعه صنایع و شهرنشینی روزبه‌روز به میزان تولید سرانه زباله‌های شهری افزوده می‌شود. این زباله‌ها چه در مرحله جمع‌آوری و چه در مراحل فرآوری و دفع نهایی، شیرابه‌هایی را تولید می‌کند که چنانچه مدیریت آن‌ها به نحو مطلوبی انجام نپذیرد می‌تواند منشاء مسائل زیست‌محیطی حادی از قبیل آلودگی‌های منابع آب، خاک و شیوع بیماری‌های مختلف شود. با توجه به اینکه خصوصیات شیرابه‌های تولیدشده از زباله تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می‌گیرد، لذا شناخت کمی و کیفی این‌گونه شیرابه‌ها جهت به‌کارگیری روش‌های بهینه تصفیه و دفع آن‌ها از ضروریات به‌شمار می‌رود. ویژگی‌های شیرابه مراکز دفن معمولاً توسط پارامترهایی نظیر PH, BOD, COD, مواد معلق، اسیدهای چرب فرار، هیومیک اسید و فالوئیک اسید، نیتروژن آمونیاکی، نیتروژن کل و فلزات سنگین مشخص می‌شود. در جدول زیر حدود پارامترهای یادشده برای شیرابه مراکز دفن آورده شده است:

پارامترهای کیفیت شیرابه مراکز دفن با عمر متفاوت

پارامتر	شیرابه جوان	شیرابه متوسط	شیرابه بالغ
سن (سال)	< ۱/۰	۱-۵	> ۵/۰
pH	< ۶/۵	۶/۵-۷/۵	> ۷/۵
COD (mg/L)	> ۱۵۰۰۰	۳۰۰۰-۱۵۰۰۰	> ۳۰۰۰
BOD ₅ /COD	۱/۰-۰/۵	۰/۱-۰/۵	< ۰/۱
TOC/COD	< ۰/۳	۰/۳-۰/۵	> ۰/۵
NH ₃ -N (mg/L)	< ۴۰۰	۴۰۰	> ۴۰۰
فلزات سنگین (mg/L)	< ۲/۰	> ۲/۰	> ۲/۰
ترکیبات آلی	VFA % ۸۰	FA + HA + VFA ۵-۳۰%	FA + HA

طبق تحقیقات انجام‌شده ۲۰۰ ترکیب خطرناک در شیرابه شناسایی شده است که میزان آنها بسته به شرایط و نوع پسماندها متغیر می‌باشد. مقدار آلاینده موجود در یک تن شیرابه معادل با آلاینده موجود در ۱۰۰ تن زباله جامد شهری است. اکثر آلاینده‌های موجود در شیرابه تجمع‌پذیر هستند و آثار خطرناک و زیان‌باری در رشد ارگانیسم‌های بدن‌های آبی، اکولوژی و زنجیره‌های غذایی دارند که منجر به ایجاد مشکلات زیادی در سلامت عمومی انسان می‌شود.

به طور کلی آلاینده‌های موجود در شیرابه زباله را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد:

۱. ترکیبات آلی محلول (مانند اسیدهای چرب فرار و ترکیبات آلی مقاوم مانند هیومیک اسید و...)
۲. مواد معدنی مختلف شامل آمونیاک، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، منگنز، آهن، کلراید، سولفات و...
۳. فلزات سنگین مانند کروم، نیکل، مس، روی، کادمیوم، جیوه و سرب و...
۴. ترکیبات آلی زنبیوتیک (مانند هیدروکربن‌های آروماتیک، فنل، ترکیبات آلیفاتیک کلردار و...)



مقدار شیرابه تولیدشده و به جریان درآمده از محل دفن زباله‌ها براساس فاکتورهای متعددی افزایش یا کاهش پیدا می‌کند. به عنوان مثال، هرچه مقدار آب ورودی به زباله‌ها بیشتر باشد در نهایت میزان شیرابه بیشتری تولید خواهد شد. علاوه براین، پوشش گیاهی محل دفن زباله‌ها، میزان بارندگی، تبخیر و تعرق، سیستم زهکشی کف و همچنین نوع و ارتفاع توده پسماندها همگی می‌توانند بر کمیت و مقدار شیرابه تولید شده تاثیرگذار باشند. با توجه به بررسی‌های جهانی صورت گرفته به طور کلی یک تن زباله جامد شهری می‌تواند ۰.۰۵ تا ۰.۲ تن شیرابه را در طول دوره دفن تولید کند.

