

روش‌های مدیریت پسماند

شهری، خطرناک و صنعتی

جان پیچتل

(ویراست دوم ۲۰۱۴)

مترجمان:

دکتر مهدی فرزادکیا

استاد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران

مهندس مریم معافیان

کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

مهندس بانگ خاند

مربی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده علوم پزشکی ابرانشهر

دکتر علی کولیون

دانشیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده علوم پزشکی اراک

دکتر سهند جرفی

استادیار گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

مهندس اسماعیل شاهسونی

کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی شیراز

مهندس نیلوفر اخوت

کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

سرشناسه	پیچتل، جان، ۱۹۵۷-م. Pichtel, John, 1957-
عنوان و نام پدیدآور	روش‌های مدیریت پسماند شهری، خطرناک و صنعتی ویرایش دوم/ جان پیچتل؛ مترجمین مهدی فرزادکیا... [و دیگران]؛ ویراستاران ادبی منیژه عبدالحی، فهیمه حیدری.
مشخصات نشر	شیراز: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، اداره انتشارات، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۶۰۳ ص:، مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-6391-86-1
وضعیت فهرست نویسی	فیا
یادداشت	Waste management practices : municipal, hazardous, and industrial, Second edition., [2014]. عنوان اصلی:
یادداشت	مترجمین مهدی فرزادکیا، مریم ملافیان، بابک جاهد، علی کولیوند، سهند جرفی، اسماعیل شاهسوئی، نیلوفر اخوت.
یادداشت	واژه‌نامه.
یادداشت	کتابنامه.
یادداشت	نمایه.
موضوع	زباله و زباله زدایی -- مدیریت
موضوع	Refuse and refuse disposal -- Management
موضوع	زباله خطرناک -- مدیریت
موضوع	Hazardous wastes -- Management
موضوع	لکه صنعتی -- مدیریت
موضوع	Factory and trade waste -- Management
شناسه افزوده	فرزادکیا، مهدی. ۱۳۲۲ مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز، اداره انتشارات
رده بندی کنگره	۱۳۹۷ ۶۹۸.۷۲۰۷ TD۷۰۷
رده بندی دیویی	۶۲۸/۴
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۰۴۲۷۱

روش‌های مدیریت پسماند شهری، خطرناک و صنعتی

جان پیچتل

ویراستار دوم: ۲۰۰۰

مترجمان: دکتر مهدی فرزادکیا، مهندس مریم ملافیان، مهندس بابک جاهد.

دکتر علی کولیوند، دکتر سهند جرفی، مهندس اسماعیل شاهسوئی، مهندس نیلوفر اخوت
ویراستاران ادبی: دکتر منیژه عبدالحی، فهیمه حیدری

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شیراز

امور اجرایی نشر: ساراهاشمی - فاطمه علیشاهیان - فرخنده باقرزاده

صفحه آرای: جمشید رضایی چاپخانه: صبح امروز

چاپ اول: ۱۳۹۷

ISBN: 978-600-6391-86-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۳۹۱-۸۶-۱

کلیه حقوق مادی و معنوی اثر متعلق به ناشر است و هر گونه تکثیر، بازنویسی، خلاصه برداری یا برداشت به هر نحوی بدون اجازه کتبی از ناشر مجاز نبوده و منجر به پیگرد قانونی می باشد.

آدرس: شیراز - بلوار کریمخان زند - ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی شیراز - اداره انتشارات دانشگاه

تلفن: ۰۷۱-۳۲۱۲۲۲۲۲

تلفن و دورنگار: ۰۷۱-۳۲۲۵۱۸۶۵

آدرس اینترنتی: <http://Pub.sums.ac.ir>

پست الکترونیکی: Pub@sums.ac.ir



هنگامی که کلمه‌ی بحران به زبان چینی نوشته می‌شود از دو قسمت تشکیل یافته است: قسمتی معرف خطر، قسمت دیگر معرف فرصت است.

جان اف کندی^۱
اگر فقد بنشیند یوکاری انجام ندهید، شکست خواهید خورد حتی اگر در مسیر درست قرار داشته باشید.

ویل راجرز^۲

در قوانین اکولوژی دکتر بری کومور^۳ آمده است که در طبیعت هیچ گونه پسماندی وجود ندارد، هر چیزی اجزای دیگری ارتباط است و باید به جایی برود و هر اقدامی هزینه دارد. در هر میلیون‌ها موجود زنده بر روی سیاره‌ی زمین، از این قوانین پیروی می‌کنند و فقط انسان‌ها استثنا هستند. بی‌احترامی به زمین طبیعت در قرون جدید، مشهودتر شده است. در سراسر جهان، جمعیت انسانی پیوسته در حال افزایش است، مقادیر زیادی از منابع تجدیدناپذیر استخراج و استفاده شده است و به دنبال آن آلودگی هوا، آب و خاک روبه افزایش است.

بحران پسماند که از اواخر دهه‌ی ۱۹۸۰ به وجود آمده هنوز از بین نرفته است. اگرچه شمار دفنگاه‌های بهداشتی در ایالات متحده آمریکا در حال کاهش است و میزان سرانه‌ی پسماند تولیدی، در چند سال گذشته نسبتاً ثابت مانده، با این حال تقاضا برای تولید محصولات یک‌بار مصرف به سطح بی‌سابقه‌ای رسیده و مواد زیادی تولید می‌شوند که طبیعت به راحتی امکان تجزیه‌ی آن‌ها را ندارد. این‌ها هزینه‌های مصرف‌گرایی ما هستند. در ایالات متحده آمریکا قانون‌گذاران، دانشمندان، سیاست‌گذاران و مردم خیلی دیر به این نتیجه رسیدند که روش مدیریت پسماندهای خانگی، صنعتی، تجاری یا خطرناک ناکارآمد است. در دهه‌ی ۱۹۷۰، بحران‌هایی مانند کانال لاهو^۴

1. John F. Kennedy
2. Will Rogers
3. Barry Commoner
4. Love Canal

در ایالت نیویورک، ساحل تایمز^۵ در ایالت میسوری و دره درامز^۶ در ایالت کنتاکی، نشان‌دهنده‌ی ضعف موجود در استراتژی جامع مدیریت پسماندهای خطرناک بود. در دهه‌ی ۱۹۸۰ قایق حمل زباله در اسلیپ^۷ ایالت نیویورک، خبری با عنوان «آیا پسماندهای بیمارستانی سواحل کالیفرنیا و نیویورک و نیوجرسی را شست‌وشو می‌دهند؟» را پدید آورد. کشتی خیابان سی^۸ با محموله‌ای از خاکستر پسماندسوز از پنسیلوانیا، سفری طولانی و خسته‌کننده را به امید پیدا کردن محلی برای دفع محموله‌ی سمی خود تجربه کرد. دفنگاه فرش کیل^۹ واقع در جزیره‌ی استیتن^{۱۰} نیویورک که هم‌اکنون بزرگترین دفنگاه جهان به‌شمار می‌رود، بدون داشتن هیچ‌گونه آستری، بر خاک ماسه‌ای متخلخل احداث شد. این مسائل به وضوح نشان می‌دهد که تفکر پیشین ما در خصوص مدیریت و دفع پسماندها، هیچ‌یک از مسائل بهداشت و سلامت عمومی و محیط زیست را تأمین نکرده است.

