

مدیریت کاربردی پسماند

تألیف

دکتر محمد مسافری

دانشیار و استاده بهداشت و دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مهندس نادر تقی پور

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط

سرشناسه	: مسافری، محمد، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت کاربردی پسماند/تالیف محمد مسافری، نادر نقی پور.
مشخصان نشر	: تهران: تایماز، ۱۳۹۲.
مشخصان ظاهری	: ۴۰۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-7403-53-2
وضعیت فهرست نویسی	: فبا
موضوع	: ریاله و ریاله زدایی -- مدیریت
شیاسه افزوده	: نقی پور، نادر، ۱۳۶۵ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ م۴/م۵/۷۹۱ TDV
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۴۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۲۸۴۳۷

انتشارات تایماز

مدیریت کاربردی پسماند

www.taymazbook.ir	ناشر :	تایماز
	مؤلف :	دکتر محمد مسافری - مهندس نادر نقی پور
	حروفچینی و صفحه آرایی :	نادر نقی پور
	طراحی جلد :	مینا ذبیحی
	مدیر اجرایی :	مجید باشعور
	چاپ و صحافی :	تایماز
	نوبت چاپ :	اول - آبان ماه ۱۳۹۲
	شمارگان :	۱۰۰۰
	قیمت :	۲۵۰۰۰ تومان
	شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۷۴۰۳-۵۳-۲
TB حق چاپ محفوظ و متعلق به مولفین می باشد.		

آدرس: تهران - خیابان کارگر جنوبی - خیابان روانمهر - پلاک ۱۵۸ - طبقه ۳ صندوق پستی: تهران ۱۳۱۴۵-۶۴۸
 تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۰۲۷۴۴ موبایل: ۰۹۱۲۷۲۴۴۵۳۵ ایمیل: taymazpub@yahoo.com

فهرست مطالب

X.....	مقدمه نویسندگان
۲.....	فصل اول: ویژگی‌های پسماند شهری و مدیریت آن
۵.....	نرخ تولید پسماند در کشور
۷.....	ویژگی‌های چرخه پسماند
۹.....	وزن مواد اولیه در پسماند شهری: مورد ایالات متحده
۱۰.....	ویژگی وزنی پسماندهای شهری
۱۰.....	ضایعات پسماند شهری از نظر حجمی
۱۱.....	تنوع تولید در پسماند شهری
۱۲.....	نرخ تولید پسماند در کشورهای خارجی
۱۴.....	هدف گذاری‌های بخش مدیریت پسماند در کشور
۱۵.....	سیستم مدیریت پسماند شهری در کشور
۱۷.....	تامین هزینه های مدیریت پسماند در کشور
۱۷.....	تامین هزینه های پسماند در کشورهای خارج
۱۸.....	مفهوم جریان مواد در مدیریت پسماند
۲۱.....	مدیریت پسماند در شهر تهران
۴۰.....	نقاط ضعف و قوت مدیریت پسماندهای جامد شهری: استان آذربایجان شرقی (تبریز)
۴۷.....	چالش‌ها و فرصت‌های مدیریت پسماندهای جامد شهری: مثال موردی شهر ارومیه
۵۰.....	اجرای طرح تفکیک از مبدأ پسماندها
۵۱.....	قانون مدیریت پسماند در ایران
۵۵.....	فصل دوم: کاهش در مبدأ: کمیت و سمیت
۵۵.....	الف: کاهش کمیت
۵۵.....	نتایج حاصل از انجام کاهش در مبدأ
۵۶.....	توسعه‌ی طرح کاهش در مبدأ
۵۶.....	راهکارهایی برای کاهش در مبدأ
۶۲.....	ب: کاهش سمیت

