



آلودگی‌های محیط‌زیست

هوا، آب، پسماند، صدا

مؤلف

نبی‌اله منصوری

www.ketab.ir

سروشخانه	منصوری، نبی‌اله
عنوان و نام پدیدآور	آلودگی محیط زیست هوا، آب، پسماند، صدا / مولف منصوری، نبی‌اله
مشخصات نشر	تهران آراد کتاب
مشخصات ظاهری	۴۷۲ ص: جدول، نمودار
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۱۸۶-۰۵۴-۶
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	واژه‌نامه
مندرجات	آلودگی -- تاثیر بر محیط زیست
موضوع	هوا - آب - زیاله - سر و صدا - آلودگی -- تاثیر بر محیط زیست
رده‌بندی کنگره	QH ۵۴۵/ آ ۸۱۳۹۰ م
رده‌بندی دیویی	۵۷۷ / ۲۷
شماره کتابشناسی ملی	۲۴۲۰۶۲۲

آلودگی‌های محیط زیست (هوا، آب، پسماند، صدا)

مؤلف	نبی‌اله منصوری
ناشر	انتشارات آراد کتاب
ناشر همکار	کهنکشان دانش - امید انقلاب
صفحه‌آرایی	آتلیه طرح نگار پارسی
تیراژ	۲۰۰۰ جلد
نوبت چاپ	اول ۱۳۹۰
لیتوگرافی	کوه نور
چاپ	عطا
صحافی	کیمیا
بهاء	۱۲۵۰۰۰ ریال
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۸۶-۰۵۴-۶

حق چاپ برای ناشر محفوظ است. کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب با نگرش به قانون حمایت مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۳۸ برای انتشارات آراد کتاب محفوظ است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مرکز پخش و فروش: آراد کتاب تلفن: ۶۶۴۸۲۲۲۶ - ۶۶۹۷۵۲۸۵ - ۹۱۲۳۰۶۲۴۵۸

www.aradbook.com

فهرست مطالب

بخش اول: آلودگی هوا

مقدمه

۱۵

۱۶

۱۷

۱۷

۱۸

۲۲

۲۳

۲۳

۲۴

۲۴

۲۶

۲۶

۳۲

۴۴

۴۷

۵۱

۵۲

۱-۱- تعریف آلودگی هوا

۲-۱- ترکیب طبیعی جو

۳-۱- طبقه‌بندی آلاینده‌های هوا

۱-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس ماهیت آن‌ها

۲-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس منشأ انتشار

۳-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس منبع انتشار

۴-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس حالت فیزیکی

۵-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس خواص شیمیایی

۶-۳-۱- آلاینده‌های هوا بر اساس اثرات فیزیولوژیک

۴-۱- آلاینده‌های اصلی هوا

۴-۱-۱- مونو اکسید کربن (CO)

۴-۱-۲- ذرات معلق

۴-۱-۳- اکسیدهای نیتروژن

۴-۱-۴- اکسیدهای گوگرد SOx

۴-۱-۵- هیدروکربن‌ها

۴-۱-۶- اکسیدکننده‌های فتوشیمیایی

۵۳	۱-۴-۷- ازن (O_3)
۵۴	۱-۴-۸- اکسیدهای سرب
۵۵	۱-۴-۹- سیلیس
۵۶	۱-۴-۱۰- آزبست
۵۶	۱-۴-۱۱- مواد رادیو اکتیو
۵۷	۱-۴-۱۲- آلاینده‌های بیولوژیک هوا
۶۰	۱-۵- منابع آلاینده هوا
۶۰	۱-۵-۱- منابع طبیعی آلودگی هوا
۶۲	۱-۵-۲- منابع انسان ساخت آلودگی هوا
۶۴	۱-۶- اثرات زیست محیطی آلودگی هوا
۶۴	۱-۶-۱- اثرات آلودگی هوا بر سلامت انسان
۶۹	۱-۶-۲- تأثیر آلودگی هوا بر کودکان
۶۹	۱-۶-۳- تأثیر آلودگی هوا بر جنین
۷۰	۱-۶-۴- اثرات آلودگی هوا بر سایر جانداران
۷۱	۱-۶-۵- اثرات آلودگی هوا بر آثار تاریخی و اقتصاد
۷۴	۱-۶-۶- اثرات آلودگی هوا بر آب و خاک
۷۴	۱-۷- اثر جزیره گرمایی شهری
۷۵	۱-۷-۱- کاهش قابلیت دید
۷۵	۱-۷-۲- تغذیه و آلودگی هوا
۷۷	۱-۸- استانداردهای آلودگی هوا
۷۸	۱-۸-۱- استانداردهای هوای آزاد
۷۸	۱-۸-۲- شاخص کیفیت هوا (AQI)
۸۲	۱-۸-۳- طبقات شاخص کیفیت هوا
۸۳	۱-۸-۴- استاندارد انتشار و فاکتور انتشار
۸۶	۱-۹- خودرو و آلودگی هوا
۸۸	۱-۹-۱- سیکل رانندگی و آلودگی
۹۰	۱-۹-۲- استاندارد خروجی خودروهای بنزینی در ایران