در سطح فدرال، قوانین فدرال و ایالتی در زمینه‌ی دفع پسماندهای خطرناک، حمل و نقل، پردازش، تصفیه، بازیافت و دفع منابع پسماندهای تولیدی از منابع مختلف تصویب گردید. قانون بازیافت و حفاظت از منابع^{۱۱} (RCRA)، چارچوب جامعی برای مدیریت عالیه‌ی مای موجود و آینده‌ی مربوط به تولید، حمل و نقل، ذخیره، خیریه، دفع پسماندهای خطرناک منتشر نمود. این قانون هرچنین برای مدیریت مؤثرتر پسماندهای خطرناک و غیرخطرناک از طریق کاهش، استفاده‌ی مجدد و بازیافت مواد، درخور استناد است. اصلاحات RCRA هم‌اکنون مدیریت روغن‌های مصرفی، پسماندهای بیمارستانی و دیگر باقیمانده‌هایی را که به راحتی در دو گروه پسماندهای

5. Times Beach
6. Valley of the Drums
7. Islip (NY)
8. Khian Sea
9. Fresh Kill
10. Staten Island
11. Resource Conservation and Recovery Act

خطرناک و غیرخطرناک جای نمی‌گیرند نیز پوشش می‌دهد. برای یکپارچه‌سازی امور اجرایی و نظارتی بر مدیریت پسماند، وجود متخصصان و ناظران و سیاست‌گذاران آموزش‌دیده ضروری است. مردم باید در جریان مصرف منابع موجود و باقیمانده‌ی آن‌ها برای نسل‌های آینده قرار گیرند و تبعات سبک زندگی‌شان بر محیط‌زیست در مقیاس محلی و منطقه‌ای و جهانی را بپذیرند. در جایگاهی که امروز در آن قرار داریم به‌خوبی می‌دانیم که به‌منظور برقراری چارچوب جدید مدیریت پسماند، در کنار اقدامات متعده‌اند، به دانشی جامع و فراگیر نیاز داریم. در حال حاضر رهنمودهای اندکی درخصوص نحوه‌ی مدیریت پسماند، ای‌ف‌و‌ست‌شده در بالا به‌صورت جامع و یکپارچه وجود دارد. ر اغلب مواقع مهندسان و صاحب‌نظران یا قانون‌گذاران مسئولیت مدیریت مناسب هریک از این پسماندها را بر عهده دارند. هدف از تارشی این کتاب ارائه‌ی راهنمایی جامع برای تدابیر مدیریت گسترده‌ی وسیعی از پسماندها است، از آن‌هایی که فقه، ارزش، هستند تا آن‌هایی که به‌شدت خطرناک تلقی می‌شوند. این کتاب ر رافع راهنمای مقدماتی برای مدیریت پسماندهای مشمول RCRA، ر قوانین مربوط به آن است که بر پایه‌ی علوم محیط‌زیست و روش‌های فنی مرتبط با آن تدوین شده است.

در بخش اول این کتاب دیدگاه‌های کلی درباره‌ی تاریخچه و توسعه‌ی قوانین مدیریت پسماند ارائه شده است. بخش دوم مدیریت پسماندهای شهری را شرح می‌دهد که همه‌روژه با

آن‌ها سروکار داریم. در این بخش، فناوری‌های متعارف نظیر دفن بهداشتی و کمپوست‌هوازی و فناوری‌های مدرن نظیر دفن‌گاه‌های بیورآکتوری و هضم بی‌هوازی با غلظت جامدات بالا تشریح شده است. بخش سوم، پسماندهای خطرناک و مدیریت آن‌ها را از جنبه‌های شناسایی، حمل‌ونقل، الزام‌های تولیدکنندگان برای تصفیه و ذخیره‌سازی و تأسیسات دفع را بررسی کرده است. همچنین شیوه‌های دفع از طریق پسماندسوزی، تصفیه‌ی شیمیایی و دفن در زمین نیز معرفی شده است. بخش چهارم به گروه پسماندهای ویژه‌ای اختصاص دارد که در پسماندهای مشمول RCRA در زیرمجموعه‌ی D (پسماندهای جامد) یا زیرمجموعه‌ی C (پسماندهای خطرناک) قرار ندارند. این پسماندهای ویژه، روغن‌موتورهای مصرف‌شده، پسماندهای پزشکی و الکترونیکی و سایر پسماندهای مشابه را در بر می‌گیرند. علاوه بر این، در پایان هر بخش از این کتاب، مسائلی در نظر گرفته شده است. در فصل‌های ۴ و ۸ و ۱۰ تمرین‌هایی واقعی با استفاده از داده‌های میدانی ارائه شده است. صرف‌نظر از اینکه آمریکایی‌ها تا چه میزان به شعار «کاهش، استفاده‌ی مجدد و بازیافت پسماند» پایبند باشند، تولید پسماندهایی با سمیت و قابلیت انتقال متفاوت در بیوسفر، در مقادیر بسیار زیاد ادامه خواهد داشت؛ بنابراین لازم است که شهروندان آمریکایی از خطرها و مزایای بالقوه‌ی پسماندها آگاهی داشته باشند تا بتوانند به بهترین شکل و سازگار با محیط‌زیست آن‌ها را مدیریت کنند.

از آن، دوباره در سال ۲۰۱۴ به روزرسانی شد و به چاپ دوم رسید. متن اصلی این کتاب در ۴ بخش و ۲۲ فصل ارائه شده است. در بخش ۱ و ۲ تاریخچه و توسعه‌ی قوانین و اصول مدیریت پسماندهای شهری ارائه شده است. در بخش ۳، مدیریت پسماندهای خطرناک و در بخش ۴، طبقه‌بندی پسماندهای ویژه تشریح شده است.

موضوع‌های تخصصی ارائه‌شده در این مجموعه به‌خوبی می‌تواند منبع علمی فارسی معتبری برای استفاده‌ی استادان و دانشجویان و کارشناسان محترم مهندسی بهداشت محیط، مهندسی محیط زیست و مدیریت پسماند و سایر رشته‌های مرتبط باشد. در ترجمه‌ی متون و نگارش این مجموعه تلاش شده است که علاوه بر اصالت کتاب، سادگی بیان و روایی موضوعی آن نیز کاملاً حفظ شود. از همه‌ی استادان و صاحب‌نظران گرامی درخواست می‌شود که نظرات اصلاحی خود را به‌منظور ارتقای کیفی این کتاب در کتاب‌های بعدی برای ما ارسال فرمایند.

در مرحله‌ی مختلف ترجمه‌ی این کتاب تغییراتی صورت پذیرفت. در ابتدا، ترجمه‌ی استادان و دانشجویان ترجمه‌نسخه‌ی ۲۰۰۵ کتاب را به اتمار رساندند. در مراحل پایانی چاپ، کتاب به‌روزرسانی شد و نسخه‌ی ۲۰۱۴ کتاب منتشر گردید و ترجمه‌ی نسخه جدید مجدداً در دستور کار قرار گرفت. این موضوع فرایند ترجمه‌ی کتاب را طولانی کرد؛ به همین دلیل بر خود لازم می‌دانیم از حمایت‌های علمی و مساعدت‌های بی‌دریغ معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز و همکاران گرامی ایشان در همه‌ی مراحل چاپ و انتشار این مجموعه نهایت تشکر و سپاسگزاری را داشته باشیم.