۶۲	سمیت مواد زائد.....
۶۳	اثر سیاست مدیریت پسماند بر کاهش سمیت.....
۶۷	فصل سوم: جمع آوری پسماند.....
۶۷	روش های مختلف ارائه خدمات جمع آوری پسماند.....
۶۸	انواع سیستم های جمع آوری، تجهیزات.....
۷۰	سیستم کاننیز متحرک.....
۷۱	سیستم کاننیز ثابت.....
۷۴	فصل چهارم: بازیافت.....
۸۴	بازیابی مواد قابل بازیافت از پسماند.....
۸۵	مقایسه روش های جمع آوری بازیافت مواد.....
۸۶	معیارهای عملکرد مقیر بازیافت.....
۸۷	راه اندازی و توسعه ی تأسیسات بازیابی مواد.....
۸۹	واحد های عملیاتی و تجهیزات پردازش مواد قابل بازیافت.....
۹۵	اثرات زیست محیطی بازیافت.....
۹۷	فصل پنجم: پسماند خطرناک خانگی.....
۱۰۱	محصولات خطرناک خانگی.....
۱۰۶	گروه های عمده پسماندهای خانگی خطرناک.....
۱۰۸	کیفیت خاکستر تأسیسات بازیابی انرژی از MSW.....
۱۱۰	گام های مختلف در کاهش خطرات ناشی از پسماندهای خانگی خطرناک.....
۱۱۸	توصیه هایی در خصوص پاک کردن محل ریزش ماده شیمیایی.....
۱۱۹	گزینه های سالم برای جایگزینی مواد خطرناک خانگی.....
۱۲۴	فصل ششم: پسماندهای خاص.....
۱۲۴	الف: باتری ها.....
۱۲۶	اثرات زیست محیطی باتری ها در زباله های شهری.....
۱۳۰	بازیافت باتری های مستعمل.....
۱۳۱	ب: روغن مستعمل.....

۱۳۲.....	آلاینده های خطرناک
۱۳۶.....	پالایش مجدد روغن مستعمل
۱۴۱.....	بازیابی روغن به روش ماتیس (MATTYS)
۱۴۲.....	بازیابی روغن به روش انستیتو نفت فرانسه IFP
۱۴۳.....	روش های جدید بازیابی روغن
۱۴۵.....	ج: لاستیک های فرسوده
۱۴۷.....	دفع لاستیک های فرسوده
۱۴۹.....	مراحل بازیافت لاستیک های فرسوده به روش پیرو لیز
۱۵۴.....	فصل هفتم: نخاله های ساختمانی و پسماندهای سنگ بری
۱۵۴.....	نخاله های حاصل از ساخت و ساز و تخریب و وضعیت مدیریت آنها در دنیا
۱۵۶.....	ترکیب نخاله های ساخت و ساز و تخریب (C&D)
۱۵۸.....	ترکیبات بالقوه مشکل زا و خطرناک موجود در نخاله های ساخت و ساز و تخریب
۱۶۱.....	طبقه بندی نخاله های ساخت و ساز
۱۶۲.....	نخانه های ساختمان سازی اماکن مسکونی و غیر مسکونی
۱۶۲.....	نخانه های حاصل از تخریب ساختمان های مسکونی و غیر مسکونی
۱۶۳.....	نخانه های حاصل از بازسازی ساختمان های مسکونی و غیر مسکونی
۱۶۶.....	مدیریت نخاله های حاصله از ساخت و ساز و تخریب
۱۶۷.....	بازیابی نخاله های C&D برای استفاده مجدد از آنها
۱۶۹.....	تجربه شهر شیراز در ساماندهی مدیریت نخاله های ساختمانی
۱۷۳.....	پسماندها و زائدات کارخانجات سنگ بری
۱۷۳.....	فرآیند کارخانجات سنگ بری
۱۸۰.....	مطالعه موردی سنگ بری های استان قم
۱۸۶.....	مطالعه موردی سنگ بری های شهر تبریز
۱۹۸.....	فصل هشتم: پسماندهای کامپیوتر و سایر لوازم الکترونیکی
۲۰۳.....	آلودگی های ناشی از زباله های الکترونیکی
۲۰۹.....	دفع پسماندهای الکترونیکی
۲۱۰.....	کنوانسیون بازل

