



به نام خدا

برگزیده ای از

# اصول ایمنی در صنعت

برای مدیران و کارشناسان

مؤلف:

ساتیه حسین پور امینه

# فهرست مطالب

## فصل ۱ / مقدمه و مبانی مهندسی ایمنی صنعتی ..... ۱۱

- ۱-۱- تعاریف ..... ۱۳
- ۲-۱- اهداف جهانی ایمنی و سلامت شغلی ..... ۱۵
- ۳-۱- اصول جهانی ایمنی ..... ۱۷
- ۴-۱- چگونه ایمن بمانیم؟ ..... ۱۹

## فصل ۲ / جایگاه اصلی ایمنی ..... ۲۱

- ۱-۲- خاستگاه ایمنی ..... ۲۲
- ۲-۲- سازمان‌ها و انجمن‌های بین‌المللی مرتبط با HSE ..... ۲۴
- ۳-۲- نقش مدیریت ..... ۲۷

## فصل ۳ / نقش آموزش ایمنی اثربخش ..... ۲۹

- ۱-۳- چرا آموزش ایمنی و سلامت شغلی را به کارکنان ارائه می‌دهیم؟ ..... ۳۰
- ۲-۳- چه کسانی به آموزش ایمنی و سلامت شغلی نیاز دارند؟ ..... ۳۱
- ۳-۳- ملاحظات قانونی در مورد آموزش چیست؟ ..... ۳۵
- ۳-۳-۱- آیین‌نامه‌ها ..... ۳۶

## فصل ۴ / شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک‌ها ..... ۳۹

- ۱-۴- فرایند مدیریت ریسک ..... ۴۱
- ۱-۴-۱- خطر را شناسایی کنید ..... ۴۵
- ۲-۴-۱- خطرات را ارزیابی کرده و رده‌بندی کنید ..... ۴۷
- ۳-۴-۱- نتایج آنالیز خطرات و تخمین ریسک‌ها را بررسی کنید ..... ۴۸
- ۴-۴-۱- اولویت‌های کنترل ریسک (اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی ایمنی) ..... ۴۹
- ۴-۴-۱-۵- اقدامات کنترلی را مرور کنید ..... ۵۰
- ۲-۴-۲- مسئولیت‌های مدیران ..... ۵۱
- ۳-۴-۲- مسئولیت‌های کارکنان ..... ۵۱

## فصل ۵ / ایمنی کار در ارتفاع ..... ۵۲

- ۱-۵- تعریف کار در ارتفاع ..... ۵۳
- ۲-۵- اقدامات ایمنی و قوانین کار در ارتفاع ..... ۵۴
- ۳-۵- چه کسانی برای کار در ارتفاع مناسب هستند؟ ..... ۵۷

- ۵۸..... ۵-۳-۱ - چگونه از سالم بودن تجهیزات مطمئن می‌شوید؟
- ۵۹..... ۵-۴-۱ - حفاظت از سقوط
- ۵۹..... ۵-۴-۱ - کمربندهای ایمنی
- ۶۰..... ۵-۴-۲ - همایل (یراق) های ایمنی

## فصل ۶ / ایمنی حفاری، تخریب و گودبرداری ..... ۶۲

- ۶۳..... ۶-۱-۱ - خطراتی که در زیر زمین متوجه افراد مشغول در حفاری، تخریب و گودبرداری می‌شود
- ۶۳..... ۶-۱-۱ - کابل‌های برق
- ۶۴..... ۶-۱-۲ - لوله‌های گاز
- ۶۵..... ۶-۱-۳ - لوله‌های آب و فاضلاب
- ۶۷..... ۶-۱-۴ - کابل‌های مخابراتی
- ۶۸..... ۶-۱-۵ - سایر خطوط لوله
- ۶۸..... ۶-۲-۱ - حفاری و گودبرداری ایمن
- ۷۰..... ۶-۲-۱ - ایمنی تخریب
- ۷۱..... ۶-۲-۲ - ایمنی و پایداری گودبرداری
- ۷۷..... ۶-۳-۱ - استحکام و نگهدارندگی دیواره با شاتکریت