- ۹۲ ۱-۹-۳- استاندارد خروجی خودروهای دیزلی
- ۹۲ ۱-۹-۴- سوخت خودرو و آلودگی هوا
- ۹۵ ۱-۹-۵- جنبه‌های زیست محیطی
- ۱۰۸ ۱-۱۰- فضای سبز شهری و آلودگی هوا
- ۱۱۳ ۱-۱۱- هواشناسی آلودگی هوا
- ۱۱۳ ۱-۱۱-۱- آشنایی با لایه‌های جو
- ۱۱۶ ۱-۱۱-۲- پارامترهای هواشناسی و آلودگی هوا
- ۱۲۰ ۱-۱۱-۳- وارونگی دما
- ۱۲۶ ۱-۱۱-۴- نقش بارش در آلودگی هوا
- ۱۲۸ ۱-۱۱-۵- رطوبت هوا
- ۱۲۸ ۱-۱۲- آلودگی هوای شهر تهران
- ۱۳۲ ۱-۱۲-۱- علل اصلی آلودگی هوای تهران
- ۱۴۱ ۱-۱۳- اثرات جهانی آلودگی هوا
- ۱۴۲ ۱-۱۳-۱- گرمایش جهانی
- ۱۴۵ ۱-۱۳-۲- پس‌خور مثبت (چرخه معیوب)
- ۱۴۵ ۱-۱۳-۳- پس‌خور منفی
- ۱۴۶ ۱-۱۳-۴- گازهای گلخانه‌ای (GHGs)
- ۱۵۰ ۱-۱۴- اثرات گرمایش جهانی
- ۱۵۰ ۱-۱۴-۱- بالا آمدن سطح دریاها و اقیانوس‌ها
- ۱۵۰ ۱-۱۴-۲- محدودیت آب شیرین
- ۱۵۰ ۱-۱۴-۳- افزایش تعداد و قدرت طوفان‌ها و گردبادهای دریایی
- ۱۵۱ ۱-۱۴-۴- اثر بر تنوع زیستی
- ۱۵۱ ۱-۱۴-۵- اثر بر جنگل‌ها
- ۱۵۲ ۱-۱۴-۶- اثر بر تغییر رطوبت خاک
- ۱۵۲ ۱-۱۴-۷- دیگر اثرات تغییر وضعیت آب و هوا
- ۱۵۲ ۱-۱۵- فعالیت‌های جهانی برای کاهش اثرات تغییر اقلیم
- ۱۵۳ ۱-۱۵-۱- اهداف اصلی کنوانسیون تغییرات آب و هوا

- ۱۵۳ ۱-۱۵-۲- پروتکل کیوتو
- ۱۵۳ ۱-۱۵-۳- اصول حاکم بر سازوکارهای UNFCCC
- ۱۵۴ ۱-۱۵-۴- اجرای مشترک
- ۱۵۴ ۱-۱۵-۵- تجارت انتشار
- ۱۵۵ ۱-۱۵-۶- مکانیسم توسعه پاک (CDM)
- ۱۵۵ ۱-۱۶- آسب لایه ازن (O_3)
- ۱۵۹ ۱-۱۶-۱- آثار زیست محیطی ازن استراتوسفری
- ۱۶۰ ۱-۱۶-۲- باران‌های اسیدی

