

اصول و مبانی مدیریت پسماندهای جامد شهری

از تولید تا دفع

www.ketab.ir

سرنشانه	سیف الهی، پیام، ۱۳۵۲-
عنوان و نام پدیدآور	اصول و مبانی مدیریت پسماندهای جامد شهری از تولید تا دفع
مشخصات نشر	کرج، ناوین رسانه، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۲۷۹ ص. : مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۵۰۵۴-۳-۲
شماره پروانه	۹۷۱۸:
شماره ثبت	۱۳۲۱۵۳۵:
وضعیت فهرست نویسی	فبیای مختصر
یادداشت	فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی http://opac.nli.ir قابل دسترسی است.
شماره کتابشناسی ملی	۳۷۷۱۸۲:

نام کتاب	اصول و مبانی مدیریت پسماندهای جامد شهری از تولید تا دفع
طراح جلد	ناوین رسانه ۰۲۶-۳۲۲۲۲۰۶۰
شمارگان	۱۰۰۰:
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۳:
قیمت	شومیز ۲۳۰۰۰۰ ریال:
توزیع و پخش	ناوین رسانه:
(حق چاپ برای سازمان مدیریت پسماند شهرداریهای شهرستان رباط کریم محفوظ است.)	

پیشگفتار

امروزه تولید پسماندهای جامد شهری، محصول جنبی و زائد زندگی اجتماعی شهرنشینی است که مدیریت صحیح و دفع آن، به عنوان یکی از دغدغه های اصلی مسئولان شهری و کشوری مطرح می باشد. از طرف دیگر، مشکلات زیست محیطی ناشی از پسماند ها نظیر انتشار گازهای گلخانه ای و همچنین تولید فزاینده ی آلاینده های آب، هوا و خاک نیز باعث توجه جدی سازمان های بین المللی، مسئولان و مدیران خدمات شهری کشورها، به امر مدیریت پسماندهای جامد، شده است.

خطرات زیست محیطی ناشی از سوء مدیریت پسماندهای جامد شهری، از معضلات قابل دسترسی و پر اهمیت در شهر های کشور به ویژه در استان های ساحلی است. نه تنها قسمت عمده توان مسئولان شهری را به خود معطوف کرده است، بلکه روند توسعه پایدار در اکوسیستم های طبیعی این مناطق را، هم به خطر انداخته است. در حقیقت، مدیریت اصولی و مهندسی پسماندهای جامد شهری از یک سو به دلیل ارتباط مستقیم با سطح بهداشت جامعه و سلامت شهروندان و از سوی دیگر به دلیل تحمیل هزینه های اجرایی بالا در مدیریت شهری، دارای اهمیت است.

بیش از نیمی از جمعیت کشور در شهرها زندگی می کنند. رشد جمعیت و مهاجرت مردم از روستا ها به شهرها و از شهرها به مراکز بزرگ جمعیتی، سبب شده است که روز به روز بر ابعاد و پیچیدگی تولید پسماند ها افزوده است که همین امر لزوم برنامه ریزی و مدیریت اصولی بمنظور امکان ارزیابی گزینه های جایگزین و انتخاب بهینه گزینه های پایدار در سیستم خدماتی مدیریت پسماند های شهری را دو چندان می کند.

با توسعه و گسترش سیستم های برنامه ریزی طرح مدیریت پسماند، پیچیدگی آن از جنبه های مدیریتی، ابزار و تجهیزات، عملکردها و شیوه برخورد با مسئله، بیشتر می شود. علاوه بر این، همچنان که نقش و مسئولیت استانها و زیر مجموعه های آن ها در مدیریت پسماند زیاد می گردد؛ نیاز به برنامه ریزی های استانی و منطقه ای یا محلی پسماند نیز، افزایش می یابد. برنامه ریزی و مدیریت پسماند های جامد، کنترل سیستماتیک و هدفدار عناصر موظف در سیستم جریان زباله شامل تولید پسماند، ذخیره سازی در محل، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش، بازیافت و دفن بهداشتی آن می شود که همان مدیریت پسماند های جامد از مبدا تولید تا محل دفع نهایی خواهد بود.

