

شیرابه زباله ، راهکارها و روشهای تصفیه آن

مولفان:

مهندس مرتضی قاسمی معصوم آباد

(مدیر عامل شرکت مهندسی صنعت محیط)

مهندس زینب حاج علی فرد



URL: www. khanIran.com

سرشناسه : قاسمی معصوم‌آباد، مرتضی، ۱۳۳۷ -

عنوان و نام پدیدآور : شیرابه زباله و راهکارها و روشهای تصفیه آن/مولفان مرتضی قاسمی‌معصوم‌آباد ، زینب حاج‌علی‌فرد.

مشخصات نشر : تهران: خانیران، ۱۳۹۴. مشخصات ظاهری : ۱۲۷ ص. شابک :978-600-7988-09-1

وضعیت فهرست نویسی : فیپا یادداشت : کتابنامه : ص.۱۲۲.

موضوع : شیرابه موضوع : شیرابه -- جنبه‌های زیست‌محیطی موضوع : مواد زاید—مدیریت

موضوع : خاک‌چاله‌های بهداشتی موضوع: محل‌های دفن زباله

شناسه افزوده: حاج‌علی‌فرد، زینب، ۱۳۶۸ - رده بندی دیویی :۶۲۸/۴۴۵۶۴

رده بندی کنگره :۱۳۹۴ ش۲ق/TD۷۹۵/۷ شماره کتابشناسی ملی :۴۱۰۹۷۱۰

شیرابه زباله ، راهکارها و روشهای تصفیه آن

Landfill leachate , treatment methods & approaches

مولفان: مرتضی قاسمی معصوم آباد
زینب حاج علی فرد

تاریخ نشر: زمستان ۱۳۹۴

نوبت چاپ: اول

ناشر: انتشارات خانیران

شمارگان: ۳۰۰ جلد

ناشر همکار: انتشارات آوای قلم

قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-7988-09-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۸۸-۰۹-۱

آدرس: تهران ـ میدان انقلاب ـ خیابان کارگر شمالی ـ ابتدای خیابان نصرت ـ کوچه باغ نـو ـ کوچـه داوود آبادی شرقی ـ پلاک ۴ همراه مدیر فروش: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰

شماره تماس واحد فروش: ۶۶۹۶۵۳۹۶ـ ۶۶۹۶۵۴۰۵ـ۰۲۱ تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲

فروشگاه اینترنتی: **www.khaniranshop.com**

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع و شرعاً حرام است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه ناشر **۵**
مقدمه مولفان..... **۶**

فصل اول : مقدمه

مقدمه..... ۱۰
۱-۱زباله شهری ۱۲
۱-۲ دفن بهداشتی زباله ۱۴

فصل دوم : ماهیت و ترکیبات شیرابه و عوامل مؤثر بر آن

مقدمه..... ۱۶
۲-۱ ماهیت و ترکیب زباله های دفن شده..... ۲۰
۲-۲ فلزات سنگین در شیرابه..... ۲۲
۲-۳ نحوه عملیات و اجرا و نگهداری محل دفن و یا به‌طورکلی مهندسی دفن..... ۲۳
۲-۴ پوشش نهایی دفن..... ۲۵
۲-۵ گاز حاصل از دفن..... ۲۵
۲-۶ بارندگی و آبهای ورودی به دفن..... ۲۷
۲-۷ عمر دفن..... ۲۹
۲-۸ رابطه عمر دفن و غلظت شیرابه..... ۳۲
۲-۹ فرایندهای بی هوازی درون خاکچال..... ۳۴
۲-۱۰ پارامترها و ترکیبات مهم شاخص ترکیب یا ماهیت شیرابه..... ۴۰