بخش دوم: آلودگی آب

مقدمه

- ۱۶۳ ۱-۲- آب و اهمیت محیط زیستی آن
- ۱۶۵ ۲-۱-۲- خواص فیزیکی و شیمیایی آب
- ۱۶۶ ۲-۱-۳- وضعیت آب در جهان
- ۱۶۷ ۲-۱-۴- وضعیت آب در ایران
- ۱۶۸ ۲-۱-۵- مصرف آب در ایران
- ۱۷۰ ۲-۱-۶- آب مجازی
- ۱۷۱ ۲-۱-۷- گردش آب در طبیعت
- ۱۷۴ ۲-۱-۸- استانداردهای کیفی آب
- ۱۷۵ ۲-۱-۹- ویژگی‌های آب‌ها
- ۱۸۲ - آب‌های زیر زمینی
- ۱۸۴ - آب‌های سطحی
- ۱۸۶ ۲-۱-۱۰- مقایسه آب‌های سطحی و زیر زمینی
- ۱۸۷ ۲-۲- فاضلاب
- ۱۸۸ ۲-۲-۱- فاضلاب شهری و خانگی
- ۱۹۰ ۲-۲-۲- رواناب‌های سطحی
- ۱۹۱ ۲-۲-۳- پساب‌های کشاورزی

۱۹۲	۴-۲-۲- پساب‌های صنعتی
۱۹۷	۳-۲- بیماری‌های ناشی از دفع نامناسب فاضلاب
۱۹۸	۴-۲- انواع آلودگی فاضلاب
۱۹۸	۱-۴-۲- آلودگی بیولوژیکی
۲۰۰	۲-۴-۲- آلودگی شیمیایی
۲۰۰	۳-۴-۲- آلودگی فیزیکی
۲۰۱	۵-۲- طبقه‌بندی آلاینده‌های فاضلاب
۲۰۱	۱-۵-۲- آلاینده‌های اکسیژن خواه
۲۰۳	۲-۵-۲- میکروارگانیزم ها
۲۰۴	۳-۵-۲- مواد غذایی گیاهی
۲۰۵	۴-۵-۲- مواد آلی سنتتیک
۲۱۱	۵-۵-۲- مواد نفتی
۲۱۱	۶-۵-۲- مواد شیمیایی معدنی و کانی
۲۲۰	۷-۵-۲- مواد معلق
۲۲۲	۸-۵-۲- مواد پرتوزا
۲۲۳	۹-۵-۲- آلودگی حرارتی
۲۲۷	۱۰-۵-۲- مواد مولد بو و مزه
۲۲۸	۶-۲- روش‌های تصفیه فاضلاب
۲۲۹	۱-۶-۲- تصفیه طبیعی فاضلاب
۲۳۴	۲-۶-۲- تصفیه مصنوعی
۲۳۵	۷-۲- درجات مختلف تصفیه فاضلاب
۲۳۶	۸-۲- عملیات واحدهای تصفیه فاضلاب
۲۵۳	۹-۲- تصفیه خانه‌های بی‌هوازی
۲۵۴	۱-۹-۲- سپتیک تانک
۲۵۶	۲-۹-۲- ایمنهاف تانک
۲۵۷	۱۰-۲- پاکسازی مواد آلاینده به وسیله گیاهان
۲۵۸	۱۱-۲- نانو تکنولوژی در تصفیه آب و فاضلاب

- ۲۶۰- ۱۲-۲- استاندارد خروجی فاضلاب در ایران
- ۲۶۲- ۱۳-۲- استفاده مجدد از فاضلاب تصفیه شده
- ۲۶۵- ۱۴-۲- موارد استفاده مجدد از فاضلاب
- ۲۶۷- ۱-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت مصارف کشاورزی
- ۲۷۹- ۲-۱۴-۲- تغذیه مصنوعی آب‌های زیر زمینی
- ۲۸۲- ۳-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت مصارف صنعتی
- ۲۸۲- ۴-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت مصارف تفریحی
- ۲۸۳- ۵-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت پرورش آبزیان
- ۲۸۵- ۶-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت مصرف حیوانات
- ۲۸۶- ۷-۱۴-۲- استفاده مجدد جهت مصارف آشامیدن
- ۲۸۸- ۱۵-۲- مدیریت منابع آب
- ۲۹۰- ۱-۱۵-۲- مشخصه‌های کم آبی
- ۲۹۰- ۲-۱۵-۲- تعیین و انتخاب سنسور واحد
- ۲۹۱- ۳-۱۵-۲- اختلال بروز کم آبی
- ۲۹۱- ۴-۱۵-۲- کاهش مصرف آب و ساختار اقتصادی
- ۲۹۲- ۵-۱۵-۲- نظارت بر برنامه مصرف
- ۲۹۲- ۶-۱۵-۲- راهبردهای فرهنگی
- ۲۹۳- ۱۶-۲- چالش‌های مدیریت منابع آب در ایران
- ۲۹۳- ۱-۱۶-۲- محدودیت‌های طبیعی
- ۲۹۳- ۲-۱۶-۲- محدودیت‌های اجتماعی و فرهنگی
- ۲۹۴- ۳-۱۶-۲- محدودیت‌های اقتصادی
- ۲۹۴- ۴-۱۶-۲- محدودیت‌های طرف تقاضا
- ۲۹۴- ۵-۱۶-۲- قوانین و مقررات
- ۲۹۴- ۶-۱۶-۲- بهره‌برداری غیر کارآمد از سرمایه‌های موجود
- ۲۹۴- ۷-۱۶-۲- بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
- ۲۹۵- ۸-۱۶-۲- افزایش آلودگی منابع آب
- ۲۹۵- ۹-۱۶-۲- ضعف مدیریت در شرایط بحران