در این کتاب سعی شده است تا در راستای اهداف قانون مدیریت پسماند ها مصوب اردیبهشت ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی ایران، اصول و مبانی مدیریت جامع پسماند های شهری بر مبنای اصول کاهش و جداسازی در مبدا، جمع آوری و حمل و نقل بهینه، بازچرخش، بازیابی، تغییر و تبدیل پسماند و نهایتاً دفع بهداشتی بعنوان عناصر موظف در مدیریت پسماند بررسی شود.

کتاب حاضر مشتمل بر ۸ فصل و واژه نامه اختصاصی است. در فصل اول، کلیات مدیریت پسماند و اهمیت و تاریخچه آن ارائه شده است. قوانین و مقررات ملی پسماند، موضوع فصل دوم کتاب است. فصل سوم و چهارم به مباحث تولید پسماند، اصول ذخیره سازی، جمع آوری و حمل و نقل

پسماند های جامد شهری می پردازد . اصول پردازش ، بازیابی و بازیافت پسماند جامد در فصل پنجم و تهیه کمپوست از پسماند های جامد شهری ، موضوع فصل های پنجم و ششم می باشند . در ادامه ، فرآیند دفن بهداشتی و زیاله سوزی ، پایان بخش مطالب کتاب ، خواهد بود . از تمامی نقطه نظرات و پیشنهادات کارشناسانه خوانندگان گرامی این مجموعه ، استقبال می شود .

خاک پای مردم ایران زمین
پیام سیف الهی

www.ketab.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار

فصل اول - کلیات مدیریت پسماند

۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- تاریخچه مدیریت پسماندهای جامد در دنیا	۲
۳-۱- مدیریت جامع پسماند	۵
۴-۱- اهمیت مدیریت یکپارچه و تلفیقی پسماندهای جامد	۷
۵-۱- خطرات ناشی از دفع غیر بهداشتی پسماند های جامد	۱۰
۶-۱- منابع فصل اول	۱۲

فصل دوم- قوانین و مقررات ملی درخصوص پسماندهای عادی

۱-۲- مقدمه	۱۳
۲-۲- قوانین ملی مدیریت پسماند	۱۴
۱-۲-۲- اصل پنجاهم قانون اساسی (مصوب ۱۳۵۸/۹/۱۲)	۱۴
۲-۲-۲- تبصره ۴ بند ۲ از ماده ۵۵ قانون شهرداری (مصوب ۱۳۳۴/۴/۱۱ مجلس شورای ملی)	۱۴
۳-۲-۲- قانون مجازات اسلامی- تعزیرات و مجازات های بازدارنده (مصوب ۱۳۷۵/۳/۲ مجلس شورای اسلامی)	۱۴
۴-۲-۲- قانون الحاق دولت جمهوری اسلامی ایران به کنوانسیون جلوگیری از آلودگی دریایی ناشی از دفع مواد زائد و دیگر مواد (مصوب ۱۳۷۵/۶/۲۵ مجلس شورای اسلامی)	۱۵
۵-۲-۲- قانون مدیریت پسماندها (مصوب ۱۳۸۳/۳/۲۰ مجلس شورای اسلامی)	۱۵
۶-۲-۲- ماده ۱۹۳ از قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران	۲۰
(مصوب ۱۳۸۹/۱۰/۱۵ مجلس شورای اسلامی)	۲۰
۷-۲-۲- قانون پسماندهای برقی و الکترونیکی (مصوب ۱۳۸۹/۱۲/۲۶ هیات دولت)	۲۱
۳-۲-۲- آیین نامه های ملی و اجرایی پسماند	۳۱
۱-۳-۲- آئین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها (مصوب ۱۳۸۴/۵/۵)	۳۱
۲-۳-۲- آیین نامه بهداشت محیط (مصوب ۱۳۷۱/۴/۲۴ هیات وزیران)	۴۰
۴-۲- منابع فصل دوم	۴۴