سازمان جهانی بهداشت علت اصلی ۷۵ درصد از سرطان‌ها را ورود آلاینده‌های انسان‌ساخت به محیط زیست می‌داند و بر کنترل و جلوگیری از آلودگی‌های آلاینده‌ها به محیط تأکید می‌کند. در طول دهه‌ی گذشته پدیده‌های شهرنشینی، افزایش جمعیت و صنعتی‌شدن موج‌شدیدی از مصرف‌گرایی را در جوامع انسانی به‌دنبال داشته است. افزایش تولیدات شهری و صنعتی و کشاورزی ضمن تحریک ربح‌های معادن، انبوهی از پسماندهای سمی و خطرناک را به محیط زیست وارد کرده است. امروزه کنترل و مدیریت پسماندها با مؤثرترین اقدامات به‌منظور کاهش عوارض و خطرهای زیست‌محیطی آلوده‌های انسان‌ساخت محسوب می‌شود. مدیریت پسماند به حوزه‌ی متعددی مانند: تولید، ذخیره‌سازی، جمع‌آوری و حمل‌ونقل، پردازش و دفع تقسیم می‌شود. در حال حاضر کشورهای توسعه‌یافته پیشرفت‌های چشمگیری در همه‌ی حوزه‌های مدیریت پسماند داشته‌اند، در حالی که کشورهای درحال توسعه بیشتر بر حوزه‌ی جمع‌آوری پسماند متمرکز شده‌اند. در کشورهای توسعه‌یافته ۴۰ تا ۵۰ درصد از هزینه‌های مدیریت پسماند به جمع‌آوری اختصاص دارد و ۵۰ تا ۸۰ درصد از پسماندهای تولیدی بازیافت می‌گردد؛ در حالی که در کشورهای درحال توسعه، هزینه‌های جمع‌آوری پسماند بیش از ۸۰ درصد هزینه‌های مدیریت پسماند را شامل می‌شود و بازیافت پسماندهای تولیدی در بهترین وضعیت به ۲۰ درصد نمی‌رسد.

بدون شک استفاده از تجربیات موفق کشورهای توسعه‌یافته در زمینه‌ی مدیریت پسماند می‌تواند تا حدود بسیاری خلأهای موجود در کشورهای درحال توسعه را برطرف نماید. بر این اساس ترجمه‌ی کتاب روش‌های مدیریت پسماند، شهری، خطرناک و صنعتی به‌منزله‌ی یکی از منابع علمی تخصصی ارزشمند این حوزه، در مرکز توجه قرار گرفت. این کتاب را جان پیچل برای اولین بار در سال ۲۰۰۵ به چاپ رساند و با توجه به استقبال فراوان

۵۳

بخش اول: تکامل تاریخ و قانونی

۵۵

فصل اول: کلیات

۵۶

۱-۱- تعریف پسماند

۵۷

۲-۲- طبقه‌بندی پسماندها

۵۷

۱-۲-۱- پسماند جامد شهری (MSW)

۵۸

۲-۲-۱- پسماندهای خطرناک

۵۹

۳-۲-۱- پسماندهای صنعتی

۵۹

۴-۲-۱- پسماندهای پزشکی

۶۰

۵-۲-۱- پسماندهای عمومی

۶۰

۶-۲-۱- پسماندهای الکترونیکی

۶۰

۷-۲-۱- نخاله‌های ساختمانی

۶۰

۸-۲-۱- پسماندهای رادیواکتیو

۶۲

۹-۲-۱- پسماندهای معدن

۶۲

۱۰-۲-۱- پسماندهای کشاورزی

۶۳

۳-۱- تولید پسماند جامد شهری

۶۴

۴-۱- مدیریت پسماند جامد

۶۵

۱-۴-۱- کاهش تولید در منبع

۶۵

۲-۴-۱- بازیابی پسماند

۶۵

۳-۴-۱- پسماندسوزی

۶۶

۴-۴-۱- دفع در زمین

۶۷

۵-۴-۱- اهداف در سطح فدرال

۶۷

منابع

منابع و وبسایت‌های پیشنهادی

فصل دوم: تاریخچه‌ی مختصری از مدیریت پسماند

۱-۲- مقدمه

۲-۲- تمدن‌های کهن

۳-۲- یونان

۴-۲- رم

۵-۲- اروپا

۶-۲- ایالات متحد

۷-۲- نوآوری‌های جدید در مدیریت پسماند

۸-۲- پسماندسوزی و مگر فایندهای حرارتی

۹-۲- دفع در زمین و دفن بهداشتی

۱۰-۲- بازیابی؛ استفاده‌ی مجدد

سؤال‌ها

منابع

فصل سوم: تکامل تاریخی قوانین

۱-۳- مقدمه

۲-۳- قانون مهم آمریکا

۱-۲-۳- قانون دفع پسماند

۲-۲-۳- قانون بازیافت منابع

۳-۲-۳- قانون بازیافت و حفظ منابع

۴-۲-۳- مدیریت پسماند تحت نظارت RCRA

۵-۲-۳- آیین‌نامه‌ی پسماندهای خطرناک RCRA

۶-۲-۳- مدیریت مخازن زیرزمینی ذخیره‌ی پسماند

۷-۲-۳- اصلاحیه‌های RCRA

۱-۷-۲-۳- اصلاحیه‌ی ۱۹۸۰

۲-۷-۲-۳- قانون جامع تعهد، غرامت و پاسخ زیست‌محیطی در سال ۱۹۸۰

۳-۷-۲-۳- اصلاحیه‌ی سال ۱۹۸۴ در خصوص پسماندهای عادی و خطرناک

۴-۷-۲-۳- قانون پیگیری پسماندهای پزشکی

۵-۷-۲-۳- قانون تطابق تأسیسات فدرالی

۶-۷-۲-۳- اصلاحیه‌ی ۱۹۹۶

۳-۳- قوانین جدید مؤثر بر مدیریت پسماند جامد شهری

۱-۳-۳- قانون تنظیم مقررات و سیاست تأسیسات عمومی در سال ۱۹۷۸

۹۸	۲-۳-۳- قانون حمل و نقل بهداشتی مواد غذایی
۹۸	۳-۳-۳- قانون هوای پاک
۹۸	۴-۳-۳- قانون پیشگیری از آلودگی
۹۸	۵-۳-۳- قانون پاک سازی زمین های سرخوستان از پسماند تلنبار شده
۹۹	۶-۳-۳- قانون مدیریت باتری های شارژی و حاوی جیوه
۹۹	۴-۳- ارتباط RCRA با دیگر قوانین زیست محیطی
۱۰۰	۵-۳- قوانین، مقررات و سایر فعالیت ها در سطح فدرال
۱۰۰	۱-۵-۳- فرایند قانون گذاری
۱۰۰	۲-۵-۳- قوانین
۱۰۱	۳-۵-۳- نمودارها و سیاست ها
۱۰۱	۵-۳- مشارکت عمومی در RCRA
۱۰۱	سؤال ها
۱۰۲	منابع
۱۰۲	منابع پیشنهادی
۱۰۵	بخش دوم: پسماندهای شهری
۱۰۶	فصل چهارم: تعیین خصوصیات پسماند
۱۰۶	۱-۴- مقدمه
۱۰۶	۲-۴- نمونه برداری از پسماندهای شهری
۱۰۶	۱-۲-۴- نمونه برداری مستقیم
۱۰۷	۲-۲-۴- جریان مواد
۱۰۷	۳-۲-۴- بررسی
۱۰۸	۴-۲-۴- ضرایب تولید پسماند
۱۰۹	۳-۴- نوسان های مؤثر بر نمونه برداری پسماند
۱۰۹	۱-۳-۴- تغییرات فصلی
۱۱۰	۲-۳-۴- تغییرات منطقه ای
۱۱۱	۳-۳-۴- تغییرات خانوار
۱۱۲	۴-۳-۴- اقتصاد ملی
۱۱۲	۴-۴- اجزای مشترک موجود در پسماندهای شهری
۱۱۲	۱-۴-۴- کاغذ
۱۱۲	۲-۴-۴- شیشه
۱۱۳	۳-۴-۴- آلومینیوم
۱۱۳	۴-۴-۴- فلزات آهنی
۱۱۳	۵-۴-۴- سایر فلزات غیر آهنی
۱۱۳	۶-۴-۴- پلاستیک