۲۹۵	۱۶-۱۰-۱- ضعف هماهنگی
۲۹۵	۱۷-۲- مدل جامع مدیریت خشکسالی
۲۹۶	۱۷-۱- مطالعات و ارزیابی ها
۲۹۷	۱۷-۲- قانون گذاری و خط مشی عمومی
۲۹۸	۱۷-۳- حفاظت آب و مصرف بهینه در مناطق روستایی
۲۹۸	۱۷-۴- اقدامات صرفه جویی آب در مناطق شهری
۲۹۸	۱۷-۵- اصلاح سیستم لوله کشی شامل:
۲۹۹	۱۷-۶- کاهش تلفات سیستم آب شامل:
۲۹۹	۱۷-۷- اقدامات صرفه جویی آب در سطح مزرعه
۳۰۰	۱۷-۸- افزایش منابع تأمین آب
۳۰۱	۱۷-۹- آموزش عمومی و مشارکت
۳۰۲	۱۷-۱۰- واکنش اضطراری و مدیریت بحران

بخش سوم: پسماند جامد

مقدمه

۳۰۳	۳-۱- خطرات دفع پسماند جامد
۳۰۴	۳-۱-۱- جلب زباله جوها
۳۰۵	۳-۱-۲- آلودگی آب
۳۰۶	۳-۱-۳- آلودگی هوا
۳۰۷	۳-۱-۴- آلودگی خاک
۳۰۷	۳-۱-۵- تکثیر حشرات
۳۰۷	۳-۱-۶- تکثیر جوندگان
۳۰۸	۳-۱-۷- بیمار کردن حیوانات
۳۰۸	۳-۱-۸- برهم زدن منظر
۳۰۹	۳-۱-۹- انتشار گازهای گلخانه‌ای
۳۱۰	۳-۱-۱۰- هدر دادن منابع
۳۱۰	۳-۲- طبقه بندی مواد زاید جامد

- ۳۱۰- ۳-۲-۱- زیاله های شهری
- ۳۱۵- ۳-۲-۲- پسماندهای صنعتی
- ۳۱۵- ۳-۲-۳- پسماندهای عمرانی
- ۳۱۷- ۳-۲-۴- پسماندهای کشاورزی
- ۳۱۷- ۳-۲-۵- زیاله های بیمارستانی
- ۳۱۹- ۳-۲-۶- زیاله های هسته ای
- ۳۲۱- ۳-۲-۷- زیاله های الکترونیکی
- ۳۲۲- ۳-۳- مواد زائد خطرناک
- ۳۲۴- ۳-۳-۱- تعریف مواد زائد سمی و خطرناک
- ۳۲۶- ۳-۳-۲- اهمیت مواد زائد سمی و خطرناک
- ۳۲۶- ۳-۳-۳- منشاء مواد زائد خطرناک
- ۳۲۷- ۳-۳-۴- طبقه بندی مواد زائد خطرناک
- ۳۳۰- ۳-۳-۵- روش های متعارف دفع مواد زائد سمی و خطرناک
- ۳۳۰- ۳-۳-۶- مشخصات محل دفن مواد زائد خطرناک
- ۳۳۱- ۳-۳-۷- انواع روش های دفن مواد زائد خطرناک
- ۳۳۴- ۳-۴- مدیریت مواد زائد جامد
- ۳۳۵- ۳-۴-۱- کاهش تولید
- ۳۳۶- ۳-۴-۲- بازیابی و استفاده مجدد
- ۳۳۶- ۳-۵- زیاله سوز
- ۳۳۸۱- ۳-۵-۱- انواع زیاله سوز
- ۳۴۱- ۳-۵-۲- اثرات زیست محیطی زیاله سوزها
- ۳۴۲- ۳-۶- کمپوست یا کود زیاله
- ۳۴۳- ۳-۶-۱- مکانیسم های تولید کمپوست
- ۳۴۵- ۳-۶-۲- تاثیرات مصرف کمپوست در خاک زراعت
- ۳۴۵- ۳-۶-۳- عوامل موثر در تهیه کود از زیاله
- ۳۴۶- ۳-۶-۴- اصول کار در تهیه کود از زیاله
- ۳۵۰- ۳-۶-۵- مراحل ساخت و تهیه کمپوست خانگی