۲۱۳.....	بازیافت زباله های الکترونیکی
۲۲۰.....	فصل نهم: پسماندهای بیمارستانی (پزشکی، عفونی)
۲۲۰.....	تعریف زباله های بیمارستانی
۲۲۳.....	مشکلات زباله های بیمارستانی در کشور
۲۲۷.....	معیارها و ضوابط مدیریت پسماندهای پزشکی
۲۳۶.....	انتخاب سیستم های مناسب امحاء زباله های عفونی
۲۳۸.....	روش های مرسوم دفع پسماندهای عفونی
۲۴۰.....	روش نوین دفع زباله های عفونی (اتوکلاو + میکروویو)
۲۵۱.....	سؤالات مهم در مدیریت پسماندهای پزشکی
۲۵۵.....	فصل دهم: تولید کمپوست از پسماندهای شهری
۲۵۶.....	اصول کمپوستینگ
۲۵۹.....	فاکتورها و عوامل زیست محیطی موثر در کمپوستینگ
۲۶۳.....	فاکتورهای اجرایی و بهره برداری در کمپوستینگ
۲۶۳.....	انواع سامانه های تولید کمپوست
۲۶۸.....	اقتصاد کمپوستینگ
۲۷۰.....	ملاحظات عمومی، زیست محیطی و بهداشتی
۲۷۱.....	کرم پو سال (ورمی کمپوست)
۲۷۷.....	فصل یازدهم: تولید انرژی از پسماند
۲۷۹.....	انرژی بیومس (زیست توده)
۲۹۳.....	زباله سوزی
۲۹۵.....	مشکلات زیست محیطی کارخانه های زباله سوز
۳۰۱.....	الف: فناوری های سوزاندن پسماند
۳۰۶.....	سیستم های دفع متمرکز
۳۰۷.....	تجزیه تحلیل زباله سوز
۳۰۹.....	ب: دفع و مدیریت خاکستر
۳۱۲.....	ج: کنترل انتشار ذرات
۳۱۴.....	احتراق خوب

۳۱۶.....	کنترل ذرات
۳۱۸.....	کنترل گازهای اسیدی
۳۲۱.....	استفاده از RDF
۳۲۸.....	بیودیزل
۳۳۰.....	بیوگاز
۳۴۰.....	فصل دوازدهم: دفن پسماند
۳۴۰.....	تعریف واژه ها و اصطلاحات
۳۴۷.....	روش های دفن پسماند
۳۴۹.....	مقررات دفن
۳۵۶.....	حرکت و کنترل گازهای مکان دفن
۳۶۰.....	تشکیل، ترکیب و مدیریت شیرابه
۳۶۳.....	کنترل شیرابه در مکان های دفن
۳۶۳.....	سیستم های جمع آوری و مدیریت شیرابه
۳۶۹.....	کنترل کیفیت محیط زیست در مکان دفن
۳۷۰.....	اندیس الکنو
۳۷۴.....	پیوست
۳۷۶.....	نمایه
۳۷۹.....	فهرست مقاله های تخصصی پسماند به زبان فارسی جهت مطالعه ی بیشتر
۳۸۳.....	منابع

