

مدیریت جامع پسماندهای جامد شهری

نویسندگان:

سید نادعلی علوی بختیاروند

دانشیار دانشگاه علم و پزشکی شهید بهشتی

علی اکبر بابائی

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

سرشناسه	:	علوی، سید نادعلی، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مدیریت جامع پسماندهای جامد شهری/نویسندگان سیدنادعلی علوی/بختیاروند، علی اکبر بابائی.
مشخصات نشر	:	تهران: فرهنگ زبرجد، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۴۷۷ص.
شابک	:	۳۰۰۰۰۰ ریال : 978-600-6827-61-2
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
موضوع	:	زباله و زباله زدایی -- مدیریت
موضوع	:	Refuse and refuse disposal -- Management
موضوع	:	زباله و زباله زدایی -- ایران -- مدیریت
موضوع	:	Refuse and refuse disposal -- Iran -- Management
موضوع	:	مواد زاید-- مدیریت
موضوع	:	Waste products-- Management
شناسه روده	:	بابائی، علی اکبر، ۱۳۵۲ -
رده بندی تکره	:	۱۳۹۶ م ۴/ع ۸/۹۱ TDY
رده بندی دیوینی	:	۲۰۱۴
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۶۱۳۹۷



«حق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است و هرگونه نسخه برداری از آن پیگرد قانونی دارد»

عنوان: مدیریت جامع پسماندهای جامد شهری
مؤلفان: سید نادعلی علوی بختیاروند، علی اکبر بابائی
مدیر مسئول: مجتبی زبرجادی شهریار
نوبت و سال چاپ: اول-۱۳۹۶
صفحه آرایشی: مهدی رادمهر
چاپ و صحافی: چاپ دیجیتال گوتنبرگ
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت: ۳۰۰۰۰۰ ریال

فروشگاه و مرکز پخش:

تهران خ انقلاب خ ۱۲ فروردین-نرسیده به خ روانمهر-پلاک ۲۳۳
تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۶۹۳۵ همراه : ۰۹۱۲۵۰۸۰۱۸۰ دورنگار: ۰۲۱-۶۶۴۸۱۳۵۸

فهرست مطالب

۲۵	فصل اول: تاریخچه مدیریت پسماند در جهان
۲۶	۱-۱-۱-۱ تاریخچه مدیریت پسماند در جهان
۲۶	۱-۱-۱-۱ دوران باستان
۲۶	۱-۱-۱-۱ تمدن های اولیه
۲۷	۱-۱-۲-۱ دوران معاصر
۲۷	۱-۱-۱-۱ اروپا
۲۸	۱-۱-۲-۱ آمریکا
۳۰	۲-۱ مدیریت پسماند در ایران
۳۷	۳-۱ قوانین و مقررات پسماند در ایران
۳۷	۱-۳-۱ قوانین عادی
۳۹	۲-۳-۱ قوانین برنامه ای
۴۰	۳-۳-۱ آیین نامه ها
۴۲	۴-۳-۱ سایر مقررات
۴۵	فصل دوم: کمیت و کیفیت پسماندهای جامد
۴۶	۱-۲ کمیت و کیفیت پسماندهای جامد
۴۶	۱-۱-۲ شناسایی منابع تولید پسماند
۴۶	۱-۱-۱-۲ پسماندهای شهری
۴۷	۱-۱-۱-۲-۲ پسماندهای خانگی
۴۸	۲-۱-۱-۱-۲ تجاری
۴۸	۳-۱-۱-۱-۲ مؤسسات (ادارات، مدارس، زندانها و بیمارستانها)
۴۹	۴-۱-۱-۱-۲ تخریب و ساخت و ساز (نخاله های ساختمانی)
۴۹	۵-۱-۱-۱-۲ خدمات شهری (رفت و روب و تنظیف معابر)
۴۹	۶-۱-۱-۱-۲ تصفیه خانه های آب و فاضلاب
۵۰	۲-۱-۱-۲ پسماندهای صنعتی
۵۱	۳-۱-۱-۲ پسماندهای کشاورزی
۵۱	۲-۱-۲ کیفیت پسماندهای شهری