## فصل ۷ / ایمنی مسیرهای دسترسی ..... ۷۹

- ۸۰..... ۷-۱-۱ - خطرات ناشی از مسیرهای دسترسی غیر استاندارد و نایمن
- ۸۱..... ۷-۱-۱ - سطوح ناهموار
- ۸۱..... ۷-۱-۲ - مسیرهای دارای موانع
- ۸۲..... ۷-۱-۳ - مسیریایی که کابل‌های دنباله‌دار دارند
- ۸۲..... ۷-۱-۴ - سطوح مرطوب و لغزنده
- ۸۲..... ۷-۱-۵ - تغییرات ارتفاع در سطح
- ۸۳..... ۷-۱-۶ - مسیریایی با دید کم و نامناسب
- ۸۳..... ۷-۱-۷ - مسیریایی که احتمال سقوط دارند یا در معرض سقوط اشیاء دیگر قرار گرفته‌اند
- ۸۴..... ۷-۱-۸ - کابین‌های دسترسی مانند بالا برها و تله‌کابین‌ها
- ۸۴..... ۷-۱-۹ - مسیرهای دسترسی به معابر خروج اضطراری
- ۸۴..... ۷-۲-۱ - روش‌های حرفه‌ای تعیین مسیر ایمن

## فصل ۸ / ایمنی باربرداری ..... ۸۶

- ۸۷..... ۸-۱-۱ - خطراتی که باربرداری نایمن و غیراصولی به همراه دارد
- ۸۸..... ۸-۲-۱ - وسیله‌های مورد استفاده در باربرداری
- ۸۸..... ۸-۲-۱ - انواع جرتقیل

- ۲-۲-۸- جلوگیری و کاهش خطرات وسایل باربرداری و تخلیه ..... ۹۱
- ۳-۲-۸- جلوگیری و کاهش خطرات مناطق باربرداری و تخلیه ..... ۹۱
- ۴-۲-۸- جلوگیری و کاهش خطرات ناشی از خطا یا تخلف متولیان باربرداری و تخلیه ..... ۹۲
- ۵-۲-۸- جلوگیری و کاهش خطرات ناشی از ادوات و وسایل جانبی باربرداری و تخلیه ..... ۹۴
- ۶-۲-۸- روش‌های رایج بستن بار ..... ۱۰۱
- ۳-۸- مسیرهای ترافیکی ..... ۱۰۸

## فصل ۹ / ایمنی ماشین‌آلات ..... ۱۱۰

- ۱-۹- تعریف منطقۀ عملیاتی ماشین‌آلات ..... ۱۱۱
- ۲-۹- انواع ماشین‌آلات و دستگاه‌های پرکاربرد کارگاهی ..... ۱۱۲
- ۱-۲-۹- انواع خطرهای مکانیکی ماشین‌آلات و دستگاه‌ها ..... ۱۱۴
- ۲-۲-۹- بایدها و نبایدهای ایمنی ماشین‌آلات ..... ۱۱۸

## فصل ۱۰ / ایمنی ابزارآلات و تجهیزات دستی ..... ۱۲۱

- ۱-۱۰- چه تجهیزاتی مشمول مقررات است؟ ..... ۱۲۲
- ۲-۱۰- مقررات در خصوص ابزار و تجهیزات افراد را ملزم به انجام چه کاری می‌کند؟ ..... ۱۲۳
- ۳-۱۰- تعمیر و نگهداری ابزار و تجهیزات ..... ۱۲۴
- ۴-۱۰- خطرات احتمالی در کار با ابزار و دستگاه‌ها ..... ۱۲۵