فهرست جداول

جدول ۱-۱ تولید و سرانه تولید پسماند جامد شهری در ایران (مربوط به سال ۱۳۸۳).....	۷
جدول ۱-۲ ترکیب فیزیکی پسماند جامد شهری در ایران (مربوط به سال ۱۳۸۳).....	۸
جدول ۱-۳ توزیع معمول ترکیبات پسماندهای جامد شهری برای کشورهای کم، متوسط و پر درآمد (به استثنای مواد بازیافتی).....	۸
جدول ۱-۴ خلاصه برنامه های آموزشی در جهت فرهنگ سازی و گسترش طرح تفکیک پسماند در مبدأ.....	۳۸
جدول ۱-۵ وضعیت مدیریت پسماند در استان آذربایجان شرقی در سال ۹۰.....	۴۴
جدول ۱-۶ وضعیت بهداشتی و حفاظت فردی کارکنان شاغل در مدیریت پسماند در سطح استان آذربایجان شرقی در سال ۹۰.....	۴۴
جدول ۱-۷ خلاصه آنالیز SOWT عوامل داخلی و خارجی مراحل جمع آوری، حمل و نقل، دفع و بازیافت پسماندهای شهری در استان آذربایجان شرقی.....	۴۶
جدول ۱-۴ سنسورهای شناسایی خواص مواد.....	۹۴
جدول ۵-۱ خصوصیات خطرناک مواد خانگی شاخص.....	۹۸
جدول ۷-۱ ترکیبات و نخاله های C&D.....	۱۵۷
جدول ۷-۲ اجراء مشکل ساز موجود در زائدات ساخت و ساز و تخریب.....	۱۵۹
جدول ۷-۳ میانگین روزانه تناژ خاک و نخاله ساختمانی در سال های ۱۳۹۰-۱۳۸۱ در شهر شیراز.....	۱۷۲
جدول ۷-۴ درصد تبدیل به زائدات انواع سنگ های استفاده شده در صنایع سنگبری تبریز.....	۱۸۷
جدول ۸-۱ تولید جهانی پسماند الکترونیکی.....	۲۰۰
جدول ۸-۲ میزان تولید دستگاه های الکترونیک در ایران بین سال ۲۰۰۵-۲۰۱۰.....	۲۰۲
جدول ۹-۱ مقایسه نرخ تولید پسماند های بیمارستانی در شهر تبریز با دیگر مطالعات.....	۲۲۷
جدول ۹-۲ مقایسه سترون ساز هایدروکلای و اتوکلای.....	۲۴۳
جدول ۱۰-۱ ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کرم پوسال (ورمی کمپوست).....	۲۷۳
جدول ۱۱-۱ میزان گازهای خروجی از دستگاه های زباله سوز.....	۲۹۸
جدول ۱۲-۱ طبقه بندی امکان دفن پسماند.....	۳۴۷
جدول ۱۲-۲ توزیع درصدی نمونه ی گازهای محل دفن در طی ۴۸ ماه اول.....	۳۵۴

جدول ۳-۱۲ مقایسه‌ی اطلاعات شیرابه در دو محل دفن جدید و قدیم	۳۶۲
جدول ۴-۱۲ نمونه مواد مورد استفاده در زیر سازی اماکن دفن پسماند	۳۶۷
جدول ۵-۱۲ روش تعیین اندیس پیشنهادی الکنو	۳۷۱

فهرست شکل‌ها

شکل ۱-۱ میزان تولید زائدات شهری کیلوگرم بازای هر نفر در سال بین سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷	۱۳
شکل ۱-۲ استفاده از دفن بهداشتی، سوزاندن و بازیافت مواد از روش‌های دفع در سال ۲۰۰۴ در کشورهای اروپایی	۱۴
شکل ۱-۳ نظافت و رفک و روب مکانیزه در تهران	۲۲
شکل ۱-۴ ماشین آلات مکانیزه برای مدیریت پسماند در تهران	۲۳
شکل ۱-۵ تجهیزات برقر روی ساویمان مدیریت پسماند تهران	۲۴
شکل ۱-۶ جمع آوری مکانیزه پسماند در تهران	۲۶
شکل ۱-۷ غرفه بازیافت در شهر تهران	۲۸
شکل ۱-۸ تولید کود کمپوست در تهران	۲۴
شکل ۱-۹ نمایش سیستم جامع مدیریت پسماندهای شهری در ایران	۴۲
شکل ۱-۳ انواع روش‌های جمع آوری پسماند	۶۹
شکل ۱-۴ مقایسه اندازه پسماند تجاری و مسکونی پردازش شده قبل و بعد از خرد کردن	۹۱
شکل ۱-۵ راه‌های گوناگون آلودگی انسان‌ها با مواد شیمیایی خطرناک	۱۰۵
شکل ۱-۷ فلودیاگرام جریان مواد در کارخانجات سنگ بری	۱۷۷
شکل ۲-۷ تلنبار کردن و نگهداری باطله‌ها در یک کارخانه سنگ بری در قم	۱۸۵
شکل ۳-۷ حوضچه‌های رسوب‌گیری در یک کارخانه با نگهداری ضعیف؛ پس از تبخیر و خشک شدن گل‌ها تخلیه و به محل دفع منتقل می‌شود.	۱۸۵
شکل ۴-۷ دفع زائدات سنگ بری و نخاله‌های ساختمانی در محل دفع، قم	۱۸۶
شکل ۵-۷ عدم رعایت اصول صحیح دفع زائدات سنگ بری و نخاله‌های ساختمانی در محل دفع تعیین شده، قم	۱۸۶
شکل ۶-۷ یک واحد سنگ بری دارای دستگاه قله بر در جاده آذرشهر	۱۸۹