- ۵۲..... ۱-۲-۱-۲- ترکیب پسماندهای جامد.....
- ۵۳..... ۲-۲-۱-۲- مشخصات پسماندهای جامد.....
- ۵۳..... ۱-۲-۲-۱-۲- مشخصات فیزیکی.....
- ۵۳..... ۱-۱-۲-۲-۱-۲- چگالی یا وزن مخصوص.....
- ۵۵..... ۲-۱-۲-۲-۱-۲- درصد رطوبت.....
- ۵۶..... ۳-۱-۲-۲-۱-۲- اندازه و توزیع اندازه ذرات.....
- ۵۶..... ۴-۱-۲-۲-۱-۲- تخلخل.....
- ۵۶..... ۵-۱-۲-۲-۱-۲- قابلیت نفوذپذیری هیدرولیکی.....
- ۵۷..... ۶-۱-۲-۲-۱-۲- ظرفیت نگهداری رطوبت پسماند.....
- ۵۸..... ۲-۲-۲-۱-۲- مشخصات شیمیایی پسماند.....
- ۵۸..... ۱-۱-۲-۲-۱-۲- آنالیز تقریبی.....
- ۵۹..... ۲-۲-۲-۱-۲- نقطه گدازش خاکستر.....
- ۶۰..... ۲-۱-۲-۲-۱-۲- آندلیز ذایی.....
- ۶۳..... ۱-۲-۲-۲-۱-۲- ارزش حرارتی.....
- ۷۱..... ۳-۲-۲-۱-۲- مشخصات بیولوژیکی پسماندهای جامد.....
- ۷۱..... ۱-۳-۲-۲-۱-۲- قابلیت تجزیه بیولوژیکی مواد آلی.....
- ۷۳..... ۲-۳-۲-۲-۱-۲- قابلیت تولید.....
- ۷۳..... ۳-۳-۲-۲-۱-۲- تکثیر مگس.....
- ۷۴..... ۳-۱-۲-۲- کمیت پسماند تولیدی.....
- ۷۴..... ۱-۳-۱-۲- واحدهای بیان کمیت پسماند.....
- ۷۴..... ۱-۱-۳-۱-۲- واحدهای وزنی و حجمی.....
- ۷۵..... ۲-۱-۳-۱-۲- واحدهای نرخ تولید.....
- ۷۵..... ۲-۳-۱-۲- برآورد میزان تولید پسماند.....
- ۷۵..... ۱-۲-۳-۱-۲- آنالیز (تحلیل) شمارش بار.....
- ۷۶..... ۲-۲-۳-۱-۲- آنالیز وزنی - حجمی.....
- ۷۶..... ۳-۲-۳-۱-۲- آنالیز موازنه مواد.....
- ۷۷..... ۳-۳-۱-۲- نرخ جمع‌آوری پسماندهای جامد.....
- ۷۷..... ۴-۳-۱-۲- عوامل موثر بر تولید پسماند.....
- ۷۸..... ۲-۲- نمونه برداری پسماندهای جامد شهری.....
- ۷۹..... ۱-۲-۲- استراتژی نمونه‌برداری.....

- ۸۰ ۲-۲-۲- نقطه نمونه برداری
- ۸۰ ۱-۲-۲-۲- نمونه برداری از محل دفن
- ۸۱ ۲-۲-۲-۲- نمونه برداری از محل تولید پسماند
- ۸۱ ۳-۲-۲- تعداد و اندازه نمونه
- ۸۲ ۴-۲-۲- روش برداشت نمونه از بسته یا توده اصلی پسماند
- ۸۲ ۱-۴-۲-۲- روش یک چهارم
- ۸۴ ۵-۲-۲- تهیه نمونه برای آزمایشگاه

فصل سوم: کاهش تولید، تفکیک، پردازش و ذخیره سازی در مبدأ تولید..... ۸۷

- ۸۸ ۱-۳-۱- کاهش تولید پسماند
- ۹۱ ۱-۱-۳- نقش بخش های مختلف در کاهش تولید پسماند
- ۹۱ ۱-۱-۱-۳- نامگذاری سازمانی کاهش از مبدأ تولید
- ۹۳ ۲-۱-۱-۳- کاهش در مبدأ تولید در بخش تجاری
- ۹۵ ۳-۱-۱-۳- رهنمودهای اجرائی کاهش از مبدأ تولید برای صنایع
- ۹۸ ۴-۱-۱-۳- کاهش از مبدأ تولید در مسکن مردم
- ۱۰۱ ۲-۱-۳- راهکارهای افزایش مشارکت جهت کاهش از مبدأ تولید
- ۱۰۶ ۳-۱-۳- شیوه های مناسب آموزش تولید کنندگان پسماند جهت کمینه سازی
- ۱۰۸ ۲-۳-۲- جمع آوری، ذخیره سازی موقت و پردازش در محل تولید
- ۱۰۸ ۱-۲-۳- تشریح الگوها و روش های مناسب جمع آوری، ذخیره سازی موقت پسماندها
- ۱۰۹ ۱-۱-۲-۳- الزامات قرار دهی پسماند در خارج از خانه
- ۱۰۹ ۲-۱-۲-۳- مشخصات ظروف نگهداری پسماند
- ۱۱۰ ۳-۱-۲-۳- الزامات تفکیک پسماند
- ۱۱۱ ۲-۲-۳- معرفی گزینه های پردازش در مبدأ تولید
- ۱۱۱ ۱-۲-۲-۳- جابجایی و جداسازی پسماند در محل
- ۱۱۱ ۱-۱-۲-۲-۳- جابجایی و جداسازی پسماند در مناطق مسکونی
- ۱۱۱ ۲-۱-۲-۲-۳- جابجایی و جداسازی پسماند در مناطق تجاری و صنعتی
- ۱۱۲ ۲-۲-۲-۲- ذخیره پسماند در محل
- ۱۱۲ ۳-۲-۲-۳- پردازش پسماند در محل
- ۱۱۳ ۱-۳-۲-۲-۳- خرد کردن مواد غذایی
- ۱۱۳ ۲-۳-۲-۲-۳- جداسازی اجزاء