• شرح کلی مسئله و وضعیت موجود:

همان‌طور که اشاره شد، شیرابه جزء جدایی‌ناپذیر پسماندهای تر است و نمی‌توان این ماده خطرناک و پیامدهای منفی زیست‌محیطی آن را نادیده گرفت. از مهم‌ترین خصوصیات شیرابه زباله می‌توان به وجود فلزات سنگین، و مواد سمی موجود در آن‌ها اشاره نمود که ورود این فلزات به آب‌های زیرزمینی تأثیرات نامطلوبی را به همراه دارد.

شاید مقدار شیرابه تولیدی از نظر یک خانوار اندک دیده شود اما با توجه به تولید روزانه ۳۰۰ تن پسماند در شهر یزد، در اثر فشار و غلظت و نوع پسماندها، میزان این شیرابه‌ها بیشتر می‌شود. با توجه به اینکه تاکنون جهت بازچرخانی شیرابه بررسی صورت نگرفته است از میزان دقیق شیرابه تولیدی آماری در دست نمی‌باشد. همانگونه که بیان شد تاکنون اقدام جدی در خصوص تصفیه و بازچرخانی شیرابه‌ها در محل دفن پسماند شهرداری یزد انجام نشده است و پس از انتقال پسماندها به محل دفن، پس از گذشت مدت زمانی، شیرابه‌های تولیدی در محل به صورت حوضچه‌مانند رها شده و پس از مدتی تبخیر می‌شوند. در حال حاضر فرایند احداث دو حوضچه به ظرفیت ۱۰۰۰ مترمکعب جهت تثبیت و تبخیر شیرابه‌ها در کارخانه پردازش پسماند صورت گرفته است تا شیرابه‌های حاصل از سالن دریافت زباله و همچنین شیرابه‌های حاصل از توده‌های پسماند بخش تولید کمپوست از طریق کانال‌های ایجاد شده به این حوضچه‌ها منتقل و در آن‌جا مراحل ته‌نشینی و تبخیر صورت پذیرد. در صورت ارائه روش مناسب می‌توان از این حوضچه‌ها بعنوان مخازنی جهت تصفیه و بازچرخانی شیرابه نیز استفاده نمود. در صورت مثبت بودن نتیجه کار امکان توسعه آن در فازهای بعدی جهت شیرابه‌های تولیدی محل دفن زباله نیز موجود می‌باشد.

* لازم به ذکر است امکان ارائه نمونه آنالیز شیرابه‌های موجود به فناوران وجود دارد. اما باتوجه به اینکه در شرایط مختلف آنالیز شیرابه‌ها متفاوت می‌باشد، نیاز است جهت بررسی بیشتر موضوع اقدام به نمونه برداری و آنالیز آن نمایند.



تصویر هوایی از محل دفن زباله شهرداری یزد



حوضچه‌های شیرابه در حال احداث

• اهمیت و ضرورت نیاز

با توجه به حجم بالای پسماندهای تولیدی روزانه و چالش‌های زیست‌محیطی ناشی از ایجاد شیرابه‌ها و همچنین ماهیت سمی و خطرناک شیرابه‌های تولیدی، نیاز به ارائه راهکاری جهت تصفیه و بازچرخانی و عدم نفوذ شیرابه‌ها به آب‌های زیرزمینی وجود دارد.

• پیشینه مسئله

در حالت کلی می‌توان گفت برای تصفیه شیرابه زباله تمام روش‌های تصفیه شیمیایی و تصفیه بیولوژیکی فاضلاب قابل اجرا و پیاده‌سازی است. روش‌های مورد استفاده برای تصفیه شیرابه‌ها با توجه به نوع ترکیبات موجود در آن‌ها و همچنین مقدار هر یک و شرایط محیطی و غیره انتخاب می‌شود و در اغلب مواقع لازم است از چند روش در کنار هم استفاده شود. در ادامه چند روش عمومی که در برخی از شهرهای کشور مانند اصفهان، تهران و... برای کنترل و مدیریت شیرابه‌ها در حال انجام است آمده است:

تبخیر شیرابه

از ساده‌ترین روش‌ها برای کاهش اثرات منفی و بهبود خصوصیات شیرابه‌ها می‌توان به فراهم ساختن شرایط برای تبخیر آن‌ها اشاره نمود. در این روش شیرابه‌ها در فضای باز و وسیع قرار گرفته و به آن‌ها زمان اختصاص داده می‌شود تا به مرور تبخیر شوند.