- ۳۵۰- ۶-۶-۳- انواع کمپوست بر اساس منشاء
- ۳۵۴- ۷-۶-۳- استانداردهای تهیه کمپوست
- ۳۵۷- ۷-۳- دفن بهداشتی زباله
- ۳۵۸- ۷-۳- ۱- انتخاب محل دفن زباله
- ۳۵۹- ۷-۳- ۲- جمع بندی معیارهای محل دفن
- ۳۶۰- ۷-۳- ۳- روش های مختلف دفن بهداشتی زباله
- ۳۶۲- ۷-۳- ۴- مشخصه های مهندسی محل دفن بهداشتی زباله
- ۳۶۳- ۸-۳- بازیافت مواد
- ۳۶۴- ۸-۳- ۱- تفکیک در مبدا تولید
- ۳۶۵- ۸-۳- ۲- تفکیک در مقصد
- ۳۶۶- ۸-۳- ۳- بازیافت رابدات خشک
- ۳۷۳- ۸-۳- ۴- بازیافت و زباله جوها
- ۳۷۴- ۹-۳- تولید انرژی از زباله
- ۳۷۵- ۹-۳- ۱- برخی تکنولوژی های تولید انرژی از زباله های شهری
- ۳۷۵- ۹-۳- ۲- تولید برق از محل دفن بهداشتی
- ۳۷۶- ۹-۳- ۳- استحصال گاز از محل دفن برای تولید انرژی
- ۳۷۷- ۹-۳- ۴- استحصال گاز از هاضم های بزرگ
- ۳۷۸- ۹-۳- ۵- تولید برق از سوزاندن زباله
- ۳۷۹- ۹-۳- ۶- امحاء زباله و تولید انرژی به روش پلاسما
- ۳۸۳- ۱۰-۳- مقایسه اثرات بالقوه مهم روش های عمده دفع مواد زائد جامد شهری
- ۳۸۳- ۱۱-۳- اثرات زیست محیطی روش های مختلف دفع زباله
- ۳۸۴- ۱۲-۳- وضعیت جهانی مدیریت پسماندهای جامد شهری
- ۳۸۴- ۱۲-۳- ۱- طرح های دولت های محلی برای نظریه بدون زایدات
- ۳۸۴- ۱۲-۳- ۲- دل نورته، ایالات متحده آمریکا (جمعیت ۳۲۰۰۰ نفر)
- ۳۸۵- ۱۲-۳- ۳- شوراهاى زلاندنو
- ۳۸۵- ۱۲-۳- ۴- سیاتل در ایالات متحده آمریکا
- ۳۸۵- ۱۲-۳- ۵- سانتر کروز - ایالات متحده آمریکا

۳۸۵	۳-۱۲-۶- کانبرا- استرالیا ۳۸۵
۳۸۵	۳-۱۲-۷- عملکرد دولت انگلستان در زمینه دفن پسماندهای جامد ۳۸۵
۳۸۶	۳-۱۲-۸- مدیریت مواد زاید جامد در آلمان
۳۸۷	۳-۱۲-۹- دفع زباله در ایالات متحده
۳۸۷	۳-۱۲-۱۰- مدیریت پسماند در سنگاپور
۳۸۷	۳-۱۳- مدیریت پسماند در ایران