فصل سوم- تولید پسماند جامد شهری

۱-۳- مقدمه	۴۵
۲-۳- منابع پسماند، انواع و طبقه بندی آن	۴۶
۳-۳- ترکیب پسماند های جامد	۴۹
۴-۳- کمیت و نرخ تولید پسماند های جامد شهری	۵۳
۵-۳- کاهش تولید پسماند در مبدأ	۶۰
۶-۳- منابع فصل سوم	۶۶

فصل چهارم- اصول ذخیره سازی، جمع آوری و حمل و نقل پسماندهای جامد

۱-۴- مقدمه	۶۸
۲-۴- جایجایی و تفکیک پسماند در مبدأ تولید	۶۹
۳-۴- اصول ذخیره سازی موقت پسماند	۷۰

۷۰	۱-۳-۴- خصوصیات ظروف و مخازن ذخیره سازی موقت
۷۲	۲-۳-۴- مکان های ذخیره سازی موقت پسماند
۷۸	۴-۴- جمع آوری و حمل و نقل پسماند
۷۸	۱-۴-۴- عوامل مؤثر در طراحی و انتخاب سیستم مناسب جمع آوری
۷۹	۲-۴-۴- فرکانس یا تناوب جمع آوری
۷۹	۵-۴- فرآیند چند مرحله ای جمع آوری پسماندهای جامد
۸۰	۱-۵-۴- مرحله اول، انتقال پسماند از محیط خانه به مخزن یا ظرف پسماند
۸۱	۲-۵-۴- مرحله دوم، انتقال پسماند از مخزن یا ظرف به ماشین حمل پسماند
۸۴	۳-۵-۴- مرحله سوم، حرکت ماشین حمل پسماند در داخل منطقه جمع آوری
۸۸	۴-۵-۴- مرحله چهارم، مسیریابی (تعیین خطوط جمع آوری) ماشین حمل پسماند
۹۱	۵-۵-۴- مرحله پنجم، حرکت ماشین حمل پسماند به سمت مکان تخلیه
۹۲	۶-۴- انواع سیستم های جمع آوری پسماند
۹۵	۷-۴- جنبه های اقتصادی سیستم جمع آوری
۹۶	۸-۴- منابع فصل چهارم

فصل پنجم- اصول پردازش بازیابی و بازیافت پسماند جامد

۹۷	۱-۵- مقدمه
۹۹	۲-۵- فرآیند جداسازی و تفکیک پسماندهای جامد
۹۹	۱-۲-۵- تفکیک پسماند در مبدأ تولید
۱۰۲	۲-۲-۵- تفکیک پسماند در ایستگاه انتقال زباله
۱۰۳	۳-۲-۵- تفکیک پسماند در واحد بازیابی و پردازش مرکزی
۱۰۳	۳-۵- مقدمات پردازش و بازیابی مواد قابل بازیافت پسماند
۱۰۴	۱-۳-۵- آماده سازی مواد تفکیک شده در مبدأ تولید
۱۰۶	۲-۳-۵- آماده سازی مواد قابل بازیافت مخلوط
۱۰۶	۳-۳-۵- آماده سازی پسماند جامد شهری مخلوط
۱۰۷	۴-۵- واحدهای بازیابی مواد (MRF)
۱۰۸	۱-۴-۵- موازنه جرم
۱۰۸	۲-۴-۵- مقادیر بازیابی مواد
۱۰۹	۵-۵- بخش های عملیاتی و تجهیزات پردازش در کارخانه های بازیابی مواد (MRF)
۱۱۲	۱-۵-۵- تأسیسات جداسازی دستی در کارخانه های بازیابی مواد
۱۱۳	۲-۵-۵- تجهیزات مربوط به حمل و نقل و جابجایی در کارخانه های بازیابی مواد
۱۱۶	۳-۵-۵- تجهیزات مربوط به متراکم سازی
۱۱۶	۴-۵-۵- تجهیزات مربوط به کاهش اندازه مواد ورودی
۱۱۹	۵-۵-۵- تجهیزات مربوط به تفکیک اجزا
۱۲۲	۶-۵-۵- تجهیزات مربوط به خشک کردن مواد
۱۲۳	۶-۵- واحد بازیابی مواد و تأمین مواد خام مورد نیاز صنایع بازیافت
۱۲۸	۷-۵- منابع فصل پنجم

