

ارزیابی ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی

تألیف:

دکتر سید علی جباری

دانشیار گروه محیط زیست

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

جوزی، سید علی، ۱۳۵۲.

سرشناسه

ارزیابی ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی / تالیف: سید علی جوزی

عنوان و نام پدیدآور

تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ۱۳۹۴.

مشخصات ناشر

۳۵۸ ص: مصور، جدول، نمودار.

مشخصات ظاهری

۶-۳۸۱۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸:

شابک

فیبا:

وضعیت درست نویسی

خطر سنجی زیست محیطی:

موضوع

خطر سنجی بوم‌شناختی:

موضوع

ایمنی صنعتی:

موضوع

ایمنی صنعتی:

موضوع

مدیریت ریسک:

موضوع

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

شناسه افزوده

۱۳۹۴ الف ج / ۱۴۵ GE

رده‌بندی کنگره

۳۳۳/۷۱۴:

رده‌بندی دیویی

۴۰۶۳۶۶۳:

شماره کتابشناسی ملی

عنوان: ارزیابی ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی

مولف: سید علی جوزی

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران شمال

چاپ اول: ۱۳۹۵

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۳۶۰۰۰۰ ریال

شابک: ۶-۳۸۱۴-۱۰-۹۶۴-۹۷۸

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

مقدمه ۴

فصل اول : مفاهیم و تعاریف

۱-۱- خطر	۷
۱-۱-۱- شناسایی خطر	۷
۱-۱-۲- رخداد خطرناک	۷
۱-۱-۳- شدت اثر	۷
۱-۱-۴- احتمال خطر	۷
۱-۱-۵- تقلیل خطر	۸
۱-۲- ریسک	۸
۱-۲-۱- ریسک فردی	۱۰
۱-۲-۲- ریسک اجتماعی	۱۱
۱-۲-۳- ریسک مالی	۱۱
۱-۲-۴- ریسک اکولوژیک	۱۲
۱-۲-۵- ریسک جغرافیایی	۱۲
۱-۳- تجزیه و تحلیل ریسک	۱۲
۱-۴- ارزیابی ریسک	۱۲
۱-۵- ارزیابی ریسک محیط زیستی	۱۲
۱-۶- ارزشیابی ریسک	۱۳
۱-۷- برنامه ریزی مدیریت ریسک	۱۳
۱-۸- مدیریت ریسک	۱۳
۱-۹- تفاوت ریسک و خطر	۱۵
۱-۱۰- آنتروپی	۱۵

۱۵	۱-۱۱- حادثه
۱۶	۱-۱۲- شبه حادثه
۱۶	۱-۱۳- رویداد
۱۷	۱-۱۴- سانحه
۱۷	۱-۱۵- بحران
۱۸	۱-۱۶- خسارت
۱۸	۱-۱۷- شکست (نقص)
۱۸	۱-۱۸- ایمنی
۱۹	۱-۱۹- اصل ALARP
۲۰	۱-۲۰- مدیریت بحران

فصل دوم: ارزیابی ریسک ایمنی و بهداشت شغلی

۲۳	۲-۱- ارزیابی ریسک
۲۴	۲-۱-۱- مراحل مقدماتی برآورد ریسک
۲۵	۲-۱-۲- الزامات ارزیابی ریسک
۲۶	۲-۱-۳- روش ارزیابی ریسک
۲۶	۲-۲- تجزیه و تحلیل ریسک
۳۱	۲-۳- مؤلفه‌های تأثیرگذار در انتخاب روش مناسب ارزیابی ریسک
۳۱	۲-۴- روش‌های تجزیه و تحلیل کیفی ریسک
۳۱	۲-۵- روش‌های تجزیه و تحلیل نیمه کمی ریسک
۳۴	۲-۶- تکنیک‌های تجزیه و تحلیل کمی ریسک
۳۵	۲-۷- تکنیک «چه می‌شود، اگر؟»
۳۶	۲-۸- تکنیک آنالیز مقدماتی خطر (PHA)
۴۰	۲-۹- تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات عملیات و پشتیبانی (O & SHA)
۴۳	۲-۱۰- تکنیک مطالعه عملیات و خطر (HAZOP)