- ۱۱۴ ۷-۴-۴- لاستیک و چرم
- ۱۱۴ ۸-۴-۴- منسوجات
- ۱۱۴ ۹-۴-۴- پسماندهای غذایی
- ۱۱۴ ۱۰-۴-۴- پسماندهای باغبانی
- ۱۱۴ ۱۱-۴-۴- پسماندهای خطرناک خانگی
- ۱۱۶ ۱-۱۱-۴-۴- فلزات سمی
- ۱۱۶ ۲-۱۱-۴-۴- ترکیب‌های آلی
- ۱۱۷ ۵-۴-۵- خواص شیمیایی پسماندهای جامد شهری
- ۱۱۸ ۱-۵-۴- آنالیز نهایی اجزای پسماند
- ۱۲۱ ۲-۵-۴- آنالیز تقریبی پسماند شهری
- ۱۲۱ ۳-۵-۴- محتوای انرژی پسماندهای جامد شهری
- ۱۲۴ ۴-۵-۴- نقطه‌ی گذارش خاکستر
- ۱۲۴ ۵-۵-۴- محتوای مواد مغذی و سایر سوپستردها
- ۱۲۵ ۶-۵-۴- هیدروکربن‌ها
- ۱۲۶ ۷-۵-۴- هیدروکربن‌های نفتی
- ۱۲۶ ۸-۵-۴- پیرولین‌ها
- ۱۲۶ ۹-۵-۴- لیپیدها
- ۱۲۶ ۱۰-۵-۴- تجزیه‌پذیری بیولوژیکی بخش‌های مختلف پسماندهای جامد شهری
- ۱۲۷ ۶-۴-۶- خواص فیزیکی پسماند‌های جامد شهری
- ۱۲۷ ۱-۶-۴- چگالی
- ۱۲۹ ۲-۶-۴- میزان رطوبت
- ۱۲۹ ۳-۶-۴- توزیع اندازه‌ی ذرات
- ۱۳۱ ۴-۶-۴- ظرفیت نگهداری رطوبت
- ۱۳۱ ۵-۶-۴- هدایت هیدرولیکی پسماند متراکم‌شده
- ۱۳۱ سؤال‌ها
- ۱۳۳ آزمون: خصوصیات پسماند
- ۱۳۳ منابع
- ۱۳۴ منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی
- ۱۳۷ فصل پنجم: جمع‌آوری پسماندهای جامد شهری
- ۱۳۷ ۱-۵-۱- مقدمه
- ۱۳۷ ۲-۵-۲- توسعه‌ی سیستم جمع‌آوری پسماند
- ۱۳۷ ۱-۲-۵- مشخصات پسماند
- ۱۳۷ ۲-۲-۵- منطقه‌ی تحت پوشش و سطح خدمات
- ۱۳۸ ۳-۲-۵- سیستم جمع‌آوری دولتی و خصوصی
- ۱۳۸ ۴-۲-۵- تأمین اعتبارهای سیستم جمع‌آوری
- ۱۳۹ ۳-۵-۳- اجزای سیستم جمع‌آوری پسماند

۱۳۹	۵-۳-۱- الزام‌های مربوط به ظروف ذخیره
۱۳۹	۵-۳-۲- الزام‌های جمع‌آوری
۱۳۹	۵-۳-۳- تفکیک پسماند
۱۳۹	۵-۳-۴- تعداد دفعات جمع‌آوری
۱۴۰	۵-۳-۵- محل‌های برداشت پسماند
۱۴۰	۵-۳-۶- تجهیزات جمع‌آوری
۱۴۲	۵-۳-۷- جمع‌آوری مکانیزه و خودکار
۱۴۴	۵-۳-۸- توسعه‌ی مسیرهای جمع‌آوری
۱۴۵	۵-۳-۹- توسعه‌ی مسیر
۱۴۶	۵-۳-۱۰- انتقال پسماند
۱۴۷	۵-۳-۱۱- انواع ایستگاه‌های انتقال
۱۴۷	۵-۳-۱۰- ایستگاه‌های انتقال کوچک تا متوسط (ظرفیت کمتر از ۱۰۰ الی ۵۰۰ تن در روز)
۱۴۸	۵-۳-۱۱-۲- ایستگاه‌های انتقال بزرگ
۱۴۸	۵-۳-۱۱-۳- ملاحظات ایمنی لازم در طراحی ایستگاه انتقال
۱۵۰	۵-۳-۱۲- وسایل نقلیه انتقال
۱۵۱	۵-۳-۱۲-۱- کامیون‌ها و برمه‌برها
۱۵۱	۵-۳-۱۲-۲- ماشین‌های ریلی

سؤال‌ها

منابع

منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی

۱۵۵

فصل ششم: بازیابی

۱۵۵	۶-۱- مقدمه
۱۵۶	۶-۲- واژه‌شناسی بازیابی
۱۵۷	۶-۳- آمار مربوط به پیشرفت بازیابی
۱۵۸	۶-۴- بازار فروش اجزای قابل بازیابی
۱۵۸	۶-۵- مسائل مرتبط با بازار
۱۵۸	۶-۶- میزان خلوص مواد
۱۵۸	۶-۷- کاغذ
۱۵۸	۶-۷-۱- تولید کاغذ
۱۵۹	۶-۷-۲- بازیابی کاغذ
۱۶۲	۶-۷-۳- بازارهای دیگر کاغذ
۱۶۲	۶-۷-۴- مزایای بازیابی کاغذ
۱۶۲	۶-۸- شیشه
۱۶۲	۶-۸-۱- تولید شیشه
۱۶۴	۶-۸-۲- بازیابی شیشه