فصل ششم- تهیه کمیوست از پسماندهای جامد شهری

۱-۶- مقدمه	۱۲۹
۲-۶- اهمیت تهیه کمیوست و تعاریف آن	۱۳۰
۱-۲-۶- اهداف و مزایای تولید کمیوست	۱۳۱
۲-۲-۶- دلایل مقبولیت تولید کمیوست	۱۳۳
۳-۲-۶- تعاریف مهم	۱۳۴
۳-۶- اهمیت فرایند تفکیک در مبدأ در تأمین مواد اولیه مناسب واحدهای کمیوست شهری	۱۳۶
۴-۶- فرایند تجزیه و تثبیت اجزای فسادپذیر پسماندهای جامد	۱۳۹
۵-۶- عوامل موثر بر فرایند تهیه کمیوست	۱۴۲
۱-۵-۶- نسبت کربن به نیتروژن (C/N)	۱۴۲
۲-۵-۶- درجه حرارت	۱۴۵
۳-۵-۶- رطوبت	۱۴۶
۴-۵-۶- هوادهی	۱۴۷
۵-۵-۶- اسیدیته (pH)	۱۴۸
۶-۵-۶- زمان عمل آوری	۱۴۸
۷-۵-۶- مواد مغذی	۱۴۹
۸-۵-۶- عوامل محیطی	۱۴۹
۹-۵-۶- پردازش اولیه مواد ورودی	۱۴۹
۱۰-۵-۶- مواد سمی و خطرناک	۱۵۰
۶-۶- اصول و روشهای مختلف تهیه کمیوست از پسماندهای جامد شهری	۱۵۰
۱-۶-۶- کمیوست سازی به روش هوازی	۱۵۱
۲-۶-۶- کمیوست سازی به روش بی هوازی	۱۶۵
۷-۶- ملاحظات زیست محیطی و بهداشتی فرایند	۱۶۷
۸-۶- استانداردهای رایج کمیوست	۱۶۸
۱-۸-۶- استاندارد و ضوابط تعریف شده کمیوست در کشور کانادا	۱۶۸
۲-۸-۶- استاندارد و ضوابط تعریف شده کمیوست در کشور استرالیا	۱۷۲
۳-۸-۶- استاندارد کمیوست در ایران (ویژگی های فیزیکی و شیمیایی)	۱۷۴
۴-۸-۶- استاندارد کمیوست در ایران (ویژگی های میکروبی و روش های آزمون)	۱۷۵
۹-۶- منابع فصل ششم	۱۷۹

فصل هفتم- دفن بهداشتی پسماند

۱-۷- مقدمه	۱۸۱
۲-۷- مزایا و معایب روش دفن بهداشتی	۱۸۲
۳-۷- اطلاعات و داده های ضروری برای دفن بهداشتی پسماند های شهری	۱۸۳
۴-۷- مکان یابی و انتخاب محل دفن	۱۸۳
۱-۴-۷- ضوابط و معیارهای انتخاب محل دفن	۱۸۴
۲-۴-۷- عوامل مهم در انتخاب زمین محل دفن (خاکچال)	۱۸۶
۵-۷- آماده سازی محل دفن	۱۸۸
۱-۵-۷- تعیین حجم و میزان زمین مورد نیاز	۱۸۹

۱۹۰	۲-۵-۷- جاده های دسترسی
۱۹۱	۳-۵-۷- حصار کشی
۱۹۱	۴-۵-۷- پاسکول
۱۹۲	۵-۵-۷- تاسیسات برای پرسنل و تجهیزات
۱۹۲	۶-۵-۷- مواد پوششی
۱۹۴	۶-۷- شرایط و روش های مختلف دفن بهداشتی
۲۰۰	۷-۷- ملاحظات مربوط به طراحی محل دفن
۲۰۱	۸-۷- مدیریت شیرابه در محل دفن
۲۰۲	۸-۸-۱- ترکیب شیرابه
۲۰۳	۸-۸-۲- سیستم های جمع آوری شیرابه
۲۱۰	۹-۷- مدیریت گاز در محل دفن
۲۱۰	۹-۷-۱- ترکیب و تولید گاز محل دفن
۲۱۳	۹-۷-۲- حرکت گاز در محل دفن
۲۱۶	۹-۷-۳- قابلیت اشتعال گاز
۲۱۷	۹-۷-۴- بهره برداری از گاز محل دفن
۲۲۰	۷-۱۰- منابع فصل هفتم