- ۴۵ ۲-۱۰-۱ HAZOP زمان اجرای تکنیک
- ۴۵ ۲-۱۰-۲ HAZOP انواع
- ۴۵ ۲-۱۰-۳ HAZOP فرآیندی
- ۴۶ ۲-۱۰-۴ HAZOP انسانی
- ۴۷ ۲-۱۰-۵ HAZOP دستورالعملی
- ۴۸ ۲-۱۰-۶ HAZOP نرم افزاری
- ۴۸ ۲-۱۰-۷ مراحل اجرای تکنیک HAZOP
- ۵۲ ۲-۱۰-۸ روش جمع آوری اطلاعات در تکنیک HAZOP
- ۵۵ ۲-۱۰-۹ کمات امنای مورد استفاده در تکنیک HAZOP
- ۵۷ ۲-۱۰-۱۰ مزایای ساده از روش HAZOP
- ۵۷ ۲-۱۰-۱۱ معایب روش HAZOP
- ۵۹ ۲-۱۱-۱ روش های تجزیه و تحلیل ریسک بر پایه تکنیک های درختواره ای
- ۵۹ ۲-۱۱-۲ تکنیک تجزیه و تحلیل درخت خطا (FTA)
- ۶۱ ۲-۱۱-۳ مزایای روش تجزیه و تحلیل درخت خطا
- ۶۱ ۲-۱۱-۴ معایب روش تجزیه و تحلیل درخت خطا
- ۷۰ ۲-۱۱-۵ تکنیک تجزیه و تحلیل درخت رخداد (ETA)
- ۷۱ ۲-۱۱-۶ تکنیک تجزیه و تحلیل اثرات و پیامدها (CCA)
- ۷۱ ۲-۱۱-۷ درخت ریسک غفلت مدیریت (MORT)
- ۷۲ ۲-۱۲-۱ تکنیک حالات شکست و تجزیه و تحلیل اثرات آن (FMEA)
- ۷۳ ۲-۱۲-۲ اهداف FMEA
- ۷۳ ۲-۱۲-۳ انواع FMEA
- ۷۸ ۲-۱۲-۴ FMEA و سامانه کیفیت جامع
- ۸۰ ۲-۱۲-۵ برخی مفاهیم در تکنیک FMEA
- ۸۳ ۲-۱۲-۶ تیم FMEA
- ۸۳ ۲-۱۲-۷ نحوه اجرای FMEA

- ۸۷ ۲-۱۲-۷ تفاوت‌ها در انواع FMEA
- ۸۸ ۲-۱۲-۸ مراحل ده‌گانه اجرای FMEA
- ۸۹ ۲-۱۲-۹ تجزیه و تحلیل حالات شکست و اثرات آن بر محیط‌زیست (EFMEA)
- ۹۰ ۲-۱۳ حالات شکست و تجزیه و تحلیل بحرانیت (FM&CEA)
- ۹۱ ۲-۱۴ تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات خطا (خطرات تجزیه و تحلیل کارکردی) FHA
- ۹۲ ۲-۱۵ تکنیک جدول ارزیابی خطر
- ۹۳ ۲-۱۶ تکنیک Rolin Geronsin
- ۹۴ ۲-۱۷ تکنیک جزیه و تحلیل خطرات سامانه (SHA) و زیرسامانه (SSHA)
- ۹۵ ۲-۱۸ تکنیک ریلیام فاین (William Fine)
- ۹۶ ۲-۱۹ تکنیک ردیاب اثرزده تجزیه و تحلیل حفاظ‌ها (ET & BA)
- ۹۷ ۲-۲۰ تکنیک تجزیه و تحلیل خطرات به روش HAZAN
- ۹۸ ۲-۲۱ تکنیک تجزیه و تحلیل ریسک به روش فرانک و مورگان (Frank&Morgan)
- ۹۹ ۲-۲۲ ارزیابی ریسک به روش مدل D-ملبورن (Melbourne University)
- ۱۰۰ ۲-۲۳ معرفی سری تکنیک‌های تجزیه و تحلیل ریسک‌پذیر شده برای سامانه‌های پویا
- ۱۰۱ ۲-۲۳-۱ روش گراف محور (GO)
- ۱۰۲ ۲-۲۳-۲ روش گراف خطا (FG)
- ۱۰۳ ۲-۲۳-۳ مدل مارکوف
- ۱۰۴ ۲-۲۴ روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره
- ۱۰۵ ۲-۲۴-۱ انواع حالت‌های تصمیم‌گیری
- ۱۰۶ ۲-۲۴-۲ مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره

فصل سوم: ارزیابی ریسک اکولوژیک

- ۳-۱- ارزیابی ریسک اکولوژیک ۱۴۹
- ۳-۱-۱- مدیریت ریسک اکولوژیک بر عهده چه کسانی است؟ ۱۵۲
- ۳-۱-۲- مروری بر روش‌های ارزیابی ریسک اکولوژیک ۱۵۶
- ۳-۱-۲-۱- روش‌های قضاوتی ۱۵۶
- ۳-۱-۲-۲- روش‌های تجربی مبتنی بر مشاهده و اندازه‌گیری ۱۵۶
- ۳-۱-۲-۳- روش‌هایی بر اساس فرآیند ۱۵۶
- ۳-۱-۲-۴- روش‌های اکولوژیک تجزیه و تحلیل تنوع زیستی ۱۵۸
- ۳-۲- فرآیند ارزیابی ریسک اکولوژیک ۱۶۱
- ۳-۲-۱- مرحله اول: شناسایی مشکل ۱۶۱
- ۳-۲-۲- مرحله دوم: تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک ۱۶۱
- ۳-۲-۳- مرحله سوم: توصیف ریسک ۱۶۲
- ۳-۳- جایگاه ارزیابی ریسک اکولوژیک در مدیریت ۱۶۳
- ۳-۳-۱- نقش ارزیابی ریسک اکولوژیک در تصمیم‌گیری محیط زیستی ۱۶۳
- ۳-۳-۲- عوامل اثرگذار بر ارزیابی ریسک در تصمیم‌گیری و محیط زیستی ۱۶۵
- ۳-۴- فرآیند شناسایی مشکل ۱۶۶
- ۳-۴-۱- نتیجه فرآیند شناسایی مشکل ۱۶۶
- ۳-۴-۲- ادغام اطلاعات موجود ۱۶۸
- ۳-۵- تجزیه و تحلیل و ارزیابی ریسک ۱۷۳
- ۳-۵-۱- معیار انتخاب ۱۷۵
- ۳-۵-۲- تجزیه و تحلیل ریسک ۱۷۷
- ۳-۵-۳- ارزشیابی داده‌ها و مدل‌ها برای تجزیه و تحلیل ریسک ۱۸۱
- ۳-۵-۴- نقاط قوت و محدودیت‌های انواع داده‌ها ۱۸۱

۱۸۸	۳-۵-۵-۳- ارزیابی، اندازه‌گیری یا مدل‌سازی تحقیقات
۱۹۰	۳-۵-۵-۵-۱- ارزیابی هدف و دامنه تحقیق
۱۹۲	۳-۵-۵-۵-۲- ارزیابی طرح و فرآیند تحقیق
۱۹۴	۳-۵-۵-۵-۳- ارزیابی عدم قطعیت
۲۰۲	۳-۶- تشخیص مواجهه
۲۰۳	۳-۶-۱- تجزیه و تحلیل‌های مواجهه
۲۰۴	۳-۶-۱-۱- توصیف منابع (منشأ و تنش)
۲۰۸	۳-۷- توصیف ریسک

فصل چهارم ارزیابی ریسک محیط زیستی

۲۴۵	۴-۱- ارزیابی ریسک محیط زیستی
۲۴۵	۴-۱-۱- تعریف ارزیابی ریسک محیط زیستی
۲۴۵	۴-۲- ارزیابی ریسک محیط زیستی پروژه‌های سد
۲۴۶	۴-۲-۱- روش RAM-D برای ارزیابی ریسک سدها
۲۴۸	۴-۲-۲- روش ارزیابی آسیب‌پذیری سدها به پیشنهاد مؤسسه (EPRI)
۲۴۸	۴-۲-۳- روش ارزیابی ریسک مجموعه‌ای سدها (تحلیل پورت فولیو)
۲۴۸	Portfolio
۲۵۰	۴-۲-۴- روش سامانه مشخصات ایمنی سدها برای ریسک (RBPS)
۲۵۲	۴-۲-۵- روش اصلاح، ارزیابی، نگهداری و بهسازی سدها (REM ^۲)
۲۵۳	۴-۲-۶- روش شاخص‌گذاری Torry-Anderson برای ارزیابی ریسک سدهای خاکی
۲۵۴	۴-۲-۷- روش Greimann برای شاخص‌گذاری ارزیابی ریسک سدهای ناحیه‌ای (کوچک)
۲۵۵	۴-۲-۸- روش ارزیابی ریسک سدها با استعانت از سامانه اطلاعات جغرافیایی