۱۱۳	۳-۳-۲-۲-۳-۳ فشردگی یا تراکم
۱۱۴	۳-۳-۲-۲-۳-۴ کمیوست خانگی
۱۱۶	۳-۳-۲-۲-۳-۵ سوزاندن
۱۱۷	۳-۳-۲-۴-۴ پردازش پسماند در تأسیسات تجاری و صنعتی
۱۱۸	۳-۳-۳ بررسی جنبه های بهداشتی و زیست محیطی ذذخیره سازی موقت و پردازش در محل تولید
۱۱۹	۳-۳-۳ تفکیک از مبدأ تولید و بازیابی و بازیافت
۱۲۲	۳-۳-۱-۳ الگوها و روش های مناسب تفکیک از مبدأ تولید
۱۲۷	۳-۳-۲ جنبه های بهداشتی، زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی تفکیک پسماند از مبدأ
۱۲۹	فصل چهارم: جمع آوری و حمل و نقل پسماند
۱۳۰	۴-۱-۱ جمع آوری پسماند
۱۳۱	۴-۲-۱ توسعه یک سیستم جمع آوری پسماند
۱۳۱	۴-۲-۱-۱ تعیین خصوصیات پسماند
۱۳۲	۴-۲-۲ منطقه و سطح خدمات
۱۳۲	۴-۲-۳ جمع آوری عمومی در مقابل خصوصی
۱۳۳	۴-۲-۴ تأمین بودجه سیستم جمع آوری
۱۳۵	۴-۲-۵ قرارداد کارگران
۱۳۵	۴-۳-۱ الزامات برنامه جمع آوری پسماند
۱۳۵	۴-۳-۱-۱ الزامات مخازن ذخیره و نگهداری پسماند
۱۳۶	۴-۳-۲ الزامات بیرون گذاری
۱۳۷	۴-۳-۳ الزامات تفکیک پسماند
۱۳۷	۴-۳-۴ تواتر جمع آوری پسماند
۱۳۸	۴-۴-۱ تجهیزات و ماشین آلات جمع آوری پسماند
۱۳۸	۴-۴-۱-۱ ظروف جمع آوری پسماند
۱۳۹	۴-۴-۱-۱-۱ ظروف پسماند با حمل دستی
۱۴۴	۴-۴-۱-۲ کانتینرهای بزرگ
۱۴۹	۴-۴-۱-۳ ظروف برای پسماندهای قابل بازیافت
۱۵۳	۴-۴-۱-۴ ظروف مخصوص پسماند قابل تجزیه بیولوژیکی تفکیک شده در مبدأ
۱۵۵	۴-۴-۱-۵ مخازن زیرزمینی
۱۵۶	۴-۴-۲ م تراکم سازی پسماند

- ۱۶۲..... ۳-۴-۴- وسایط نقلیه جمع‌آوری پسماند
- ۱۶۸..... ۱-۳-۴-۴- کامیون های جمع‌آوری با بارگیری از عقبه
- ۱۷۱..... ۲-۳-۴-۴- کامیون های جمع‌آوری با بارگیری از بغل
- ۱۷۲..... ۳-۳-۴-۴- کامیون های جمع‌آوری با بارگیری از جلو
- ۱۷۳..... ۴-۳-۴-۴- وسایط نقلیه اقماری
- ۱۷۶..... ۵-۳-۴-۴- کامیون های بازو غلطان
- ۱۷۸..... ۶-۳-۴-۴- کامیون های جرثقیلی
- ۱۷۸..... ۷-۳-۴-۴- کامیون های چند محفظه ای
- ۱۸۰..... ۱-۳-۴-۴- الگوی انتخاب تجهیزات جمع‌آوری پسماندها
- ۱۸۵..... ۴-۲-۴- تکنولوژی های ویژه جمع‌آوری پسماند
- ۱۸۵..... ۱-۴-۴- سیستم سلاء مرکزی
- ۱۸۸..... ۲-۴-۴-۴- سیستم سلاء متحرک
- ۱۸۹..... ۳-۴-۴-۴- سیستم های انتقال میدرولیکی
- ۱۹۰..... ۵-۴- انواع سرویس های جمع‌آوری پسماند
- ۱۹۰..... ۱-۵-۴- جمع‌آوری پسماندهای مخمر
- ۱۹۰..... ۱-۱-۵-۴- جمع‌آوری پسماندها از نواحی مسکونی با منازل منفرد (نواحی ویلایی)
- ۱۹۷..... ۲-۱-۵-۴- جمع‌آوری پسماندها از آپارتمانهای کوتاه و متوسط
- ۱۹۸..... ۳-۱-۵-۴- جمع‌آوری پسماندها از آپارتمانهای مرتفع (بیش از ۷ طبقه)
- ۱۹۹..... ۴-۱-۵-۴- جمع‌آوری پسماندها از نواحی تجاری/ صنعتی
- ۲۰۳..... ۲-۵-۴- جمع‌آوری پسماندهای تفکیک شده از مبدأ
- ۲۰۳..... ۱-۲-۵-۴- جمع‌آوری از مناطق مسکونی ویلایی
- ۲۰۷..... ۲-۲-۵-۴- جمع‌آوری از مناطق مسکونی با آپارتمانهای کوتاه و متوسط ارتفاع
- ۲۰۷..... ۳-۲-۵-۴- جمع‌آوری از مناطق مسکونی با آپارتمانهای مرتفع
- ۲۰۸..... ۴-۲-۵-۴- جمع‌آوری پسماندهای محوطه و فضای سبز
- ۲۱۳..... ۶-۴- سیستم‌های جمع‌آوری، نیازهای تجهیزاتی و پرسنلی
- ۲۱۳..... ۱-۶-۴- سیستم‌های کانتینر متحرک
- ۲۲۱..... ۲-۶-۴- سیستم‌های کانتینر ثابت
- ۲۲۲..... ۳-۶-۴- آنالیز سیستم‌های جمع‌آوری
- ۲۲۵..... ۱-۳-۶-۴- سیستم کانتینر متحرک
- ۲۲۳..... ۲-۳-۶-۴- سیستم کانتینر ثابت