فصل هشتم - زباله سوزی

۲۲۱	۸-۱- مقدمه
۲۲۲	۸-۲- مزایا و معایب روش زباله سوزی
۲۲۳	۸-۳- مراحل فرآیند زباله سوزی
۲۲۵	۸-۴- عوامل تأثیرگذار بر قابلیت سوزاندن اجزای پسماند
۲۲۶	۸-۵- ارزش حرارتی پسماند
۲۳۴	۸-۶- انواع زباله سوز
۲۳۶	۸-۶-۱- زباله سوزهای چند محفظه ای دارای شبکه
۲۳۸	۸-۶-۲- زباله سوزهای احتراق بستر سیال
۲۴۰	۸-۶-۳- زباله سوزهای کوره دوار
۲۴۲	۸-۷- منابع فصل هشتم
۲۴۳	واژه نامه

فهرست اشکال

- شکل (۱-۱) - تخلیه پسماند به درون اقیانوسها در دوره زمانی ۱۹۲۰-۱۹۰۰ میلادی ۴
- شکل (۲-۱) - تصاویری از جمع آوری زباله به کمک گاری دستی و کامیون های قدیمی ۵
- شکل (۳-۱) - عناصر مؤلف سیستم مدیریت پسماندهای جامد شهری در کشورهای صنعتی از دهه ۱۹۹۰ میلادی به بعد ۶
- شکل (۴-۱) - اولویت های مدیریتی تشکیل دهنده مدیریت یکپارچه و تلفیقی ۸
- شکل (۵-۱) - چارچوب مدیریت یکپارچه و پایدار پسماند ۹
- شکل (۶-۱) - اثرات زیست محیطی پسماندهای جامد نلنبار یا دفع شده به شیوه غیر بهداشتی ۱۰
- شکل (۱-۳) - درمصد وزنی اجزای موجود در ترکیب پسماندهای جامد شهری آمریکا در سال ۲۰۱۲ میلادی ۵۲
- شکل (۲-۳) - تغییرات نرخ تولید پسماندهای جامد شهری آمریکا در حد فاصل سال های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۲ میلادی ۵۴
- شکل (۳-۳) - تغییرات نرخ تولید پسماندهای جامد شهری چین، حد فاصل سال های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۵ میلادی ۵۵
- شکل (۴-۳) - روند تغییرات پسماند های جامد تولیدی شهر تهران در طی سال های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۸ ۶۰
- شکل (۵-۳) - زیر ساخت های مورد نیاز برای اجرای برنامه های کاهش پسماند ۶۴
- شکل (۱-۴) - نمونه هایی از ظروف ذخیره سازی در منازل مسکونی ۷۴
- شکل (۲-۴) - ذخیره پسماندهای مخلوط، سبز و قابل بازیافت در ظروف چرخدار در کنار پیاده رو خیابان ۷۵
- شکل (۳-۴) - تخلیه و ذخیره سازی پسماند در یک ایستگاه انتقال ۷۷