- شکل ۷-۷ زائادات انباشت شده همراه با نخاله های ساختمانی در کنار جاده آذرشهر ۱۹۰
- شکل ۷-۸ دفع غیر اصولی زائادات سنگ بری و لجن خشک یکی از کارخانجات سنگ بری در فضای خالی باغی در جاده آذرشهر ۱۹۰
- شکل ۷-۹ دفع غیر اصولی زائادات سنگ بری در خارج از محل تعیین شده در شهر سنگ تبریز ۱۹۱
- شکل ۷-۱۰ یک کارخانه سنگ بری در شهر سنگ تبریز ۱۹۱
- شکل ۹-۱ مقادیر کمی از پسماندهای پزشکی تولیدی در بیمارستان های تبریز ۲۲۵
- شکل ۹-۲ مقادیر کمی پسماند های تولیدی در بیمارستان های دانشگاهی، دولتی، خصوصی، نظامی و خیریه ۲۲۵
- شکل ۱۰-۱ تصویر ورمی کمپوست و کرم های خاکی مربوطه ۲۷۵
- شکل ۱۱-۱ نمایش تشکیل زیست توده در طبیعت ۲۸۱
- شکل ۱۱-۲ تقسیم بندی انواع فن آوریهای زیست توده ۲۸۳
- شکل ۱۱-۳ شماتیکی از هاضم بی هوازی جهت تولید بیوگاز ۳۳۷
- شکل ۱۲-۱ فازهای بازیافت گازهای محل دفن ۳۵۱
- شکل ۱۲-۲ نمایش گرافیکی از تولید گاز در یک بارده زمانی ۵ ساله از تجزیه سریع و آهسته مواد آلی در یک مکان دفن ۳۵۵

مقدمه نویسندگان

وضعیت مدیریت پسماندهای تولید شده در هر شهری می‌تواند به عنوان یکی از نمادهای مدیریت کلان آن شهر محسوب شود. در شهرهای مختلف کشور این مدیریت تحت نظر و توسط وزارت کشور، شهرداری‌ها و سازمان‌های مدیریت پسماند اعمال می‌شود. در حال حاضر روزانه بیش از ۵۰ هزار تن پسماند شهری از سطح شهرها جمع آوری شده و تحت پروسس قرار می‌گیرد که هزینه‌های قابل توجهی را در بر دارد. البته بدیهی است که این موضوع باعث حفظ سلامت شهروندان، کنترل بیماری‌های ناشی از حشرات و جوندگان و حفظ زیبایی فضاهای شهری می‌گردد که جا دارد در همین جا از کلیه عزیزان درگیر در امر مدیریت پسماند صمیمانه تشکر و قدردانی نمود.