فصل سوم : تصفیه شیرابه

۳-۱ استانداردهای تخلیه شیرابه تصفیه‌شده به محیط‌زیست..... ۴۶
۳-۲ تصفیه شیرابه..... ۴۸
۳-۳ عوامل مؤثر بر انتخاب نوع سیستم تصفیه..... ۵۰
۳-۴ پارامترهای مهم تعیین کننده در طراحی..... ۵۰
۳-۵ برگشت دادن شیرابه به دفن..... ۵۴
۳-۶ تصفیه شیرابه در لاگون ها یا برکه ها..... ۵۶
۳-۷ تصفیه مشترک شیرابه و فاضلاب شهری..... ۵۷
۳-۸ تصفیه بیولوژیک شیرابه..... ۵۹
۳-۹ فرایندهای بیولوژیک طبیعی تصفیه شیرابه..... ۶۰
۳-۱۰ سیستم های متداول تصفیه بیولوژیک..... ۶۳
۳-۱۰-۱ سیستم های بی هوازی..... ۶۳
۳-۱۰-۲ سیستم های هوازی..... ۶۸
۳-۱۱روش های تصفیه فیزیکوشیمیایی شیرابه..... ۷۷
۳-۱۱-۱ رسوب دهی شیمیایی..... ۷۸
۳-۱۱-۲ انعقاد و لخته سازی..... ۷۹
۳-۱۱-۳ جذب سطحی..... ۸۱
۳-۱۱-۴ دفع..... ۸۲
۳-۱۲ فرایندهای شیمیایی تصفیه شیرابه..... ۸۳
۳-۱۲-۱ اکسیداسیون به روش فنتون..... ۸۵
۳-۱۲-۲ فرایند فوتو فنتون..... ۸۵
۳-۱۲-۳ اکسیداسون با ازن و پراکسید هیدروژن..... ۸۶
۳-۱۲-۴ فوتوکالیز..... ۸۸
۳-۱۲-۵ نکات مهم درباره روش های اکسیداسیون پیشرفته..... ۹۰
۳-۱۳ کاربرد سیستم های غشایی در تصفیه شیرابه..... ۹۲
۳-۱۳-۱ اولترافیلتر..... ۹۲
۳-۱۳-۲ نانوفیلترها..... ۹۳
۳-۱۳-۳ اسمز معکوس..... ۹۳

۳-۱۴ چگونگی انتخاب سیستم مناسب برای تصفیه شیرابه..... ۹۵

فصل چهارم: مطالعات موردی در تصفیه شیرابه

مقدمه..... ۹۸
۴-۱ تصفیه‌خانه شیرابه دفن شهر سینگهوفن..... ۹۸
۴-۲ تصفیه خانه شیرابه خاکچال شهر آسباخ..... ۱۰۱
۴-۳ مطالعه موردی شهر استانبول ترکیه..... ۱۰۲
۴-۴ بررسی روش تصفیه شیرابه در کشور بلژیک..... ۱۰۴
۴-۵ مطالعه موردی کشور تایوان- خاکچال شهر تتون..... ۱۰۶
۴-۶ بررسی یک پژوهش تصفیه شیرابه در کشور پرتقال..... ۱۰۸
۴-۷ تصفیه بی هوازی شیرابه در کشور برزیل..... ۱۱۰
۴-۸ تصفیه شیرابه با استفاده از SBR در کشور چین..... ۱۱۲
۴-۹ تحلیلی بر مطالعات انجام‌شده در خصوص تصفیه شیرابه کهریزک تهران..... ۱۱۴
۴-۱۰ اطلاعاتی در مورد وضعیت شیرابه دفن زباله شهر مقدس مشهد..... ۱۱۹

منابع و ماخذ..... ۱۲۲

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانندکه جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راههای تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقربش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گامهای مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنماییهای شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنماییهای شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص آقای علی محمد خانی مدیر تولید و فروش سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

محمدرضا خانی

مدیر مسئول انتشارات خانیران

*** جهت اطلاع از میزان تخفیف و نحوه همکاری، کتابفروشی‌ها و مراکز و مؤسسات محترم می‌توانند از طریق تماس تلفنی یا مکاتبه با آدرس این مرکز اطلاعات لازم را کسب نمایند.**

***خرید جزئی به یکی از روش‌های زیر امکان‌پذیر است: مراجعه حضوری، تماس تلفنی با شماره‌های زیر، خرید آنلاین از طریق سایت www.khaniranshop.com و یا مکاتبه با آدرس دفتر انتشارات.**

میدان انقلاب-خیابان کارگر شمالی-خیابان نصرت-کوچه باغ نو-کوچه داوودآبادی شرقی-پلاک۴- طبقه اول

تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲ (کد تهران ۰۲۱)

☑ **حساب ۳۳۰۸۲۷۸۳۹۳ و شماره کارت ۶۱۰۴۳۳۷۹۶۹۸۱۵۱۸۰- بانک ملت-به نام علی محمد خانی**

مقدمه:

فلله الحمد رب السماوات و رب الارض رب العالمین (طه- ۶۴)

در دنیای کنونی یکی از مسائل بسیار مهم و حیاتی برای سرنوشت انسان و توسعه پایدار جوامع، حفظ محیط‌زیست از خطرات آلودگی‌های مختلف ناشی از فعالیت‌های اجتماعی و صنعتی است. همچنین بهداشت و سلامتی انسان و سایر موجودات نیز به علت ورود عوامل آلاینده در معرض خطر و هشدار است. عدم توجه لازم و کافی به این موضوع موجب ایجاد خسارات جبران‌ناپذیر خواهد شد و درصورتی‌که همه کشورها و بلکه همه افراد در همه جای جهان حساسیت و تعهد خاصی به این موضوع نداشته باشند ممکن است در آینده‌ای نزدیک هلاکت انسان و موجودات را حداقل در بخش‌هایی از کره زمین نظاره‌گر باشیم. آلودگی منابع کمیاب آبی، گسترش انواع بیماری‌های ناشی از آلودگی‌ها، تغییرات آب و هوایی، ایجاد خشک‌سالی‌ها، ظهور و بروز پدیده‌های ویرانگر نظیر سیل، طوفان و گرم شدن زمین –که خود عامل تغییرات بسیار جدی و فاجعه‌آمیز خواهد بود- می‌تواند از آثار فعالیت‌های انسان روی کره زمین و ناشی از انواع آلودگی‌ها باشد.

در نظام جمهوری اسلامی ایران که سعادت و رشد و شکوفایی انسان اصل خدشه‌ناپذیر است توجه خاصی به این موضوع شده است و به همین جهت یک اصل بسیار مهم در قانون اساسی کشور – خون‌بهای هزاران شهید مقدس- به این موضوع اختصاص یافته است و توجه عمیق به آن شایسته است:

اصل پنجاهم قانون اساسی:

"در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسلهای بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیتهای اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است."

یکی از مسائل بسیار مهم برای مدیریت شهرها و جوامع انسانی در دهه‌های اخیر و از حدود نیم‌قرن پیش تاکنون، "دفع زباله‌ها و مواد زائد شهری و صنعتی" است. هرچند تاکنون از فناوری‌های مختلفی جهت دفع زباله‌های شهری مثل تفکیک و تبدیل به کود آلی (کمپوست)، سوزانیدن جهت امحاء و به دست آوردن انرژی و انواع روش‌های بازیافت استفاده شده است، لکن درهرحال دفن زباله‌ها و یا حتی دفن ضایعات باقیمانده از فعالیت‌های بازیافت تاکنون امری متداول و گسترده حتی در کشورهای صنعتی می‌باشد.

یکی از مشکلات و بلکه معضلات دفن زباله‌ها، ایجاد شیرابه می‌باشد که خطرات زیست‌محیطی و بهداشتی خاکچال‌ها را مضاعف می‌کند و در صورت عدم توجه لازم و کافی به آن حتی ممکن است موجب بروز فاجعه‌های زیست‌محیطی و بهداشتی برای جوامع شود. این امر به‌خصوص در مناطقی مانند شمال کشور که ازیک‌طرف با کمبود فضا و محل مناسب برای دفن روبرو هستند و از سوی دیگر شرایط آب و هوایی و محیطی برای تولید شیرابه مهیا می‌باشد بسیار حائز اهمیت است. همان‌گونه که بعضاً هم‌اکنون نیز مشاهده می‌شود دفن زباله‌ها و به‌خصوص شیرابه‌های حاصل در مناطق شمالی تهدید جدی برای جنگل‌ها، منابع آبی و دریا و از همه مهم‌تر سلامتی و بهداشت مردم بوده و سایر موارد بسیار مهم از قبیل تنزل زیست‌محیطی و گردشگری را نیز موجب می‌شود و به عبارتی عامل نابودی طبیعت خدادادی و پاک است.