- شکل (۴-۴) - دیاگرام پنج مرحله ای جمع آوری پسماند جامد شهری ۸۰
- شکل (۵-۴) - کامیون متراکم کننده پسماند که از عقب ماشین، پسماند را جمع آوری می کند ۸۲
- شکل (۶-۴) - ماشین متراکم کننده پسماند مجهز به موتور هیدرولیکی ۸۵
- شکل (۷-۴) - ماشین جمع آوری مکانیزه پسماند های خانگی همراه با بازو یا اهرم مکانیکی ۸۶
- شکل (۸-۴) - مسیرهای جمع آوری پر راندمان با ایجاد حلقه یا لوپ های بزرگ در طول مسیر ۹۰
- شکل (۹-۴) - یک نمونه مسیر یابی برای ماشین جمع آوری پسماند ۹۱
- شکل (۱۰-۴) - سیستم جمع آوری با مخازن متحرک (روش سنتی) ۹۲
- شکل (۱۱-۴) - سیستم جمع آوری با مخازن متحرک (روش تعویض مخازن) ۹۳
- شکل (۱۲-۴) - سیستم جمع آوری با مخازن ثابت ۹۵
- شکل (۱-۵) - مشارکت شهروندان تهرانی در تحویل پسماندهای خشک به غرفه های بازیافت ۱۰۱
- شکل (۲-۵) - ظروف جداسازی برای پسماندهای خشک قابل بازیافت ۱۰۱
- شکل (۳-۵) - پسماندهای قابل بازیافت تفکیک شده در یک ایستگاه انتقال ۱۰۲
- شکل (۴-۵) - جداسازی دستی اجزای قابل بازیافت از جریان پسماندهای مخلوط شهری ۱۰۳
- شکل (۵-۵) - الف) دستگاه فشرده سازی و عدل بندی مقوا ب) اجزای متراکم شده پسماند ۱۰۵
- شکل (۶-۵) - طرح شماتیک واحد پردازش و بازیابی پسماند های جامد خانگی ۱۱۲
- شکل (۷-۵) - تأسیسات جداسازی دستی در کارخانه های بازیابی مواد ۱۱۳
- شکل (۸-۵) - نقاله معمول قابل استفاده برای پسماندهای جامد شهری ۱۱۵
- شکل (۹-۵) - الف) نمایی از یک دستگاه خردکن، ب) خردکن با شفت دوگانه برای خرد کردن پسماندهای جامد شهری ۱۱۸
- شکل (۱۰-۵) - آسیاب چکشی افقی برای خرد کردن پسماندهای جامد شهری ۱۱۹
- شکل (۱۱-۵) - تصاویری از سرندها مورد استفاده برای پسماندهای جامد شهری ۱۲۱
- شکل (۱۲-۵) - نمودار جریان مواد برای پردازش پسماند شهری مخلوط جهت بازیابی اجزای پسماند ۱۲۴
- شکل (۱-۶) - نمودار تغییرات دما نسبت به زمان در توده کمپوست ۱۴۱
- شکل (۲-۶) - خلاصه فرآیند عمل آوری کمپوست ۱۴۳