۲۴۱	۷-۴- مسیرهای جمع‌آوری
۲۴۲	۷-۴-۱- جانمایی مسیرهای جمع‌آوری پسماند
۲۵۴	۷-۴-۲- برنامه زمانی
۲۵۵	۷-۴-۳- فنون جایگزین در تجزیه و تحلیل سیستم‌های جمع‌آوری
۲۵۶	۴-۸- حمل و نقل پسماندهای جامد
۲۵۷	۴-۸-۱- ضرورت عملیات حمل و نقل یا انتقال پسماند
۲۵۹	۴-۸-۱-۱- مسافت زیاد حمل و نقل
۲۶۰	۴-۸-۱-۲- محل‌های پردازش یا دفع پسماندهای جامد دورافتاده
۲۶۰	۴-۸-۳- تسهیلات بازیابی مواد (MRFs)
۲۶۱	۴-۸-۴-۱- تسهیلات بازیابی/حمل و نقل پسماندها (MR/TFs)
۲۶۱	۴-۸-۴-۱-۱- ارائه خدمات بهداشتی در مدفن‌گاه بهداشتی
۲۶۱	۴-۸-۴-۲- انواع ایستگاه انتقال
۲۶۲	۴-۸-۴-۱-۲-۱- ایستگاه پای انتقال با بارگیری مستقیم
۲۶۲	۴-۸-۴-۱-۲-۱-۱- ایستگاه‌های انتقال با بارگیری مستقیم با ظرفیت بالا و بدون متراکم‌سازی
۲۶۴	۴-۸-۴-۱-۲-۲- ایستگاه‌های انتقال با بارگیری مستقیم و متراکم‌کننده
۲۶۴	۴-۸-۴-۱-۲-۳- ایستگاه‌های انتقال کوچک متوسط با بارگیری مستقیم و متراکم‌کننده
۲۶۵	۴-۸-۴-۱-۲-۴- ایستگاه انتقال کوچک با بارگیری مستقیم مورد استفاده در نواحی روستایی
۲۶۵	۴-۸-۴-۱-۲-۵- ایستگاه انتقال کوچک با بارگیری مستقیم مورد استفاده در محل‌های دفن پسماند
۲۶۶	۴-۸-۴-۲-۲- ایستگاه انتقال نوع ذخیره - بارگیری
۲۶۶	۴-۸-۴-۱-۲-۲-۱- ایستگاه‌های انتقال ذخیره بارگیری بزرگ با متراکم‌سازی
۲۶۶	۴-۸-۴-۲-۲-۲- ایستگاه انتقال ذخیره - بارگیری متوسط با تسهیلات پردازش و متراکم‌سازی
۲۶۷	۴-۸-۴-۳-۲- ایستگاه‌های انتقال ترکیبی (ذخیره و بارگیری مستقیم)
۲۶۸	۴-۸-۴-۲-۴- عملیات انتقال و حمل و نقل در MRFs و MR/TFs
۲۶۹	۴-۸-۴-۳- روش‌ها و وسایل انتقال
۲۶۹	۴-۸-۴-۱-۳-۱- انتقال با وسایل نقلیه موتوری
۲۶۹	۴-۸-۴-۱-۳-۱-۱- وسایل نقلیه انتقال جهت پسماندهای متراکم نشده
۲۷۴	۴-۸-۴-۱-۳-۲- وسایل انتقال و کانتینرهای مجهز به تجهیزات متراکم‌سازی
۲۷۴	۴-۸-۴-۲-۳- انتقال توسط قطار
۲۷۵	۴-۸-۴-۳-۳- انتقال آبی

۲۷۵	۴-۸-۴- نیازهای طراحی ایستگاه های انتقال
۲۷۶	۴-۸-۴-۱- نوع ایستگاه انتقال
۲۷۶	۴-۸-۴-۲- نیازهای ظرفیتی ایستگاه انتقال
۲۷۹	۴-۸-۴-۳- ابزار و تجهیزات مورد نیاز
۲۸۰	۴-۸-۴-۴- نیازهای زیست محیطی
۲۸۰	۴-۸-۴-۵- نیازهای بهداشت و ایمنی
۲۸۰	۴-۸-۵- محل ایستگاه های انتقال
۲۸۱	۴-۹- آشفال و تنظیف خیابانها و معابر
۲۸۲	۴-۹-۱- انال ترکیب آشفال
۲۸۴	۴-۹-۱- بگوی تنظیف دستی
۲۸۵	۴-۹-۲- البوی تنظیف ماشینیه
۲۸۵	۴-۹-۲-۱- سیستم رف و روب مکانیزه
۲۸۸	۴-۹-۲-۲- سیستم جدول شور
۲۸۹	۴-۹-۲-۳- سیستم شستشوی و آبریزی مجاری آبهای سطحی و فاضلاب
۲۹۰	۴-۹-۲-۴- سیستم های چند منظوره
۲۹۳	فصل پنجم: پردازش و بازیافت
۲۹۴	۵-۱- پردازش و بازیافت پسماندها
۲۹۴	۵-۲- امکان سنجی بازیافت
۲۹۵	۵-۲-۱- عوامل فنی
۲۹۵	۵-۲-۱-۱- الزامات قانونی
۲۹۵	۵-۲-۱-۲- کمیت و کیفیت مواد
۲۹۵	۵-۲-۱-۳- تکنولوژی موجود
۲۹۵	۵-۲-۱-۴- زیر ساخت های موجود
۲۹۶	۵-۲-۱-۵- کیفیت مواد بازیافتی
۲۹۶	۵-۲-۲- عوامل اقتصادی
۲۹۶	۵-۲-۲-۱- بازار مصرف
۲۹۶	۵-۲-۲-۲- هزینه حمل و نقل
۲۹۷	۵-۲-۳- عوامل اجتماعی
۲۹۷	۵-۲-۳-۱- همکاری و مشارکت مردمی