تصفیه شیرابه‌های حاصل از دفن تا حد مطلوب و یا استاندارد امری است که باید اولویت اول مسئولین باشد بااین‌حال مراکز یا مواردی که نسبت به احداث تصفیه‌خانه اقدام نموده‌اند زیاد نمی‌باشد و در بسیاری از سایتهای

دفن، شیرابه تولیدی بدون کمترین مراقبت و تصفیه‌ای به محیط‌زیست و به‌خصوص منابع بسیار حساس مثل رودخانه‌ها جاری است و از طرفی برخی از مراکزی هم که نسبت به احداث تصفیه‌خانه اقدام کرده‌اند به اهداف موردنظر نرسیده‌اند. بنابراین یکی از مسائل مهم کشور در زمینه زیست‌محیطی تصفیه شیرابه‌های حاصل از دفن می‌باشد. موارد مهم قابل‌ذکر در این زمینه به‌طور مختصر به شرح ذیل است:

۱- معمولاً شیرابه‌ها فاضلابی بسیار پیچیده و غلیظ حاوی ترکیبات سمی و خطرناک و انواع مختلفی از آلاینده‌های آلی و معدنی است و به همین دلیل تصفیه شیرابه‌ها امری بسیار مشکل، پیچیده و پرهزینه است.

۲- طراحی تصفیه‌خانه‌های شیرابه موضوعی بسیار تخصصی است که نیازمند دانش عمیق و گسترده در زمینه تصفیه فاضلاب و به‌خصوص فاضلاب‌های صنعتی و تجربیات و مهارت کارآمد می‌باشد.

کمبود دانش و مهارت و متخصص ماهر در این زمینه در سطح کشور امری روشن است. به همین جهت در راستای آشنایی بیشتر مدیران و کارشناسان مرتبط با موضوع تصفیه شیرابه، سمیناری تخصصی با همکاری سازمان مدیریت پسماند شهرداری تهران در شهریور ماه سال ۱۳۹۳ توسط شرکت صنعت محیط ارائه گردید که کتاب حاضر چکیده مطالب این سمینار می‌باشد.

محتوا و کیفیت و کاربردی بودن مطالب ارائه‌شده و تسلط مدرس در ارائه و تفهیم مطالب و به‌طورکلی بالا بودن سطح کیفی این سمینار مورد تاییدشرکت کنندگان درآن بوده است.

امید است با تلاش و مجاهدت همگان به‌خصوص جوامع دانشگاهی و متخصصان، توسعه و پیشرفت و آبادانی و رشد و تعالی پایدار را در همه زمینه‌ها شاهد باشیم و انشاا... نهال نوپای نظام‌مقدس جمهوری اسلامی که حاصل خون صدها هزار شهید از سپیده‌دم ۱۵ خرداد ۴۲ تاکنون بوده است به درختی تنومند، قوی و سرسبز تبدیل شود تا همه حرکت‌ها در جهت رسیدن به "حیات طیبه" برای همه انسان‌ها باشد.

امیداست مطالب این کتاب جهت همه دست اندکاران وعلاقمندان به موضوع،ارزشمند باشدهرچند توصیه می شود برای طراحی سیستم های تصفیه شیرابه مهندسین طراح،دانش عمیق و تجربیات گسترده ای در زمینه تصفیه فاضلاب های صنعتی کسب نمایند

در خاتمه از زحمات و همکاری های سرکار خانم مهندس زینب حاج علی فرد در تهیه و تدوین این متن علمی تشکر و تقدیر می‌شود. از همه اساتید، دانشجویان، کارشناسان و علاقمندان به موضوع دعوت می شود هرگونه نقطه نظرات اصلاحی و پیشنهادات سازنده ای در تکمیل موضوع دارند ارائه کنند تا انشاا... در چاپ های بعدی مورد استفاده قرار گیرد و باشد که اثر حاضر به عنوان یک منبع علمی معتبر در زمینه موضوع شیرابه مورد استفاده همگان باشد.

والسلام

مرتضی قاسمی

زمستان ۱۳۹۴