بخش چهارم: آلودگی صوتی

مقدمه

۳۹۴	۴-۱- کلیات
۳۹۴	۴-۱-۱- امواج صوتی
۳۹۵	۴-۱-۲- مشخصات صدا
۳۹۶	۴-۱-۳- رفتارهای موج صوتی
۳۹۹	۴-۱-۴- انواع صوت
۴۰۰	۴-۳-۵- انواع صوت از نظر احساس فیزیولوژیک
۴۰۰	۴-۱-۶- انواع صوت از نظر زمان تداوم
۴۰۱	۴-۱-۷- اثر دوپلر
۴۰۱	۴-۱-۸- ابزارهای اندازه گیری صدا
۴۰۲	۴-۱-۹- شبکه های سنجش فرکانس
۴۰۳	۴-۱-۱۰- شبکه های سرعت پاسخ
۴۰۴	۴-۱-۱۱- کالیبراسیون دستگاه صداسنج
۴۰۶	۴-۱-۱۲- کمیات اندازه گیری صوت
۴۰۶	۴-۱-۱۳- تجمع صدا
۴۱۰	۴-۱-۱۴- انتشار صوت
۴۱۱	۴-۲- اندازه گیری و ارزیابی صدا
۴۱۲	۴-۲-۱- ایستگاه های اندازه گیری صدا
۴۱۳	۴-۲-۲- تراز معادل فشار صوت (Leq)
۴۱۵	

- ۴۱۵ ۳-۲-۴- تراز آماری (LN)
- ۴۱۶ ۴-۲-۴- شاخص صدای ترافیک (TNI)
- ۴۱۶ ۵-۲-۴- تراز آلودگی صوتی در محیط (NPL)
- ۴۱۶ ۶-۲-۴- تراز تداخل صدا با مکالمه (SIL)
- ۴۱۷ ۷-۲-۴- تراز معادل شبانه روز (Ldn)
- ۴۱۸ ۸-۲-۴- شاخص نمودارهای PNC
- ۴۲۰ ۹-۲-۴- معیار اتاق RC
- ۴۲۰ ۳-۴- منابع آلودگی صوتی
- ۴۲۲ ۱-۳-۴- تقسیم‌بندی منابع آلودگی صوتی
- ۴۲۵ ۲-۳-۴- آمارهای اندازه‌گیری صدا
- ۴۲۶ ۴-۴- اثرات آلودگی صدا
- ۴۲۶ ۱-۴-۴- ساختار و عملکرد گوش انسان
- ۴۲۷ ۲-۴-۴- اثرات صدا بر سلامت انسان
- ۴۳۱ ۳-۴-۴- سنجش شنوایی
- ۴۳۳ ۴-۴-۴- سایر اثرات بالینی ناشی از صدا
- ۴۳۵ ۵-۴-۴- اختلال در مکالمات
- ۴۳۵ ۶-۴-۴- اثر صدا بر دقت افراد
- ۴۳۵ ۷-۴-۴- اثرات آلودگی صوتی بر سایر جانداران
- ۴۴۱ ۸-۴-۴- تأثیرات صدا بر گیاهان
- ۴۴۲ ۹-۴-۴- هزینه‌های اقتصادی ناشی از آلودگی صوتی
- ۴۴۳ ۵-۴-۴- تأثیر پدیده‌های جوی بر آلودگی صدا
- ۴۴۴ ۱-۵-۴- اثر جذب توسط هوا
- ۴۴۵ ۲-۵-۴- اثر گرادیان سرعت باد
- ۴۴۶ ۳-۵-۴- اثر گرادیان دما
- ۴۴۶ ۴-۵-۴- اثرات زمین
- ۴۴۶ ۶-۴-۴- استانداردهای آلودگی صدا
- ۴۴۶ ۱-۶-۴- استانداردهای شغلی صدا

- ۴۴۸ ۴-۶-۲- استانداردهای زیست محیطی صدا
- ۴۴۹ ۴-۷- کنترل آلودگی صدا
- ۴۵۰ ۴-۷-۱- کنترل آلودگی صدا در صنعت
- ۴۵۳ ۴-۷-۲- کنترل صدا در محیط زیست
- ۴۵۳ ۴-۷-۳- نقش مدیریت ترافیک در کاهش آلودگی صوتی
- ۴۵۵ ۴-۷-۴- موانع صوتی
- ۴۵۷ ۴-۷-۵- استفاده از درختان در کاهش صدا
- ۴۶۰ ۴-۷-۶- محل استقرار صنایع
- ۴۶۱ منابع و مراجع