- ۲۹۷..... ۵-۲-۳-۲- مشوق های بازیافت
- ۲۹۸..... ۵-۲-۳-۳- بهبود شرایط بهداشتی جامعه
- ۲۹۸..... ۵-۳-۳- مراکز تفکیک و پردازش مواد
- ۲۹۸..... ۵-۳-۱- کاهش اندازه
- ۲۹۹..... ۵-۳-۱-۱- آسیاب های چکشی
- ۳۰۰..... ۵-۳-۱-۲- آسیاب های ضربه ای
- ۳۰۰..... ۵-۳-۱-۳- ریز کننده برشی
- ۳۰۱..... ۵-۳-۱-۴- خردکن غلطکی
- ۳۰۲..... ۵-۳-۱-۵- خردکن چوب
- ۳۰۲..... ۵-۱-۱- اصول طراحی خردکن ها
- ۳۰۳..... ۵-۳-۱-۶- مدل ایمن خردکن ها
- ۳۰۴..... ۵-۳-۲- تفکیک بر اساس اندازه
- ۳۰۴..... ۵-۳-۱-۲- الک های لرزانی
- ۳۰۴..... ۵-۳-۲-۲- الک های گردش
- ۳۰۵..... ۵-۳-۲-۳- الک های صفحه ای
- ۳۰۶..... ۵-۳-۲-۴- اصول عملکردی
- ۳۰۷..... ۵-۳-۲-۵- مبانی طراحی الک ها
- ۳۰۹..... ۵-۳-۳- تفکیک بر اساس چگالی
- ۳۰۹..... ۵-۳-۱- جداسازی بوسیله هوا
- ۳۱۱..... ۵-۳-۳-۲- شن گیر
- ۳۱۲..... ۵-۳-۳-۳- شناورسازی
- ۳۱۲..... ۵-۳-۳-۴- تفکیک بستر سنگین
- ۳۱۲..... ۵-۳-۴- تفکیک مغناطیسی
- ۳۱۳..... ۵-۳-۵- تفکیک الکتروستاتیکی
- ۳۱۴..... ۵-۳-۶- تفکیک به روش جریان القایی
- ۳۱۵..... ۵-۳-۷- تفکیک نوری
- ۳۱۶..... ۵-۳-۸- متراکم سازی
- ۳۱۷..... ۵-۳-۹- جابجایی و انتقال پسماندها در مرکز تفکیک و پردازش
- ۳۱۷..... ۵-۳-۱-۱- نوار نقاله ها
- ۳۱۸..... ۵-۳-۹-۲- تجهیزات متحرک

- ۳۱۸ ۱۰-۳-۵- طراحی مرکز تفکیک و پردازش
- ۳۱۸ ۴-۵- پردازش و تبدیل نهایی مواد قابل بازیافت
- ۳۱۸ ۱-۴-۵- فرآیندهای بازیافت مواد فسادپذیر
- ۳۱۹ ۱-۱-۴-۵- کمپوست
- ۳۲۰ ۱-۱-۱-۴-۵- میکروبیولوژی کمپوست
- ۳۲۲ ۲-۱-۱-۴-۵- روش های کمپوست کردن
- ۳۲۵ ۴-۲-۱-۱-۴-۵- سیستمهای راکتوری کمپوست
- ۳۲۸ ۵-۲-۱-۱-۴-۵- ورمی کمپوست
- ۳۲۹ ۳-۱-۱-۱-۴-۵- ملاحظات طراحی سیستم های کمپوست
- ۳۳۵ ۴-۱-۱-۱-۴-۵- ملاحظات بهره برداری سیستم های کمپوست
- ۳۳۸ ۱-۱-۴-۵- سم بیواری مواد آلی فسادپذیر
- ۳۴۰ ۱-۱-۴-۵- میکروبیولوژی هضم بی هوازی
- ۳۴۰ ۲-۲-۱-۴-۵- عوامل محیطی مؤثر بر هضم بی هوازی
- ۳۴۴ ۳-۲-۱-۴-۵- انواع هاضم ها و ماند جامد
- ۳۴۶ ۴-۲-۱-۴-۵- سیستم پردازش ماند برای هضم بی هوازی
- ۳۴۷ ۲-۴-۵- فرآیندهای بازیافت مواد خشک
- ۳۴۷ ۱-۲-۴-۵- بازیافت کاغذ و مقوا
- ۳۵۰ ۱-۱-۲-۴-۵- نحوه تفکیک و جمع آوری کاغذ
- ۳۵۰ ۲-۱-۲-۴-۵- نحوه آماده سازی کاغذ بازیافتی
- ۳۵۱ ۳-۱-۲-۴-۵- تولید کاغذ
- ۳۵۴ ۲-۲-۴-۵- بازیافت پلاستیک
- ۳۵۸ ۱-۲-۲-۴-۵- نحوه جمع آوری و تفکیک پلاستیک
- ۳۶۰ ۲-۲-۲-۴-۵- تبدیل پلاستیک
- ۳۶۳ ۳-۲-۴-۵- بازیافت شیشه
- ۳۶۵ ۱-۳-۲-۴-۵- نحوه جمع آوری و تفکیک شیشه
- ۳۶۵ ۲-۳-۲-۴-۵- نحوه آماده سازی شیشه بازیافتی
- ۳۶۷ ۴-۲-۴-۵- بازیافت فلزات
- ۳۶۹ ۱-۴-۲-۴-۵- نحوه جداسازی فلزات
- ۳۷۰ ۲-۴-۲-۴-۵- نحوه آماده سازی فلزات
- ۳۷۱ ۵-۲-۴-۵- بازیافت لاستیک