## فصل ۱۱ / ایمنی تعمیرات و سیستم‌های LOTO ..... ۱۲۷

- ۱-۱۱- انواع انرژی ..... ۱۲۸
- ۲-۱۱- ایمنی تعمیرات ..... ۱۳۱
- ۱-۲-۱۱- خطرات فیزیکی حین تعمیرات و تأسیسات (Physical) ..... ۱۳۱
- ۲-۲-۱۱- خطرات شیمیایی حین تعمیرات و تأسیسات (Chemical) ..... ۱۳۳
- ۳-۱۱- سلسله‌مراتب کنترل خطرات چیست؟ ..... ۱۳۳
- ۱-۳-۱۱- ایزوله کردن (Isolation) ..... ۱۳۳
- ۲-۳-۱۱- توقف ایمن (Safe stop) ..... ۱۳۴
- ۳-۳-۱۱- محافظ‌های فیزیکی (Physical guards) ..... ۱۳۴
- ۴-۳-۱۱- پیاده‌سازی سیستم قفل‌زدن/برچسب‌زدن یا همان سیستم لوتو (Lock-out-Tag-out) ..... ۱۳۴
- ۴-۱۱- (LOTO) چیست؟ ..... ۱۳۴
- ۱-۴-۱۱- چرا روش‌های Lockout/Tagout اهمیت دارند؟ ..... ۱۳۶
- ۲-۴-۱۱- هدف از قفل‌زدن / برچسب‌زدن روی تجهیزات و سیستم‌ها ..... ۱۳۶
- ۵-۱۱- استانداردهای LOCKOUT/TAGOUT (LOTO) ..... ۱۳۷
- ۱-۵-۱۱- مراحل قفل‌کردن و برچسب‌گذاری یک سیستم ..... ۱۳۸

۱۱-۶- مسئولیت‌ها (RESPONSIBILITIES) ..... ۱۴۲

#### فصل ۱۲ / ایمنی برق ..... ۱۴۴

۱۲-۱- خاستگاه ایمنی کار با برق و تجهیزات الکتریکی ..... ۱۴۵

۱۲-۱-۱- خطرات در کمین و احتمالی کار با برق و تجهیزات برقی چیست؟ ..... ۱۴۵

۱۲-۲- ایجاد محیط کاری ایمن در برابر برق ..... ۱۴۶

۱۲-۲-۱- نکات کلیدی که باید برای جلوگیری از خطر برق‌گرفتگی به خاطر بسپارید ..... ۱۴۷

۱۲-۳- تعمیر و نگهداری تجهیزات و لوازم برقی ..... ۱۴۸

#### فصل ۱۳ / ایمنی حریق ..... ۱۵۰

۱۳-۱- چرا نیاز به پیشگیری از حریق احساس شده است؟ ..... ۱۵۱

۱۳-۱-۱- طبقه‌بندی انواع مکان‌ها از نظر نوع خطرات حریق ..... ۱۵۲

۱۳-۱-۲- خطرات عمومی مرتبط با آتش‌سوزی ..... ۱۵۳

۱۳-۲- چه کسی مسئول است؟ ..... ۱۵۶

#### فصل ۱۴ / ایمنی مواد شیمیایی ..... ۱۵۷

۱۴-۱- آیا شما تولیدکننده یا تأمین‌کننده مواد شیمیایی هستید؟ آیا فروشگاه مواد شیمیایی دارید؟ ..... ۱۵۸

۱۴-۲- تعیین سطح خطرناک بودن مواد شیمیایی ..... ۱۵۹

۱۴-۲-۱- گرید مواد شیمیایی خطرناک ..... ۱۶۰

۱۴-۳- دفع مواد شیمیایی ..... ۱۶۳

#### فصل ۱۵ / ایمنی انبار ..... ۱۶۴

۱۵-۱- قوانین تدوین‌شده درخصوص ساخت و احداث انبار ..... ۱۶۵

۱۵-۲- قوانین تدوین‌شده درخصوص انبارداری و انبار کردن مواد و محصولات مختلف ..... ۱۶۷