- ۹-۲-۴- روش‌های آنالیز تصمیم‌گیری در ارزیابی ریسک سدها..... ۲۵۶
- ۱-۹-۲-۴- روش درخت تصمیم‌گیری ۲۵۷
- ۲-۹-۲-۴- روش دیاگرام‌های نفوذ..... ۲۵۷
- ۳-۴- ارزیابی ریسک محیط زیستی طرح‌های خطوط لوله نفت و گاز..... ۲۶۴
- ۱-۳-۴- قوانین و مقررات مرتبط با طرح‌های خطوط انتقال نفت و گاز... ۲۶۴
- ۱-۳-۴-۱- مقررات حریم خط لوله گاز و تاسیسات جانبی آن ۲۶۵
- ۲-۳-۴- طبقه‌بندی تراکم ساختمان‌ها در مسیر خطوط لوله گاز..... ۲۶۶
- ۲-۳-۴-۱- حریم ابنیه محل تجمع و خطرناک ۲۶۷
- ۴-۳-۴-۱- تغییر در تعداد ابنیه و تاسیسات واقع در مسیر خط لوله .. ۲۶۹
- ۵-۳-۴-۱- حریم اختصاصی خطوط لوله گاز ۲۷۰
- ۶-۳-۴-۱- عرض حریم اختصاصی در عبور از باغات ۲۷۱
- ۷-۳-۴-۱- حریم تاسیسات صنعت گاز ۲۷۲
- ۸-۳-۴-۱- حریم‌های چهارخانه تاسیسات جانبی خط انتقال گاز ۲۷۳
- ۹-۳-۴-۱- حریم خطوط گاز در مجاورت خطوط توزیع انتقال نیرو... ۲۷۳
- ۱۰-۳-۴-۱- مقررات حریم خطوط لوله گاز در مجاورت جاده‌ها ۲۷۶
- ۱۱-۳-۴-۱- مقررات حریم خطوط لوله گاز در محل تقاطع با راه‌آهن ۲۷۷
- ۱۲-۳-۴-۱- حریم خطوط لوله گاز در محل تقاطع با ورودخانه‌ها ۲۷۷
- ۲-۳-۴- روش‌های ارزیابی ریسک خطوط انتقال نفت و گاز و تجهیزات جانبی آن ۲۷۷
- ۱-۳-۴-۲- معرفی تکنیک سامانه شاخص‌گذاری ۲۷۸
- الف - مراحل انجام مطالعات ارزیابی ریسک با استفاده از روش سامانه شاخص‌گذاری..... ۲۷۹
- ۱- الف- شاخص مخاطرات کل ۲۸۱
- ۱-۱- الف- شاخص تخریب عوامل ثالث (پتانسیل ریسک

عوامل ثالث)	۲۸۱
۱-۲- الف - شاخص خوردگی	۲۸۷
۱-۳- الف - شاخص طراحی	۲۸۷
۱-۴- الف - شاخص بهره‌برداری ناصحیح	۲۹۰
۲- الف - شاخص اثرات	۲۹۱
۲-۱- الف - شاخص خطر محصول	۲۹۳
۲-۲- الف - شاخص حساسیت پراکنش	۲۹۴
۲-۳- الف - شاخص حساسیت اکولوژیک	۲۹۵
ب - نحوه نمره‌دهی معیارها در روش سامانه شاخص‌گذاری	۲۹۶
۱-ب - سامانه نمره‌دهی ذهنی ریسک	۲۹۶
۲-ب - نحوه نمره‌دهی شاخص مخاطرات کل	۲۹۹
۲-ب - نمره‌دهی شاخص تخریب عوامل ثالث	۲۹۹
۱-۱- ب - نمره‌دهی شاخص خوردگی	۳۰۴
۲-۳- ب - نمره‌دهی شاخص طراحی	۳۰۹
۲-۴- ب - نمره‌دهی شاخص بهره‌برداری ناصحیح	۳۱۲
۳-ب - نحوه نمره‌دهی شاخص اثرات	۳۱۴
۳-۱- ب - نمره‌دهی شاخص خطر محصول	۳۱۵
۳-۲- ب - نمره‌دهی شاخص حساسیت پراکنش	۳۲۲
۳-۳- ب - نمره‌دهی شاخص حساسیت اکولوژیک	۳۲۴
ج - تجزیه و تحلیل نهایی ریسک محیط زیست	۳۲۷
منابع و مآخذ	۳۳۲
واژه‌نامه تخصصی	۳۴۱