بازگردش شیرابه

یکی از رایج‌ترین و آسان‌ترین روش‌ها برای مدیریت و همچنین تصفیه شیرابه زباله می‌توان به بازگردش آن‌ها اشاره نمود. همان‌طور که از نام این روش مشخص است، شیرابه‌های خارج‌شده از محل دفن، مجدداً جمع‌آوری و برگشت داده می‌شوند. ورود مجدد این ترکیبات به محل دفن باعث می‌شود تا واکنش‌های بیولوژیکی و شیمیایی انجام شود و در نهایت شیرابه‌های جدید تولیدی از نظر غلظت و همچنین مواد آلی و معدنی و سایر خصوصیات با تغییر مواجه شده و از کیفیت بیشتری برخوردار شود.

تصفیه شیرابه

روش‌های مختلفی جهت تصفیه شیرابه مورد استفاده قرار گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به روش‌های تصفیه بی‌هوازی، تصفیه هوازی (شامل فرایندهای رشد چسبیده و غیرچسبیده)، روش‌های غشایی مانند اسمز معکوس، روش‌های فیزیکی و فیلتراسیون غشایی مانند نانوفیلتر و روش جذب، استفاده از منعقدکننده‌ها، روش‌های شیمیایی و روش‌های مختلف اکسیداسیون پیشرفته مانند ازن‌زنی اشاره کرد. در برخی از شهرها مانند رشت، تبریز و تهران از فناوری‌های مختلف نظیر پرتودهی همراه با پلاسما و فیلتراسیون غشایی در فرایند تبدیل شیرابه زباله به آب قابل بهره‌برداری در صنعت و کشاورزی استفاده می‌شود.

حوزه تخصصی مسئله

- مهندسی شیمی
- محیط زیست
- تصفیه پساب

حوزه کاربرد مسئله

- شهرداری‌ها

*علاوه بر سازمان مدیریت پسماند شهرداری‌ها، امکان تعمیم موضوع تصفیه پساب به سایر صنایع تولیدی دارای پساب‌های صنعتی و آلاینده نیز وجود دارد.

رویکردها

۱. رویکردهای ممکن در ارائه راه حل

- تصفیه و بازچرخانی شیرابه با هدف استفاده در سایر بخش‌های مدیریت پسماند نظیر تولید کمپوست و یا آبیاری فضای سبز
- تولید انرژی از شیرابه پسماند و تامین انرژی مورد نیاز در سایر بخش‌های کارخانه

۲. رویکردهایی که دارای جذابیت نمی باشند

- با توجه به حجم انبوه زباله جمع‌آوری شده و شیرابه‌های ناشی از آن، در راستای کاهش مخاطرات زیست‌محیطی، محدودیتی در ارائه پیشنهادات وجود ندارد و در صورتی که پیشنهاد ارائه شده توجیه فنی و اقتصادی لازم را داشته باشد مورد استقبال قرار خواهد گرفت.

ویژگی‌ها و خروجی‌های مورد نیاز فناوری

- کاهش پارامترهای آلاینده شیرابه متناسب با استانداردهای محیط‌زیست
- بهبود پارامترهای بااهمیت در شیرابه‌های تصفیه شده جهت استفاده در آبیاری فضای سبز و...

بعد اقتصادی و مالی رفع مسئله

با توجه به اهمیت این موضوع برای واحد متقاضی در صورتی که طرح پیشنهادی از نظر فنی و اقتصادی توجیه لازم را دارا باشد، تقاضا برای آن وجود دارد.

مدت زمان مطلوب برای حل مسئله

مدت زمان مطلوب برای رفع این مسئله حدود ۶ ماه می‌باشد.

موارد مورد نظر برای ارائه در پروپوزال‌ها

- رویکرد مورد استفاده و تجهیزات مورد نیاز
- مشخصات فنی و نحوه عملکرد سیستم
- بیان نحوه پشتیبانی از سیستم
- مدت زمان انجام پروژه
- هزینه پروژه

ارسال پاسخ

نوآوران و فناوران محترم پیشنهادات خود را در قالب پروپوزال (طرح پیشنهادی) به همراه رزومه شرکت و سایر مستندات و مجوزات مرتبط به آدرس ایمیل innovation@yazd.ir و یا از طریق پیام‌رسان ایتا به شماره ۰۹۱۶۰۸۸۷۱۴۲ ارسال نمایند. همچنین جهت هماهنگی و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تماس ۰۳۵۳۷۲۶۹۸۱۶ داخلی ۲۵ تماس برقرار نمایید.

مهلت ارسال پیشنهادات: ۳۱ خردادماه ۱۴۰۲