۱۵-۲-۱- تجهیزات انبار ..... ۱۶۸

#### فصل ۱۶ / نظام آراستگی و S5 ..... ۱۷۰

۱۶-۱- منشأ پیدایش نظام آراستگی S5 ..... ۱۷۱

۱۶-۲- مزایای استفاده از نظام آراستگی S5 ..... ۱۷۲

۱۶-۲-۱- پیاده‌سازی گام به گام ..... ۱۷۴

۱۶-۳- الزامات ایمنی برای نظام آراستگی ..... ۱۷۵

#### فصل ۱۷ / ایمنی پیمانکاران ..... ۱۷۷

۱۷-۱- شرح وظایف ..... ۱۷۸

۱۷-۲- ساختار HSE-PLAN ..... ۱۸۳

۱۷-۳- چک‌لیست سؤالات ضروری ..... ۱۸۸

۱۷-۳-۱- معرفی مسئول ایمنی ..... ۱۸۹

|     |                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۸۹ | ۲-۳-۱۷- تجهیز کارگاه‌ها و دفاتر پیمانکار                                                 |
| ۱۹۰ | ۳-۳-۱۷- تأمین لوازم استحفاظی فردی کارکنان                                                |
| ۱۹۱ | ۴-۳-۱۷- ابزار و لوازم کار پیمانکار                                                       |
| ۱۹۱ | ۵-۳-۱۷- ایمنی دستگاه‌های جابجاکننده و ماشین‌آلات سنگین کارگاهی                           |
| ۱۹۳ | ۶-۳-۱۷- ایمنی عملیات اجرایی حفاری و خاکبرداری                                            |
| ۱۹۴ | ۷-۳-۱۷- ایمنی وسایل و تجهیزات جوشکاری و برشکاری                                          |
| ۱۹۵ | ۸-۳-۱۷- حفاظ‌گذاری دستگاه‌ها- ویژگی‌های حفاظ                                             |
| ۱۹۵ | ۹-۳-۱۷- ایمنی ابزار                                                                      |
| ۱۹۶ | ۱۰-۳-۱۷- ایمنی کار در ارتفاع                                                             |
| ۱۹۶ | ۱۱-۳-۱۷- ضبط‌ورب در محیط کار                                                             |
| ۱۹۷ | ۴-۱۷- تداخل وظایف                                                                        |
| ۱۹۷ | ۱-۴-۱۷- چه زمانی ممکن است تداخل وظایف اتفاق بیفتد؟                                       |
| ۱۹۹ | ۲-۴-۱۷- افراد و سازمان‌ها چگونه می‌توانند با یکدیگر مشورت، همکاری و هماهنگی داشته باشند؟ |
| ۲۰۰ | ۵-۱۷- در وضعیت‌های خاص (اضطراب و بحران) وظایف پیمانکار چیست؟                             |

## فصل ۱۸ / شرایط اضطراری ۲۰۲

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ۲۰۳ | ۱-۱۸- چرا باید یک برنامه برای مواجهه با شرایط اضطراری داشته باشیم؟ |
| ۲۰۵ | ۱-۱-۱۸- ارزیابی آسیب‌پذیری چیست؟                                   |
| ۲۰۶ | ۲-۱۸- سلسله اتفاقات یا تصمیماتی که باید در نظر گرفته شود           |
| ۲۰۸ | ۳-۱۸- عناصر اصلی یک طرح برای مواجهه با شرایط اضطراری چیست؟         |

## فصل ۱۹ / وسایل حفاظت فردی ۲۱۳

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ۲۱۴ | ۱-۱۹- کلاه ایمنی                     |
| ۲۱۵ | ۱-۱-۱۹- سربندها و موبندها            |
| ۲۱۵ | ۲-۱۹- سپر محافظ صورت                 |
| ۲۱۵ | ۱-۲-۱۹- کلاه (سپر) جوشکاری           |
| ۲۱۶ | ۲-۲-۱۹- مقنعه یا هود                 |
| ۲۱۶ | ۳-۱۹- عینک‌های ایمنی                 |
| ۲۱۶ | ۱-۳-۱۹- عینک ایمنی با حفاظ‌های جانبی |
| ۲۱۷ | ۲-۳-۱۹- گازلها                       |
| ۲۱۷ | ۴-۱۹- ایرمافها (EAR MUFF)            |
| ۲۱۷ | ۱-۴-۱۹- ایرپلاگها (Ear plug)         |
| ۲۱۸ | ۵-۱۹- ماسک‌ها                        |
| ۲۱۹ | ۱-۵-۱۹- ماسک‌های نیم صورت            |