۱۴۵	شکل (۳-۶)- تاثیر نسبت کربن به نیتروژن بر فرآیند کمیوست سازی
۱۴۸	شکل (۴-۶)- نمودار تغییرات دما و pH نسبت به زمان، در طی فرآیند کمیوست سازی
۱۵۳	شکل (۵-۶)- نمودار جریان عمومی فرآیند کمیوست سازی از پسماند مخلوط
۱۵۵	شکل (۶-۶)- نمونه هایی از سیستم محفظه ای برای تبدیل پسماندهای فسادپذیرخانی به کمیوست
۱۵۶	شکل (۷-۶)- کمیوست سازی به شیوه محفظه ای چهار کانالی
۱۶۰	شکل (۸-۶)- توده های ویندرو در یک سایت تهیه کمیوست از پسماندهای جامد شهری
۱۶۱	شکل (۹-۶)- تجهیزات هوادهی و زیر و کننده از پهلوی واحدهای ویندرو کمیوست
۱۶۲	شکل (۱۰-۶)- تجهیزات هوادهی و برگردان توده ویندرو مجهز به کراشر یا خرد کن
۱۶۳	شکل (۱۱-۶)- هوادهی توده ویندرو به کمک لوله های هوادهی مستقر در کف توده
۱۶۵	شکل (۱۲-۶)- روش توده سطحی ثابت (استاتیک) برای تهیه کمیوست از پسماندهای فسادپذیر
۱۹۵	شکل (۱-۷)- شیوه های مختلف دفن پسماندهای جامد
۱۹۶	شکل (۲-۷)- تخلیه پسماند مخلوط در محل دفن پسماندهای جامد شهری توسط کامیون حمل زباله
۱۹۷	شکل (۳-۷)- عملیات جابجایی پسماند در محل دفن پسماندهای جامد شهری
۱۹۹	شکل (۴-۷)- جمع شیرابه پسماند در نزدیکی محل دفن پسماند شهری
۲۰۰	شکل (۵-۷)- اجزای مختلف یک محل دفن پسماندهای جامد
۲۰۱	شکل (۶-۷)- برش عرضی محل دفن مجهز به تجهیزات جمع آوری شیرابه و پایش آب های زیر زمینی
۲۰۴	شکل (۷-۷)- نصب لایه آستر شمشیک بر روی شیب در محل دفن پسماند
۲۰۵	شکل (۸-۷)- نمونه هایی از طرح های تکه لایه و چند لایه ای آسترهای مورد استفاده در محل دفن
۲۰۷	شکل (۹-۷)- سیستم جمع آوری شیرابه (الف) نمای کلی، (ب) جزئیات لوله های جمع آوری
۲۰۸	شکل (۱۰-۷)- نمونه سیستم مورد استفاده برای جمع آوری و حذف شیرابه
۲۱۱	شکل (۱۱-۷)- نمودار تغییرات غلظت عناصر جزئی اندازه گیری شده در ترکیب گاز محل دفن
۲۱۲	شکل (۱۲-۷)- مراحل تولید گاز در خاکچال
۲۱۹	شکل (۱۳-۷)- واحد سوزاندن گاز لندفیل
۲۱۹	شکل (۱۴-۷)- طرح شماتیک سیستم جمع آوری گاز محل دفن
۲۲۵	شکل (۱-۸)- طرح شماتیکی از تأسیسات سوزاندن پسماند و تبدیل آن به انرژی
۲۳۳	شکل (۲-۸)- کالریمتر مخزنی مورد استفاده در اندازه گیری ارزش حرارتی سوخت
۲۳۵	شکل (۳-۸)- گریت یا شبکه های موجود در محفظه احتراق پسماندهای شهری
۲۳۷	شکل (۴-۸)- یک نمونه زباله سوز چند محفظه ای دارای شبکه یا گریت
۲۳۹	شکل (۵-۸)- سیستم احتراق بستر سیال
۲۴۰	شکل (۶-۸)- کوره گردان زباله سوزی