- ۱۶۵ ۶-۸-۳- فرایند بازیابی شیشه
- ۱۶۵ ۶-۸-۴- رنگ
- ۱۶۵ ۶-۸-۵- آلودگی
- ۱۶۶ ۶-۸-۶- بازار شیشه
- ۱۶۶ ۶-۸-۷- شیشه ظروف
- ۱۶۷ ۶-۸-۸- کاربردهای دیگر شیشه‌های بازیابی شده
- ۱۶۷ ۶-۸-۹- مزایای بازیابی شیشه
- ۱۶۸ ۶-۹- آلومینیوم
- ۱۶۸ ۶-۹-۱- تولید آلومینیوم
- ۱۶۸ ۶-۹-۲- بازیابی آلومینیوم
- ۱۷۰ ۶-۹-۳- ویژگی‌های لازم برای قوطی‌های آلومینیومی قابل بازیابی
- ۱۷۰ ۶-۹-۴- مزایای بازیابی آلومینیوم
- ۱۷۰ ۶-۹-۵- یادداشت نهایی درخصوص آلومینیوم
- ۱۷۱ ۶-۱۰- فلزات آهن
- ۱۷۱ ۶-۱۰-۱- تولید فولاد
- ۱۷۲ ۶-۱۰-۲- بازیابی آهن
- ۱۷۵ ۶-۱۰-۳- مزایای بازیابی آهن
- ۱۷۵ ۶-۱۱- پلاستیک
- ۱۷۵ ۶-۱۱-۱- تولید پلاستیک
- ۱۷۶ ۶-۱۱-۲- اکستروژن
- ۱۷۷ ۶-۱۱-۳- قالب‌ریزی دمنده‌ای
- ۱۷۷ ۶-۱۱-۴- قالب‌ریزی تزریقی
- ۱۷۷ ۶-۱۱-۵- قالب‌ریزی تراکمی
- ۱۷۷ ۶-۱۱-۶- بازیابی پلاستیک
- ۱۷۸ ۶-۱۱-۷- پردازش پلاستیک برای بازیابی
- ۱۷۹ ۶-۱۲- پسماند باغبانی
- ۱۸۰ ۶-۱۳- پسماند غذایی
- ۱۸۰ ۶-۱۴- تایر و لاستیک
- ۱۸۰ ۶-۱۴-۱- طراحی و تولید
- ۱۸۱ ۶-۱۴-۲- دفع و بازیابی
- ۱۸۳ ۶-۱۴-۲-۱- بازیابی
- ۱۸۲ ۶-۱۴-۲-۲- خرده لاستیک
- ۱۸۳ ۶-۱۴-۲-۳- تایرهای روکش مجدد
- ۱۸۴ ۶-۱۵- اهداف ملی
- ۱۸۴ سؤال‌ها
- ۱۸۶ منابع
- ۱۸۷ منابع و وبسایت‌های پیشنهادی

۱۸۹	فصل هفتم: پردازش پسماندهای شهری و تأسیسات بازیافت مواد
۱۸۹	۱-۷- مقدمه
۱۸۹	۲-۷- تأسیسات بازیافت مواد
۱۹۰	۱-۲-۷- واحدهای عملیاتی
۱۹۰	۲-۲-۷- ایستگاه توزین
۱۹۲	۳-۲-۷- ناحیه‌ی دریافت
۱۹۲	۴-۲-۷- ناحیه‌ی ذخیره‌سازی
۱۹۳	۵-۲-۷- تجهیزات متحرک در تأسیسات بازیافت مواد
۱۹۴	۶-۲-۷- تجهیزات ثابت در تأسیسات بازیافت مواد
۱۹۴	۷-۲-۷- نقاله
۱۹۶	۸-۲-۷- رازوها
۱۹۶	۳-۷- بازیافت مواد در واحدهای عملیاتی تأسیسات بازیافت مواد
۱۹۷	۴-۷- تفکیک و پردازش مواد در تأسیسات بازیافت مواد
۱۹۷	۱-۴-۷- جداسازی دسته‌ای
۱۹۸	۲-۴-۷- غربال کردن
۱۹۹	۱-۲-۴-۷- غربال‌های استوانه‌ای
۲۰۱	۲-۲-۴-۷- غربال‌های دیسک
۲۰۱	۳-۲-۴-۷- غربال‌های ارتعاشی
۲۰۱	۳-۴-۷- کاهش اندازه
۲۰۲	۱-۳-۴-۷- فشارنده
۲۰۲	۲-۳-۴-۷- دستگاه بسته‌بندی
۲۰۲	۳-۳-۴-۷- متراکم‌کننده
۲۰۳	۴-۳-۴-۷- خردکننده‌ها
۲۰۴	۵-۳-۴-۷- آسیاب چکشی
۲۰۴	۶-۳-۴-۷- آسیاب‌های چکشی با محور افقی
۲۰۴	۷-۳-۴-۷- آسیاب‌های چکشی با محور عمودی
۲۰۶	۸-۳-۴-۷- قیچی چرخان
۲۰۶	۹-۳-۴-۷- آسیاب کوبنده
۲۰۶	۱۰-۳-۴-۷- فرسایش چکش
۲۰۷	۱۱-۳-۴-۷- مباحث ایمنی مرتبط با کاهش اندازه
۲۰۸	۴-۴-۷- جداسازی مغناطیسی
۲۱۰	۵-۴-۷- تجهیزات با جریان گردابی
۲۱۱	۶-۴-۷- جداساز با جریان هوا
۲۱۳	۷-۴-۷- بازده تفکیک در جداساز با جریان هوا
۲۱۴	۸-۴-۷- فرایندهای متفرقه
۲۱۴	۱-۸-۴-۷- خشک‌کن‌ها
۲۱۴	۵-۷- جریان مواد در تأسیسات بازیافت مواد

۶-۷- مسئله‌ی آلودگی

۷-۷- کنترل‌های زیست‌محیطی

۷-۷-۱- جمع‌آوری گردوغبار

۷-۷-۲- بو و کنترل آن

۷-۷-۳- حفاظت در برابر صدا

۷-۷-۴- مباحث زیبایی‌شناسی

سؤال‌ها

منابع

فصل هشتم: کمپوست پسماندهای جامد شهری

۸-۱- مقدمه

۸-۲- درایای کمپوست

۸-۳- مروری بر فرایند کمپوست

۸-۴- نقش میکروارگانیسم‌ها در فرایند کمپوست

۸-۵- مؤلفه‌های مؤثر در فرایند کمپوست

۸-۵-۱- پردازش و آماده‌سازی اولیه

۸-۵-۲- عوامل محیطی

۸-۵-۳- مواد مغذی

۸-۵-۴- نسبت C/N

۸-۵-۵- هوادهی

۸-۵-۶- میزان رطوبت

۸-۵-۷- دما

۸-۵-۸- pH

۸-۶- مرحله‌ی تولید کمپوست

۸-۶-۱- پشته‌های زیرروشنونده

۸-۶-۲- پشته‌های طویل زیرروشنونده (ویندرو)

۸-۶-۳- پشته‌های ثابت هوادهی شده

۸-۶-۴- سیستم‌های درون‌محفظه‌ای

۸-۷- مرحله‌ی رسیدن کمپوست

۸-۸- نگرانی‌های زیست‌محیطی در طول فرایند کمپوست

۸-۸-۱- کیفیت هوا

۸-۸-۲- بو

۸-۸-۳- سروصدا

۸-۸-۴- سموم موجود در کمپوست

۸-۸-۵- شیرابه

۸-۸-۶- رواناب

۲۴۰	۸-۸-۷- ناکلان
۲۴۱	۸-۸-۸- آتش سوزی
۲۴۱	۸-۸-۹- پخش و انتشار اجزای سبک پسماند
۲۴۲	۸-۹-۹- بهداشت شغلی و ملاحظات ایمنی در فرایند کمپوست
۲۴۲	۸-۹-۱۰- بیواثر و سل ها
۲۴۲	۸-۹-۲۰- مواد شیمیایی بالقوه سمی
۲۴۳	۸-۱۰-۱۰- مکان گزینی تأسیسات کمپوست
۲۴۳	۸-۱۰-۱۰- توپوگرافی
۲۴۴	۸-۱۰-۲۰- زمین
۲۴۴	۸-۱۰-۳۰- دیگر دلفه های مؤثر بر مکان گزینی
۲۴۴	۸-۱۱- طراحی
۲۴۴	۸-۱۱-۱۰- منطقه ی شهر برداش
۲۴۴	۸-۱۱-۲۰- منطقه ی پردازش
۲۴۴	۸-۱۱-۳۰- ناحیه ی حائل
۲۴۵	۸-۱۱-۴۰- تسهیلات و انباری حمل
۲۴۵	۸-۱۲- فرایند بی هوازی تولید کمپوست از پسماند جامد شهری
۲۴۶	۸-۱۲-۱۰- توصیف فرایند
۲۴۶	۸-۱۲-۲۰- سیستم های فرعی
۲۴۸	سؤال ها
۲۴۹	تمرین: کیفیت خاک و آب زیرزمینی در تأسیسات تولید کمپوست
۲۵۰	منابع
۲۵۲	منابع و وبسایت های پیشنهادی
۲۵۳	فصل نهم: سوزاندن پسماندهای جامد شهری
۲۵۳	۹-۱- مقدمه
۲۵۳	۹-۲- مفاهیم سوختن
۲۵۵	۹-۳- پسماند سوز مخلوط سوز
۲۵۸	۹-۴- ملاحظه های زیست محیطی سیستم مخلوط سوز
۲۵۸	۹-۴-۱- کیفیت سوخت
۲۵۸	۹-۴-۲- بازیافت منابع
۲۵۸	۹-۴-۳- کیفیت هوا
۲۵۸	۹-۴-۴- ذرات معلق
۲۵۹	۹-۴-۵- گازهای اسیدی
۲۶۰	۹-۴-۶- گازهای کمیاب
۲۶۳	۹-۴-۷- فلزات سمی
۲۶۴	۹-۴-۸- زیباشناختی