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۲۱۹ | ۱۹-۵-۲- ماسک‌های تمام صورت                  |
| ۲۱۹ | ۱۹-۵-۳- رسیپراتورهای تصفیه‌کننده هوا (APRs) |
| ۲۲۰ | ۱۹-۵-۴- رسیپراتورهای تأمین‌کننده هوا (ASRs) |
| ۲۲۱ | ۱۹-۶- حفاظت از دست‌ها                       |
| ۲۲۳ | ۱۹-۷- حفاظت از پاها                         |
| ۲۲۴ | ۱۹-۷-۱- حفاظت‌های ساق پا                    |
| ۲۲۵ | ۱۹-۸- حفاظت از بدن                          |
| ۲۲۶ | ۱۹-۸-۱- پیش‌بندها                           |

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند  
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.  
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه، نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست دارید تألیف "سرکارخانم ساتیه حسین پور امینه" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران  
dibagaran@mftplus.com

# مقدمه مولف

زندگی خیلی کوتاهه...

گاهی باور نمی‌کنی که داشتن انگشتانی برای نوازش موهای دخترک، ریه‌هایی که بدون خس خس و سرفه بتوانی در هوای بارانی نفس عمیق بکشی، گوش‌هایی که با هر جمله عاشقانه سرت را به سمت عشق برگردانند بدون سانسور کلمات و آواها، زانوانی که در زمین فوتبال سبز شوند از جنگ با چمن‌ها، چشمانی که با دیدن پدر و مادر از اشک شوق لبریز شوند، پاهایی که خنکای آب و نرمی گل و لای کف جوی را در تمام جانت جاری می‌کنند و کمربندی که خم می‌شود تا شکلات را در دهان نوهات بگذاری، می‌تواند به آرزوهای محال تبدیل شوند و تو حسرت بکشی که چرا نتوانستی کاری کنی...

شاید اتفاق نمی‌افتاد اگر ...

این جمله می‌شود مقدمه‌ی تمام خیالات شبانه‌ات،

رها نمی‌شوی از لحظه‌ای که اتفاق افتاد و تنها رنگ جاودانه آن خاطرات دلخراش، سرخی خون است که با هیچ درمان و غرامتی پاک نخواهد شد.

کجا اولویت اشتباه را انتخاب کردی و همه این حس‌های تکرار نشدنی را به چه قیمتی نادیده گرفتی.

رعایت کردن مقررات ایمنی و سرمایه‌گذاری در این بخش تنها و موثرترین راه پایان دادن به کابوس دامن گیر خطرات است.

شخصاً اهل خواندن پیام نویسنده و مقدمه مولف و پیشگفتار نیستم اما امروز با چشمان خیس، حرف دارم با تو که در هر سمت و جایگاهی که هستی، به قدر بضاعت می‌توانی در برقراری ایمنی موثر باشی.

این کتاب کمک کوچکی برای برای کسانی است که می‌خواهند در راه مقدس این رشته گام بردارند و با انسجام حداقل‌ها، نقشه کارآمدی از مسیر داشته و با شروعی درست، در زمان مناسب، به انتها برسند و شامل چکیده‌ای از قوانین و مقررات ایمنی است که اگر همت کرده و در محیط کار استقرار دهیم بخش کوچکی از شرایط را بهبود داده و تازه باید به دنبال کنترل خطاهای انسانی و راه‌های کاهش اشتباهات فردی باشیم تا همواره در راستای اشاعه رفتار ایمن، و به امید تعالی HSE بکوشیم.

تقدیم به تو که دوباره پروانه‌ای ام کردی...