۳۷۲	 ۵-۴-۲-۱- نحوه جمع‌آوری و تفکیک لاستیک
۳۷۲	 ۵-۴-۲-۲- نحوه فرآوری لاستیک
۳۷۶	 ۵-۴-۲-۶- بازیافت منسوجات
۳۷۷	 ۵-۴-۲-۱- نحوه تفکیک و جمع‌آوری منسوجات
۳۷۸	 ۵-۴-۲-۶- نحوه آماده‌سازی منسوجات
۳۷۹	 ۵-۴-۲-۷- بازیافت نخاله و آخال ساختمان
۳۸۰	 ۵-۵- تصفیه و تبدیل حرارتی پسماندها
۳۸۳	 ۵-۵-۱- فرآیند احتراق
۳۸۴	 ۵-۵-۲- شرایط لازم برای احتراق بهینه
۳۸۴	 ۵-۵-۳- انواع روش‌های تصفیه حرارتی
۳۸۵	 ۵-۵-۱-۳- ماند ری
۳۸۵	 ۵-۵-۲-۱-۱- انواع پسماندسوزهای شهری
۳۸۶	 ۵-۵-۲-۱-۲- نژاد مختلف، کارخانه پسماندسوز شهری
۳۹۰	 ۵-۵-۲-۱-۳- پسماندسوزهای صنعتی و خطرناک
۳۹۲	 ۵-۵-۲-۱-۳-۱- پسماندسوزهای صنعتی
۳۹۲	 ۵-۵-۲-۲-۱-۳- پسماندسوزهای عام، سوز صنعتی
۳۹۴	 ۵-۵-۲-۱-۳-۱- کوره ثابت
۳۹۵	 ۵-۵-۲-۱-۳-۲- کوره ثابت پند طبقه
۳۹۶	 ۵-۵-۲-۱-۳-۲- کوره دوار
۳۹۸	 ۵-۵-۲-۱-۳-۴- کوره بستر سیال
۴۰۰	 ۵-۵-۲-۲- گازی‌سازی
۴۰۱	 ۵-۵-۲-۳- پیرولیز
۴۰۵	 فصل ششم: دفن بهداشتی
۴۰۶	 ۶-۱- مقدمه
۴۰۷	 ۶-۲- تعریف واژگان
۴۰۷	 ۶-۳- مکان‌یابی محل‌های دفن
۴۰۸	 ۶-۳-۱- جمع‌آوری اطلاعات موجود در منطقه
۴۰۹	 ۶-۳-۲- ضوابط مکان‌گزینی
۴۱۲	 ۶-۳-۳- معرفی الگوهای مکان‌یابی مدفناکاههای پسماند‌های جامد

- ۴۱۷ ۳-۴- انتخاب محل نهایی دفن
- ۴۱۷ ۴-۶- آماده سازی محل دفن
- ۴۱۸ ۵-۶- عملیات دفن پسماند
- ۴۱۸ ۶-۶- طبقه بندی محل های دفن پسماند
- ۴۱۹ ۷-۶- روش های رایج دفن بهداشتی پسماند
- ۴۱۹ ۶-۷-۱- روش سطحی
- ۴۲۰ ۶-۷-۲- روش سراسیمی
- ۴۲۰ ۶-۷-۳- روش ترانشه ای
- ۴۲۱ ۶-۷-۴- روش دره ای
- ۴۲۲ ۶-۷-۴- دفن بهداشتی به روش دستی
- ۴۲۳ ۶-۸- واکنش های موجود در محل دفن
- ۴۲۶ ۶-۹- آسترگذاری در محل دفن
- ۴۲۶ ۶-۹-۱- آستر کف
- ۴۲۷ ۶-۹-۱-۱- آستر خاک پوشیده شده
- ۴۳۰ ۶-۹-۱-۲- مواد ژئوسنتتیک
- ۴۳۰ ۶-۹-۱-۲-۱- ژئوممبرانها
- ۴۳۲ ۶-۹-۱-۲-۲- ژئونت ها
- ۴۳۲ ۶-۹-۱-۳- ژئوتکستایل ها
- ۴۳۳ ۶-۹-۱-۴- ژئوکامپوزیت ها
- ۴۳۳ ۶-۹-۱-۵- ژئوسنتتیک های رسی
- ۴۳۴ ۶-۹-۲- مشخصات آستر روزانه
- ۴۳۴ ۶-۹-۳- مشخصات آستر نهایی محل دفن
- ۴۳۴ ۶-۹-۴- انتقال ترکیبات موجود در شیرابه از میان آسترها
- ۴۳۹ ۶-۱۰- مدیریت گاز تولیدی در محل دفن
- ۴۳۹ ۶-۱۰-۱- ترکیب گاز محل دفن
- ۴۴۰ ۶-۱۰-۲- میزان گاز تولیدی
- ۴۴۲ ۶-۱۰-۳- حرکت گاز در محل دفن
- ۴۴۳ ۶-۱۰-۴- استحصال و جمع آوری گازهای تولیدی در محل دفن
- ۴۴۳ ۶-۱۰-۴-۱- روش فعال
- ۴۴۶ ۶-۱۰-۴-۲- روش غیرفعال

۴۴۷	۵-۱۰-۶- مدیریت گاز استخراج شده در محل دفن.....
۴۴۸	۱۱-۶- کیفیت و کمیت شیرابه.....
۴۴۹	۱-۱۱-۶- کیفیت شیرابه.....
۴۵۰	۲-۱۱-۶- کمیت شیرابه.....
۴۵۳	۱۲-۶- حرکت شیرابه در محل های دفن.....
۴۵۴	۱۳-۶- سیستم جمع آوری شیرابه.....
۴۵۹	۱۴-۶- مدیریت شیرابه جمع آوری شده در محل دفن.....
۴۶۰	۱۵-۶- مدیریت روان آب.....
۴۶۱	۱۶-۶- جاده های دسترسی.....
۴۶۲	۱۷-۶- نشست زمین محل دفن.....
۴۶۲	۱۸-۶- تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز.....
۴۶۳	۱۹-۶- تعطیلی محل رمپانیت از پس از آن.....
۴۶۵	۲۰-۶- پایش و کنترل زیست محیطی در محل های دفن.....
۴۶۶	۲۱-۶- بیوراکتور دفن پسماند.....
۴۷۳	واژه نامه.....
۴۷۶	نمایه موضوعی.....