۹-۵- کنترل آلودگی هوا

۹-۵-۱- رسوب‌دهنده‌ی الکترواستاتیک

۹-۵-۲- صافی‌های پارچه‌ای (بگ‌هوس‌ها)

۹-۵-۳- گازشویی

۹-۶- کیفیت خاکستر پسماندسوز

۹-۶-۱- فلزات

۹-۶-۲- اثرهای بهداشتی فلزات در خاکستر پسماندسوز

۹-۶-۳- قابلیت نشت فلزات خاکستر پسماندسوز

۹-۶-۴- مدیریت خاکستر

۹-۷- سوزاندن پسماند جامد شهری ایالات آمریکا در آینده

۹-۸- سوخت مشتق از پسماند (RDF)

۹-۸-۱- مرور کلی تهیه‌ی RDF

۹-۸-۲- درجه‌های RDF

۹-۸-۳- خواص RDF

۹-۸-۴- مصرف RDF: مسائل و مشکلات عملی

۹-۸-۵- انتشارهای آبی و شکل خوردگی

۹-۸-۶- خواص خاکستر RDF

۹-۸-۷- سوخت مهندسی‌شده‌ی پلیمری (PEF)

۹-۸-۸- سوخت مشتق از لاسبک (TDF)

سؤال‌ها

منابع

منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی

فصل دهم: دفن بهداشتی

۱۰-۱- مقدمه

۱۰-۲- تعاریف مرتبط با RCRA

۱۰-۳- مکان‌یابی دفنگاه

۱۰-۳-۱- ایمنی فرودگاه

۱۰-۳-۲- دشت‌های سیلابی

۱۰-۳-۳- تالاب‌ها

۱۰-۳-۴- مناطق گسلی

۱۰-۳-۵- مناطق زلزله‌خیز

۱۰-۳-۶- مناطق ناپایدار

۱۰-۴- الزام‌های راهبری

۱۰-۴-۱- پذیرش پسماندهای خطرناک

۱۰-۴-۲- بازرسی‌ها

۲۹۰	۱۰-۴-۳- آموزش
۲۹۰	۱۰-۴-۴- طراحی دفنگاه
۲۹۱	۱۰-۴-۵- آسترهای رسی
۲۹۱	۱۰-۴-۶- هدایت هیدرولیکی
۲۹۳	۱۰-۴-۷- آسترهای ژئوممبران
۲۹۳	۱۰-۴-۸- سازگاری آسترها با پسماند
۲۹۵	۱۰-۴-۹- آزمایش‌های تعیین دوام آستر
۲۹۵	۱۰-۴-۱۰- قابلیت تراوایی
۲۹۷	۱۰-۴-۱۱- تنش
۲۹۷	۱۰-۴-۱۲- جابه‌جایی و نصب آسترهای ژئوممبران
۲۹۸	۱۰-۴-۱۳- تضمین کیفی ساخت (CQA)
۲۹۸	۱۰-۴-۱۴- راهبری روزانه‌ی دفنگاه و مشکلات مرتبط با آن
۲۹۸	۱۰-۴-۱۵- رسی تختای پسماند
۳۰۰	۱۰-۴-۱۶- مواد پستی
۳۰۲	۱۰-۴-۱۷- کنترل بیماری
۳۰۲	۱۰-۴-۱۸- کنترل بیولوژیکی آفات
۳۰۲	۱۰-۴-۱۹- تولید گاز در دفنگاه
۳۰۵	۱۰-۴-۲۰- پیش‌بینی تولید گاز
۳۰۸	۱۰-۴-۲۱- کنترل گازهای قابل انفجار
۳۱۰	۱۰-۴-۲۲- گازهای جزئی
۳۱۰	۱۰-۴-۲۳- کنترل گازهای دفنگاه
۳۱۱	۱۰-۴-۲۴- سیستم‌های غیرفعال
۳۱۱	۱۰-۴-۲۵- سیستم‌های فعال
۳۱۲	۱۰-۴-۲۶- بازیابی و استفاده از گاز
۳۱۴	۱۰-۴-۲۷- دیگر معیارهای کیفیت هوا
۳۱۴	۱۰-۴-۲۸- دسترسی عموم
۳۱۴	۱۰-۴-۲۹- کنترل آب‌های سطحی ورودی و رواناب‌های خروجی
۳۱۵	۱۰-۴-۳۰- مدیریت آب‌های سطحی
۳۱۵	۱۰-۴-۳۱- محدودسازی و ملاحظات مایعات در دفنگاه‌ها
۳۱۶	۱۰-۴-۳۲- تشکیل شیرابه
۳۱۸	۱۰-۴-۳۳- تخمین حجم شیرابه تولیدی
۳۲۰	۱۰-۴-۳۴- سیستم جمع‌آوری و حذف شیرابه
۳۲۱	۱۰-۴-۳۵- زهکش سطحی
۳۲۱	۱۰-۴-۳۶- مواد ژئوستنتیک
۳۲۲	۱۰-۴-۳۷- زهکش جانبی
۳۲۳	۱۰-۴-۳۸- چاهک‌ها
۳۲۴	۱۰-۴-۳۹- تصفیه‌ی شیرابه
۳۲۴	۱۰-۴-۴۰- پایش آب‌های زیرزمینی و اقدام‌های اصلاحی
۳۲۵	۱۰-۴-۴۱- ثبت و نگهداری سوابق