در راستای توسعه علم مدیریت پسماند در کشور کتاب‌های ارزشمندی توسط اساتید و محققین ارجمند به رشته‌ی تالیف درآمده و ترجمه نیز شده است. اغلب این کتاب‌ها بسیار جامع و کامل بوده و منابع ارزشمندی را در اختیار خوانندگان قرار می‌دهند. با این حال در کتاب‌های منتشر شده برخی از ابعاد مدیریت پسماند از جمله انواع فعالیت‌های انجام شده در مدیریت پسماند توسط شهرداری‌های کشور، موضوع نخاله‌های ساختمانی، مشکلات مدیریت پسماند در داخل کشور و همچنین مباحث کاربردی در خصوص وضعیت موجود بومی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. هدف از تهیه‌ی مجموعه حاضر کمکی هر چند کوچک به توسعه‌ی دانش مدیریتی پسماندهای شهری در کشور است. موضوعی که در تهیه این کتاب مورد توجه قرار گرفته تاکید بر خلاصه گویی، ارائه نکات کلیدی و کاربردی و ارائه مثال‌های موردی و تجارب موجود در شهرهای مختلف علاوه بر ارائه تجارب پژوهشی شخصی همراه با جمع بندی و ارائه اطلاعات موجود در انواع سایت‌های اینترنتی فارسی می‌باشد. در طول کتاب حاضر سعی شده است تا نکات علمی- کاربردی، قانونی و آیین نامه ای در مراحل مختلف مدیریت پسماندهای شهری به صورت چکیده در اختیار مدیران، کارشناسان و دانشجویان قرار گیرد و خواننده

به جای مطالعه‌ی کتاب‌های چند صد صفحه‌ای یا منابع مختلف، به راحتی در این کتاب به موضوعات و مباحث مورد نظر خود دست یابد. لازم به ذکر است که در نگارش بخش‌هایی از مطالب کتاب حاضر سعی شده تا مطالب موجود در وب سایت‌ها و وبلاگ‌های مختلف که به صورت پراکنده وجود دارد جمع‌بندی شده و به راحتی در اختیار خواننده قرار گیرد ضمن آنکه بر حسب مورد به آدرس آن‌ها نیز اشاره شده که خوانندگان عزیز می‌توانند برای کسب اطلاعات بیشتر به آن سایت‌ها مراجعه نمایند.

نکته‌ی دیگری که لازم است به آن توجه شود آن است که با توجه به استفاده از منابع مختلف در تهیه این کتاب و ترجمه‌ی برخی از مطالب از منابع خارجی مشترک امکان دارد بخش‌هایی از مطالب کتاب حاضر با سایر کتاب‌های ترجمه‌شده‌ی موجود در بازار یا برخی وب سایت‌ها و وبلاگ‌ها همپوشانی داشته باشد که امری اجتناب‌ناپذیر بوده، ضمن آنکه نویسندگان سعی نموده‌اند در ارائه اکثر مطالب علاوه بر تجارب و تحقیقات شخصی از منابع اصلی انگلیسی استفاده نمایند. کتاب حاضر در مجموع می‌تواند برای مدیران سازمان‌های مختلف و کارشناسان محترم شهرداری، دانشجویان مهندسی بهداشت محیط، مهندسی محیط زیست، مدیریت شهری، مهندسی شیمی و سایر رشته‌های مرتبط مفید واقع گردد.

در پایان بر خود لازم می‌دانیم از استاد ارجمند جناب آقای دکتر امیر حسین محوی رئیس مرکز تحقیقات مدیریت مواد زائد جامد پژوهشکده محیط زیست و همچنین خانم دکتر پروین پاسالار سرپرست مرکز پژوهش‌های علمی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تهران به خاطر مساعدتهای ایشان در چاپ کتاب تشکر و قدردانی خود را اعلام نماییم. همچنین از حمایت‌های جناب آقای دکتر تبریزی رئیس مرکز کشوری مدیریت سلامت (NPMC) نیز تشکر می‌نماییم.

دکتر محمد مسافری، مهندس نادر تقی پور