فهرست جداول

جدول (۱-۱)- برخی از خطرات زیست محیطی ناشی از پسماندهای جامد	۱۱
جدول (۱-۲)- موضوع ماده ۱۹	۳۷
جدول (۱-۳)- منابع رایج تولید پسماند و انواع پسماند در یک جامعه	۴۸
جدول (۲-۳)- ترکیب تقریبی پسماندهای جامد شهری در یک جامعه	۵۰
جدول (۳-۳)- اجزای پسماندهای جامد شهری تولید شده در کشور آمریکا در سال ۱۹۹۸	۵۱
جدول (۴-۳)- درصد وزنی اجزای موجود در ترکیب پسماندهای جامد شهری آمریکا در سال ۲۰۱۲	۵۱
جدول (۵-۳)- آنالیز فیزیکی پسماندهای جامد شهر تهران در سال ۱۳۸۵	۵۲
جدول (۶-۳)- نرخ تولید پسماند شهر کوالالامپور مالزی در سال ۲۰۱۰ میلادی	۵۵
جدول (۷-۳)- میزان و ترکیب مواد زائد جامد شهری در جهان	۵۶
جدول (۸-۳)- تولید منطقه ای پسماند در سال ۲۰۱۲ میلادی	۵۶
جدول (۹-۳)- نمونه هایی از ترکیب پسماندهای جامد در شهرهای چند کشور در حال توسعه	۵۷
جدول (۱۰-۳)- آمار پیش بینی شده تولید پسماندهای جامد شهری تهران (تن در روز) (۱۳۹۲-۱۳۸۴)	۵۹
جدول (۱۱-۳)- پتانسیل مربوط به نمونه کاهش پسماندهای جامد خانگی	۶۵
جدول (۱-۴)- کاربردهای معمول مخازن ذخیره سازی پسماند در محل تولید	۷۳
جدول (۱-۵)- مدیریت پسماند جامد شهری از سال ۱۹۸۰ الی ۲۰۰۵ در آمریکا (بر حسب درصد کل تولید)	۹۸
جدول (۲-۵)- ضرایب بازیابی برای مواد قابل بازیافت تفکیک شده در مبدأ در نقطه جمع آوری	۱۰۹
جدول (۳-۵)- واحدهای عملیاتی پردازش پسماند شهری	۱۱۰
جدول (۴-۵)- ظرفیت حمل نوار نقاله برای مواد مختلف با سرعت نوار ۵/۵ متر بر ثانیه	۱۱۶
جدول (۵-۵)- نمونه نتایج جداساز هوایی برای پسماند شهری خرد شده	۱۲۲
جدول (۶-۵)- انواع مختلف خشک کن	۱۲۳
جدول (۷-۵)- مثالهایی از مواد، عملکرد و نیازهای واحد MRF مورد استفاده در پردازش مواد تفکیک شده در مبدأ	۱۲۶
جدول (۱-۶)- مقایسه کمپوست مخلوط و بیوکمپوست از نظر غلظت عناصر معدنی	۱۳۹
جدول (۲-۶)- نسبت کربن به ازن برای مواد و پسماندهای مختلف	۱۴۴
جدول (۳-۶)- استاندارد BNQ کانادا در رابطه با مواد خارجی	۱۷۰
جدول (۴-۶)- حدود غلظت عناصر سنگین بر اساس استاندارد کشور کانادا	۱۷۱
جدول (۵-۶)- ضروریات مهم فیزیکی و شیمیایی کمپوست، دستورالعمل AS ۴۴۵۴ استرالیا	۱۷۳
جدول (۶-۶)- ماکزیمم غلظت آلاینده ها و فلزات سنگین برای استفاده غیرمحدود کمپوست، دستورالعمل AS ۴۴۵۴ استرالیا	۱۷۴
جدول (۷-۶)- استاندارد ایران برای ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کمپوست	۱۷۶
جدول (۸-۶)- حد مجاز فلزات سنگین بر حسب میلی گرم بر کیلوگرم بر اساس استاندارد ملی ایران	۱۷۷
جدول (۹-۶)- استاندارد مدون موسسه تحقیقات آب و خاک ایران در خصوص کمپوست	۱۷۷
جدول (۱۰-۶)- ویژگی های عمومی میکروبی کمپوست	۱۷۸
جدول (۱-۷)- معیارهای انتخاب محل دفن پسماند	۱۸۶
جدول (۲-۷)- ضخامت مواد پوششی در سه کاربرد مختلف	۱۹۴
جدول (۳-۷)- راهنمای طراحی برای اجزای سیستم جمع آوری شیرابه	۲۰۶
جدول (۴-۷)- خلاصه روش های انتخابی تصفیه شیرابه	۲۰۹
جدول (۵-۷)- غلظت اجزای اصلی تشکیل دهنده گاز لندفیل	۲۱۱

۲۱۷	جدول (۶-۷) - خطرات بالقوه انفجاری مربوط به اجزای متداول گاز خاکچال
۲۲۴	جدول (۱-۸) - اجزای تأسیسات زباله سوزی پسماندهای جامد شهری
۲۲۷	جدول (۳-۸) - نمونه نتایج تجزیه نهایی پسماند شهری
۲۲۸	جدول (۳-۸) - تبدیل واحدهای انرژی
۲۳۰	جدول (۴-۸) - ارزش حرارتی اجزای پسماند شهری
۲۳۰	جدول (۵-۸) - ارزش حرارتی انواع مختلف کاغذ
۲۳۱	جدول (۶-۸) - میزان رطوبت اجزای تشکیل دهنده پسماند شهری
۲۳۲	جدول (۷-۸) - آنالیز (تجزیه تقریبی) اجزای پسماند جامد شهری