۱۰-۵- تعطیلی دفنگاه

۱۰-۵-۱- لایه‌ی سدکننده یا نفوذپذیری کم

۱۰-۵-۲- لایه‌ی زهکش

۱۰-۵-۳- لایه‌ی کنترل فرسایش

۱۰-۵-۴- سیستم جمع‌آوری گاز

۱۰-۵-۵- سرپوش دفنگاه

۱۰-۵-۶- اثرهای نشست

۱۰-۵-۷- اثرهای آب‌وهوا

۱۰-۶- تعطیلی نهایی دفنگاه

۱۰-۷- دفنگاه بیورآکتوری

۱۰-۷-۱- بیورآکتورهای بی‌هوازی

۱۰-۷-۲- بیورآکتور هوازی

۱۰-۷-۳- فرایند بی‌هوازی در برابر هوازی

۱۰-۷-۴- آنزیم‌های ترکیبی یا هوازی - بی‌هوازی متوالی

۱۰-۷-۵- مسائل عملی راهبری محل

۱۰-۷-۵-۱- پردازش پسماند

۱۰-۷-۵-۲- شش روزانه

۱۰-۷-۵-۳- اضافه‌کردن و بافتن خش مایع

۱۰-۷-۵-۴- منابع مایع خاب‌آبین

۱۰-۷-۵-۵- آتش‌سوزی

۱۰-۷-۶- ملاحظه‌های دیگر

۱۰-۷-۶-۱- کاهش قدرت شیرابه

۱۰-۷-۶-۲- مقاومت برشی توده‌ی پسماند

۱۰-۷-۶-۳- نشست پسماند

۱۰-۷-۶-۴- فلزات

۱۰-۷-۶-۵- مزایای دفنگاه‌های بیورآکتوری

۱۰-۷-۶-۶- خلاصه‌ای از دفنگاه‌های بیورآکتوری

۱۰-۸- احیای دفنگاه

سؤال‌ها

تمرین: کیفیت آب زیرزمینی در دفنگاه میدوست

منابع

منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی

بخش سوم: مدیریت پسماندهای خطرناک

فصل یازدهم: شناسایی پسماند خطرناک

۱۱-۱- مقدمه

۳۴۵	۲-۱۱- زیرعنوان های RCRA
۳۴۷	۳-۱۱- زیرعنوان C: برنامه ی مدیریت پسماندهای خطرناک
۳۴۷	۱-۳-۱۱- تعریف پسماند جامد
۳۴۸	۲-۳-۱۱- پسماند خطرناک چیست؟
۳۴۸	۳-۳-۱۱- استثناها
۳۴۸	۴-۳-۱۱- فهرست پسماندهای خطرناک
۳۴۸	۱-۴-۳-۱۱- پسماندهای خطرناک ناشی از منابع غیراختصاصی
۳۴۹	۲-۴-۳-۱۱- پسماندهای خطرناک ناشی از منابع اختصاصی
۳۴۹	۳-۴-۳-۱۱- محصولات تجاری دورریخته شده، مواد از رده خارج، بقایای ته ظرف و بقایای تخلیه
۳۴۹	پسماندهای خطرناک تصفیه نشده به محیط
۳۴۹	۳-۱۱- آتش های شاخص
۳۴۹	۶-۳-۱۱- قابلیت اشتعال
۳۵۰	۷-۳-۱۱- خوردندگی
۳۵۰	۸-۳-۱۱- واکنش پذیر
۳۵۱	۹-۳-۱۱- سمیت
۳۵۱	۱۰-۳-۱۱- مخلوط پسماند خطرناک، سایر مواد
۳۵۱	۱۱-۳-۱۱- قانون اختلاط
۳۵۳	۱۲-۳-۱۱- قانون دربرگیری
۳۵۳	۱۳-۳-۱۱- قانون مشتق شدن از
۳۵۳	۴-۱۱- تولید پسماندهای خطرناک
۳۵۴	۱-۴-۱۱- مقادیر انتشار مواد شیمیایی سمی از ابزار صنایع
۳۵۵	۲-۴-۱۱- مقادیر مواد شیمیایی TRI در پسماندهای صنایع شیمیایی
۳۵۵	سؤال ها
۳۵۸	منابع
۳۵۸	منابع و وبسایت های پیشنهادی
۳۵۹	فصل دوازدهم: الزام های تولیدکنندگان پسماند خطرناک
۳۵۹	۱-۱۲- مقدمه
۳۵۹	۲-۱۲- تعیین کلاس تولیدکننده
۳۶۱	۳-۱۲- انواع تولیدکننده ها
۳۶۱	۱-۳-۱۲- تولیدکننده های عمده ی پسماند (LQG)
۳۶۱	۲-۳-۱۲- تولیدکننده های مقدار اندک (SQG)
۳۶۲	۳-۳-۱۲- کدهای پسماند EPA برای پسماندهای متداول تولیدکنندگان اندک
۳۶۵	۴-۳-۱۲- تولیدکننده های مقادیر اندک با معافیت مشروط
۳۶۵	۵-۳-۱۲- تولیدکننده های دوره ای
۳۶۷	۴-۱۲- الزام های تولیدکنندگان مقدار اندک و عمده

- ۳۶۷ ۱۲-۴-۱- شماره شناسایی EPA
- ۳۶۷ ۱۲-۴-۲- مدیریت پسماند خطرناک در محل
- ۳۶۹ ۱۲-۴-۳- الزام‌های سیستم‌های مخزن جدید
- ۳۶۹ ۱۲-۴-۴- ساختمان‌های ذخیره‌سازی
- ۳۶۹ ۱۲-۴-۵- آمادگی برای مقابله با شرایط اضطراری
- ۳۷۰ ۱۲-۴-۶- واکنش اضطراری
- ۳۷۰ ۱۲-۴-۷- آموزش کارکنان
- ۳۷۰ ۱۲-۴-۸- الزام‌های پاسخ اضطراری در تولیدکنندگان مقادیر اندک
- ۳۷۱ ۱۲-۴-۹- گزارش دهی
- ۳۷۱ ۱۲-۴-۱۰- حمل و نقل پسماندها به خارج از محل
- ۳۷۱ ۱۲-۴-۱۱- اظهارنامه‌ی یکپارچه‌ی پسماند خطرناک
- ۳۷۲ ۱۲-۴-۱۲- ثبت گزارش‌ها
- ۳۷۲ ۱۱-۱۲- مدیریت ظروف خالی
- ۳۷۵ ۱۲-۴-۱۴- پسماند خطرناک در نقاط تجمع اقماری
- ۳۷۵ ۱۲-۵- الزام‌های CERCLIS
- ۳۷۵ ضمیمه ۱۲-۵-۱- الزام‌های مدیریت پسماند خطرناک
- ۳۷۵ ۱۲-A-۱- مقدمه
- ۳۷۵ ۱۲-A-۱-۲- نیروها
- ۳۸۰ ۱۲-A-۱-۳- پاسخ به سؤال‌های سناریوها
- ۳۸۲ سؤال‌ها
- ۳۸۴ منابع
- ۳۸۴ منابع و وبسایت‌های پیشنهادی
- ۳۸۵ فصل سیزدهم: حمل و نقل پسماندهای خطرناک
- ۳۸۵ ۱۳-۱- مقدمه
- ۳۸۶ ۱۳-۲- انواع حمل و نقل پسماندهای خطرناک
- ۳۸۶ ۱۳-۳- الزام‌های حمل و نقل
- ۳۸۶ ۱۳-۳-۱- اسناد حمل و نقل
- ۳۸۷ ۱۳-۳-۲- اظهارنامه‌ی یکپارچه‌ی پسماند خطرناک
- ۳۸۸ ۱۳-۳-۳- ارتباط خطر
- ۳۸۸ ۱۳-۳-۳-۱- شناسایی پسماندهای حمل‌شونده
- ۳۸۸ ۱۳-۳-۳-۲- جدول مواد خطرناک
- ۳۹۰ ۱۳-۳-۳-۳- طبقه‌بندی‌های ماده‌ی خطرناک
- ۳۹۲ ۱۳-۳-۳-۴- گروه‌های بسته‌بندی
- ۳۹۲ ۱۳-۳-۳-۵- کدهای شناسایی
- ۳۹۵ ۱۳-۳-۳-۶- نشانه‌ها و برچسب‌ها و علامت‌گذاری‌ها
- ۳۹۶ ۱۳-۳-۳-۷- برچسب‌های هشدار خطر