پیشگفتار

انجام بسیاری از فعالیت‌ها در سطح یک اجتماع توأم با تولید مواد زایدی است که به لحاظ فیزیکی به دو شکل مایع و جامد می‌باشند. به بخش مایع پساب یا فاضلاب و به بخش جامد تولید شده پسماند یا زباله گفته می‌شود. به پسماندهای جامد تولید شده در سطح شهرها و روستاها که از منابع مختلف و متعددی تولید می‌شوند، پسماند جامد شهری گفته می‌شود. با تغییر سبک زندگی و الگوی مصرف، کمیت و کیفیت پسماندهای تولیدی در طول دهه های متمادی نیز دچار تغییرات و دگرگونی اساسی شده است. افزایش سریع جمعیت و گسترش سریع شهرنشینی در سراسر دنیا و از جمله کشور ما و به دنبال آن افزایش میزان پسماند تولیدی و همچنین ورود انواع مواد مصنوعی ناسازگار با طبیعت به جریان پسماند تولید شده در جوامع انسانی باعث ایجاد یک تهدید اساسی برای سلامتی و بهداشت عمومی و آلودگی و تخریب محیط زیست و ایجاد بحرانی به نام پسماند شده است. با توجه به ماهیت پسماندهای تولیدی و اثرات نامطلوب بهداشتی و زیست محیطی، مدیریت کنترلی این کانون آلودگی یکی از مهم‌ترین اولویت‌ها و ضرورت‌ها در حفاظت بهداشت عمومی و محیط زیست می‌باشد.

در کشورهای توسعه یافته امروزی بحران پسماند در قرن ۱۷ و ۱۸ میلادی همزمان با انقلاب صنعتی نمودار گردید. بتدریج با آگاهی از پیامدهای نامطلوب پسماند، قوانین و اقداماتی جهت کنترل و کاهش مشکلات تصویب و اجرا گردید. برای مثال می‌توان به قانون بازیافت و حفاظت از منابع در ۱۹۷۶ در آمریکا اشاره کرد که برنامه‌های جامعی در خصوص مدیریت پسماند صادر راست. این قانون اجرا گردید. این کشورها توانستند بتدریج توفیقات خوبی در زمینه کنترل آلودگی بدست آورند. در دهه ۹۰ با ایجاد بحران انرژی در جهان و همچنین سیر فزاینده مصرف مواد و تولید مواد زاید در این کشورها اولویت‌ها و استراتژی‌های سیستم مدیریت پسماند به سمت کاهش تولید و همچنین بازیافت مواد و انرژی از پسماندهای تولیدی سوق پیدا کرد و به دنبال الزامات قانونی ایجاد شده و ارائه مشوق‌های مناسب و زیرسازی وسیع و گسترده در بخش بازیافت، در حال حاضر حرکت‌های قدرتمند و پرشتابی در این زمینه در این کشورها ایجاد شده است و به نظر می‌رسد که در آینده محیط زیست و اقتصاد جهان، پسماندهای جامد به عنوان یک منبع بزرگ دائمی و تجدیدپذیر نقشی کلیدی را در تامین مواد و انرژی و توسعه پایدار ایفا کنند.

در کشورهای در حال توسعه علیرغم افزایش روند مصرف گرایی و افزایش میزان پسماندهای تولیدی و تغییر ترکیب پسماند تولیدی، سیستم‌های مدیریت پسماند دچار عدم انسجام و پویایی مدیریتی، ضعف در

دانش و فن‌آوری و زیرساخت‌های مناسب اجرایی و عدم کارایی سیستم‌ها در هنگام بهره‌برداری بوده است. این مسائل در کنار عدم تامین مالی پایدار سیستم به دلایل اقتصادی و اجتماعی و کمبودهای شدید منابع مالی در برابر نیازهای روز افزون ایجاد شده مانع از تکامل و پیشرفت مناسب این سیستم‌ها در این کشورها شده است. علیرغم تلاش‌های انجام شده در بسیاری از این کشورها، هنوز بخش قابل توجهی از پسماندها در حاشیه شهرها و روستاها رها شده و جمع‌آوری نمی‌شود و بخش عمده پسماندهای جمع‌آوری شده نیز معمولاً به روش‌های غیر اصولی و غیر بهداشتی در محل‌های دفع تلنبار می‌شود. برای مثال در کشور ما بر اساس آمار ارائه شده تا سال ۱۳۹۴ فقط در ۸ درصد از شهرهای کشور دفن بهداشتی پسماند انجام می‌شود و در اغلب روستاهای کشور پسماند روستایی بدون برنامه در سطح روستاها و محیط پیرامونی رها می‌شود. بنابراین یکی از چالش‌های اساسی کشورهای در حال توسعه و کشور ما، ورود حجم قابل توجهی از آلودگی به محیط زیست انسانی و طبیعی می‌باشد. از طرف دیگر منابع با ارزشی مانند مواد و انرژی قابل بازیافت در جریان پسماند تولیدی نیز به هدر می‌رود. به روش‌های غیر بهداشتی و زیان‌بار به طور غیررسمی بازیافت می‌شود. با توجه به پیشرفت‌های سریع در فن‌آوری‌ها و مدیریت پسماند در طول دو دهه گذشته و عدم عرضه کتب و دستاوردهای علمی جدید به دانش‌جویان کشور به زبان فارسی و ضرورت آشنایی دانش پژوهان، دانشجویان و دست‌اندرکاران بخش اجرایی سیستم مدیریت پسماند با این مفاهیم و اصول، در این مجموعه سعی گردیده است که آخرین دستاوردهای علمی و منابع علمی جدید عرضه شده که در سطح جهانی مورد اقبال قرار گرفته، گردآوری و عرضه گردد. از طرف دیگر جهت آشنایی خوانندگان با فعالیت‌های انجام شده در کشور و با تکیه بر تجربیات مولفین و شهرداری‌های و دهیاری‌های کشور سعی گردیده است که اطلاعات موجود در کشور به فراخور مطالب ارائه شود.