مقدمه

تأثیر صنعتی شدن در طول سده‌های اخیر تنها به ارتقای سطح زندگی و رفاه جوامع محدود نشده و باید پذیرفت که صنعتی شدن علاوه بر اثرات مثبتی که در بهبود شرایط زندگی انسان‌ها داشته پیامدهای بهداشتی، ایمنی و محیط‌زیستی فراوانی را نیز سبب شده. از این‌روست که علوم چون بهداشت، ایمنی صنعتی و محیط‌زیست در طول دهه‌های اخیر بیش از گذشته مورد توجه قرار گرفته‌اند. ریسک بنا بر تعریف فرهنگ وبست (۱۹۸۷)، عبارتست از: انتظار انسان از مرگ، آسیب جانی، خسارت مالی و توقف فعالیت‌های اقتصادی ناشی از یک حادثه ویژه است و ارزیابی ریسک یک روش سازمان‌یافته و سیستماتیک رایج برای شناسایی خطرات و برآورد ریسک برای رتبه‌بندی تصمیمات، جهت کاهش ریسک به یک سطح قابل قبول است. با پیشرفت فناوری و افزایش کاربرد ماشین‌آلات، احتمال بروز حوادث در محیط‌های انسانی فزونی یافته است. ارزیابی ریسک دارای روش‌های مختلف با طیفی از روش‌های کیفی تا کمی قابل اجراست. از سویی دیگر با وجود پیشرفت‌های مختلف علمی در عرصه‌های مختلف علمی و فناوری هنوز بسیاری از مخاطرات ناشی از عوامل طبیعی همچون زلزله، سیل، طوفان و آتشفشان نیز برای انسان ناشناخته و زمان وقوع یا میزان اثرندری آن‌ها نامعلوم است. به همین دلیل توجه به ارزیابی‌های ریسک محیط‌زیستی نیز در کنار ارزیابی ریسک بهداشتی و ایمنی که دارای پیشینه و سابقه بیشتری است امروزه به‌عنوان فرآیندی در طول تمام گام‌های مطالعاتی، امکان‌سنجی و حتی اجرای پروژه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. ارزیابی ریسک بهداشتی، ایمنی و محیط‌زیستی با رویکردی جدید در جهت برنامه‌ریزی‌های حال و آینده در محیط پیرامون ما، از جمله مسائل مورد توجه در مطالعات راهبردی نیز هست.

این کتاب در قالب چهار فصل تنظیم شده است: در فصل اول به بیان مفاهیم و تعاریف کاربرد در این حوزه پرداخته شده است، در فصل دوم به معرفی روش‌ها و تکنیک‌های ارزیابی ریسک بهداشتی و ایمنی تأکید شده است. در فصل سوم به معرفی شاخه جوان ارزیابی ریسک، با نام ارزیابی ریسک اکولوژیک توجه شده است و در فصل چهارم کتاب

به معرفی روش‌ها و تکنیک‌های نوین در ارزیابی ریسک‌های محیط‌زیستی با تأکید بر طرح‌ها و پروژه‌های احداث و بهره‌برداری از سدها و خطوط حامل‌های انرژی تأکید شده است.

این کتاب با هدف پاسخ‌گویی به نیاز دانشجویان مقطع دکتری تخصصی (Ph.D) مدیریت محیط‌زیست در درس: مدیریت و ارزیابی ریسک در محیط‌زیست که مؤلف عهده‌دار تدریس آن می‌باشد و نیز پاسخگویی به درخواست‌های علمی دانشجویان کارشناسی ارشد مدیریت محیط‌زیست (HSE) که بیش از نیمی از واحدهای درسی ایشان چه به صورت شکلی (عنوان دروس) و چه به شکل محتوایی با موضوع ارزیابی ریسک‌های بهداشتی، ایمنی و محیط‌زیستی وابسته است تألیف شده است.

علی‌رغم تلاش‌های مؤلف این کتاب خالی از نقص نیست. از کلیه خوانندگان محترم تقاضا می‌شود تا نکته نظرات و پیشنهاد اصلاحی خود را به صندوق پستی ۱۴۵۱۵/۷۷۱ یا پست الکترونیک مؤلف کتاب sajozi@yahoo.com ارسال فرمایند تا در چاپ‌های آتی مورد توجه قرار گیرد. مؤلف شایسته می‌داند از تلاش‌ها و مساعدت‌های بی‌دریغ حوزه معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال در چاپ این اثر کمال تشکر و امتنان را داشته باشد. همچنین از موسسه عزیزم جناب آقای دکتر سید علیرضا حاجی میرزاحسینی که زحمت طراحی جلد کتاب را تأمین نمودند سپاسگزاری می‌کنم.

دکتر سید علی جوزی

تابستان ۱۳۹۵