۳۹۶	۱۳-۳-۸- علامت‌گذاری
۳۹۷	۱۳-۳-۹- بسته‌بندی
۴۰۰	۱۳-۴- اطلاعات واکنش اضطراری
۴۰۰	۱۳-۵- تفکیک و جداسازی
۴۰۲	۱۳-۶- حوادث مربوط به مواد خطرناک
۴۰۳	۱۳-۶-۱- اطلاع‌رسانی فوری حوادث مربوط به مواد خطرناک
۴۰۳	۱۳-۶-۲- گزارش حوادث مواد خطرناک
۴۰۶	۱۳-۱۳-A- سناریوهای مدیریت مواد خطرناک
۴۰۶	۱۳-۱۳-A-۱- مقدمه
۴۰۶	۱۳-۱۳-A-۲- سناریوها
۴۰۷	۱۳-۱۳-A-۳- پاسخ به سناریوها
۴۰۸	سؤال‌ها
۴۱۰	منابع
۴۱۰	منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی
۴۱۱	فصل چهاردهم: الزام‌های مرتبط با تأسیسات تصفیه و ذخیره‌سازی و دفع
۴۱۱	۱۴-۱- مقدمه
۴۱۲	۱۴-۲- زیربخش A- جنبه‌های کلی تصفیه و ذخیره‌سازی و دفع
۴۱۳	۱۴-۳- زیربخش B- استانداردهای کلی تأسیسات
۴۱۳	۱۴-۳-۱- اطلاع‌رسانی در خصوص فعالیت مرتبط با پسماند خطرناک
۴۱۳	۱۴-۳-۲- تجزیه و تحلیل پسماندها
۴۱۳	۱۴-۳-۳- امنیت
۴۱۴	۱۴-۳-۴- بازرسی‌ها
۴۱۴	۱۴-۳-۵- پسماندهای واکنشگر و اشتعال‌زا
۴۱۴	۱۴-۳-۶- آموزش
۴۱۴	۱۴-۴- زیربخش C- آمادگی و پیشگیری
۴۱۵	۱۴-۴-۱- طراحی و بهره‌برداری از تأسیسات
۴۱۵	۱۴-۴-۲- هماهنگی با مقامات محلی
۴۱۶	۱۴-۵- زیربخش D- طرح حوادث غیرمترقبه و اقدام‌های اضطراری
۴۱۶	۱۴-۵-۱- طرح حوادث غیرمترقبه
۴۱۶	۱۴-۵-۲- اقدام‌های لازم در شرایط اضطراری
۴۱۷	۱۴-۶- زیربخش E- سیستم خوداظهاری و ثبت سوابق و گزارش‌دهی
۴۱۷	۱۴-۶-۱- مغایرت‌های اظهارنامه
۴۱۷	۱۴-۶-۲- ثبت سوابق بهره‌برداری
۴۱۷	۱۴-۶-۳- گزارش دوسالانه

۷-۱۴- زیربخش F - انتشارها از واحدهای مدیریت پسماندهای جامد

۱-۷-۱۴- استاندارد حفاظت از آب‌های زیرزمینی

۲-۷-۱۴- الزام‌های پایش آب زیرزمینی

۳-۷-۱۴- برنامه‌ی پایش به‌منظور شناسایی

۴-۷-۱۴- برنامه‌ی اقدام اصلاحی

۸-۱۴- زیربخش G- تعطیلی و پس از تعطیلی

۱-۸-۱۴- طرح تعطیلی (۲۶۴/۱۱۲)

۱۴- A - پیوست: سناریوهای مدیریت پسماند خطرناک

۱-۸-۱۴- مقدمه

۲-۸-۱۴- سناریوها

۳-۸-۱۴- پاسخ به سناریوها

سؤال‌ها

منابع

منابع و وب‌سایت‌های پیشنهادی

فصل پانزدهم: سوانح و پسماندهای خطرناک

۱-۱۵- مقدمه

۲-۱۵- احتراق و بقایای آن

۳-۱۵- مروری بر الزام‌های قانونی

۴-۱۵- استانداردهای احتراق تحت CRA، زیربخش O

۱-۴-۱۵- ترکیب‌های آلی

۲-۴-۱۵- کلرید هیدروژن

۳-۴-۱۵- ذرات معلق

۴-۴-۱۵- انتشارهای فرار

۵-۴-۱۵- فلزات

۶-۴-۱۵- تجزیه و تحلیل پسماندها

۷-۴-۱۵- شرایط بهره‌برداری و مجوز RCRA

۸-۴-۱۵- اخذ مجوز RCRA

۹-۴-۱۵- پایش و بازرسی

۱۰-۴-۱۵- مدیریت مواد باقیمانده

۱۱-۴-۱۵- تعطیلی

۵-۱۵- استانداردهای MACT تحت قانون هوای پاک

۱-۵-۱۵- مواد آلی

۲-۵-۱۵- کلرید هیدروژن و گاز کلر

۳-۵-۱۵- مواد معلق

۴-۵-۱۵- فلزات

۴۳۲	۱۵-۵-۵- الزام‌های بهره‌برداری
۴۳۲	۱۵-۵-۶- الزام‌های بیشتر
۴۳۲	۱۵-۶-۶- تجهیزات سوزاندن
۴۳۳	۱۵-۶-۱- تزریق مایع
۴۳۵	۱۵-۶-۲- نیاز به هوا در تزریق کننده‌های مایع
۴۳۵	۱۵-۶-۳- مرور کلی بر تزریق مایع
۴۳۶	۱۵-۶-۴- کوره‌های دوار
۴۳۸	۱۵-۶-۵- مروری بر پسماندسوزهای کوره‌ی دوار
۴۳۸	۱۵-۶-۶- بویلرها و کوره‌های صنعتی (BIF)
۴۳۹	۱۵-۶-۷- بیلرها صنعتی
۴۳۹	۱۵-۶-۸- کوره‌های سیمان
۴۴۰	۱۵-۷- آلودگی هوا و کنترل آن
۴۴۱	۱۵-۷-۱- محصولات جو خنثی
۴۴۱	۱۵-۷-۲- محصولات اسرأق ناقص (PICs)
۴۴۴	۱۵-۷-۳- کنترل آلودگی هوا
۴۴۴	سؤال‌ها
۴۴۶	منابع
۴۴۶	منابع پیشنهادی
۴۴۹	فصل شانزدهم: تصفیه‌ی پسماند خطرناک
۴۴۹	۱۶-۱- مقدمه
۴۴۹	۱۶-۲- محدودیت‌های دفع در زمین
۴۵۰	۱۶-۳- تصفیه‌ی پسماند پیش از دفع در زمین
۴۵۰	۱۶-۳-۱- خنثی‌سازی
۴۵۳	۱۶-۳-۲- ترسیب شیمیایی
۴۵۴	۱۶-۳-۳- اکسیداسیون و احیا
۴۵۶	۱۶-۳-۴- جذب
۴۵۷	۱۶-۳-۵- سیستم‌های جذب
۴۵۸	۱۶-۳-۶- تثبیت
۴۵۹	سؤال‌ها
۴۶۰	منابع
۴۶۰	منابع پیشنهادی
۴۶۱	فصل هفدهم: دفع پسماندهای خطرناک در زمین
۴۶۱	۱۷-۱- مقدمه
۴۶۱	۱۷-۲- بررسی مجدد محدودیت‌های دفع در زمین