در طراحی ساختار کتاب سعی گردیده است که همزمان سرفصل درسی مدیریت پسماندهای جامد شهری در دانشگاه‌های کشور و همچنین عناصر موظف سیستم مدیریت پسماند در بخش‌های اجرایی کشور مورد توجه قرار گیرد. در فصل اول کتاب جهت ایجاد یک چشم‌انداز مناسب، تحولات سیستم‌های مدیریت پسماند در ایران و جهان از دوران باستان تا دوران معاصر مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. سپس در فصل دوم به بررسی تولید پسماند از دیدگاه کمی و کیفی پرداخته شده است به طوری که خواننده بتواند از دیدگاه نظری و عملی درک روشنی از این بحث بنیادین در مدیریت پسماند بدست آورد.

در فصل سوم به یکی از مهم‌ترین اولویت‌ها و استراتژی‌های فعلی سیستم‌های مدیریت پسماند یعنی کاهش تولید پسماند پرداخته شده است و سعی گردیده است که مبانی نظری و تجارب عملی حاصله در این زمینه ارائه شود.

در فصل چهارم یکی از گسترده‌ترین و پیچیده‌ترین بخش‌های سیستم مدیریت پسماند شهری یعنی جمع‌آوری و حمل و نقل پسماند به طور مفصل ارائه شده است. در این فصل مباحثی چون روش‌های ذخیره‌سازی و انواع ظروف مورد استفاده، انواع سیستم‌ها، تجهیزات و ماشین آلات جمع‌آوری، بهینه‌سازی مسیرهای جمع‌آوری پسماند و سیستم‌های حمل و نقل پسماند و مدیریت آن مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. همچنین در این فصل روش‌ها و فن‌آورهای نوینی مانند ظروف ذخیره زیرزمینی، سیستم‌های ویژه جمع‌آوری و تنظیف نیز معرفی شده است.

با توجه به اهمیت موضوع ریافت در سیستم‌های نوین مدیریت پسماند، در فصل پنجم این موضوع مورد بحث قرار گرفته است. در این فصل ابتدا مبانی امکان‌سنجی بازیافت ارائه شده و سپس راهکارهای مناسب برای تفکیک اجزاء با ارزش و قابل بازیافت و چگونگی جمع‌آوری و پردازش میانی پسماندها مورد بحث قرار گرفته است. در پایان نیز پردازش و تبدیل نهایی پسماندهای تفکیک شده و فرآورده‌ها و عملیات مرسوم مورد استفاده معرفی شده است. همچنین در این فصل مباحث تبدیل پسماند به انرژی با تکیه بر تجارب و شرایط موجود در کشور ارائه شده است.

یکی از ضرورت‌های مهم در وضع موجود فعلی در کشور، مکان‌یابی، سامان‌دهی، طراحی و بهره‌برداری صحیح محل‌های دفن می‌باشد. لذا فصل ششم به دفن بهداشتی پسماند اختصاص داده شده است. در این فصل ابتدا بحث مکان‌یابی مطرح شده و سپس به معرفی روش‌های رایج دفن و اکنش‌های موجود در محل دفن پرداخته شده است. در قسمت مرکزی و اصلی این فصل مبانی طراحی اجزاء مختلف یک محل دفن پسماند با تاکید بر مدیریت و کنترل گاز و شیرابه ارائه شده است. در پایان نیز چگونگی بهره‌برداری و نگهداری محل‌های دفن و روش‌های نوین دفن پسماند مورد بررسی قرار گرفته است.

در پایان از کلیه دانشجویان عزیز در کلیه مقاطع تحصیلی و همکاران ارجمند هیئت علمی که در طول بیش از یک دهه آموزش و پژوهش در مدیریت پسماند در رشته‌های مهندسی بهداشت محیط و مهندسی محیط زیست در دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و دانشگاه شهید بهشتی با ارائه نظرات و همکاری خود، یار و همراه همیشگی مولفین بوده‌اند و همچنین از کلیه شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور و سازمان‌های شهرداری‌های وزارت کشور که در دهه گذشته

با مولفین در تهیه طرح‌های جامع و تفصیلی مدیریت پسماند شهری همکاری داشته‌اند و تجربه‌های عملی مولفین را قوت بخشیده‌اند. قدردانی و تشکر می‌گردد. همچنین اذعان داریم که این اثر نیز بدون نقص نبوده و چشم به راه نظرات ارزشمند همکاران ارجمند هیئت علمی، دانشجویان و مجریان و ناظران مدیریت پسماند از سراسر کشور هستیم تا در چاپ‌های بعدی جهت بهبود و پیشرفت کتاب مورد توجه و استفاده قرار گیرد. خواهشمند است نقد و نقطه نظرات خود را به alavi@sbmu.ac.ir ارسال نمایید.

سید نادعلی علوی بختیاروند، علی اکبر بابایی

www.ketab.ir