

## بسمه تعالی

دانش پیشگیری از رویدادهای ناخوشایند و حوادث زیانبار و راه های کاهش پیامدها و کنترل خسارات ناشی از آن ها در صورت وقوع ، در زمره مباحث مورد توجه و کاربردی علوم روز جهان قرار دارد.

در صنعت ساختمان نیز ، روند روبه رشد مقیاس پروژه ها ، گستردگی عملیات و ماهیت آن ، ابعاد و میزان خسارات انسانی و مادی محتمل در حوادث را به شدت بالا برده است و علاوه بر تحمیل هزینه های سنگین گاه منجر به رخداد حوادث غیرقابل جبران در بعد انسانی می گردد. از این رو می بایست روش های کنترلی و آموزشی ویژه ای جهت مصون سازی و تاب آوری افراد ، زیرساخت ها و تجهیزات با تمرکز بیشتر بر دیدگاه مدیریت خطر پذیری و پیشگیری قبل از وقوع حوادث را در نظر گرفت .

لازمه شناخت روش های مصون سازی و تاب آوری ، شناخت دقیق مخاطرات ، تحلیل علل رویدادها ، ارزیابی و ارزشیابی ریسک ها و اجرای روش های اصلاحی و کنترلی است . استقرار و جاری سازی فرایندها و دانش HSE ، رکن اساسی را در پیشگیری از بروز مخاطرات و واکنش مناسب در مواجهه با شرایط اضطراری دارد و می بایست با روش های آموزشی و تدوین محتوای استاندارد مورد نیاز ، به فرهنگی نهادینه در میان جامعه مهندسیین و شاغلین صنعت ساختمان کشور تبدیل گردد.

مجموعه کتاب های پیش رو در ۳ جلد تحت عنوان "راهنمای جامع تأمین سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در کارگاه های ساختمانی و عمرانی" منبع مناسبی برای افزایش دانش ، آگاهی و کاربست موضوعات مربوط به این حوزه است که امیدوارم مورد قبول و استفاده جامعه مهندسی و فعالان صنعت ساخت قرار گیرد.

در پایان از همکارانم که در گردآوری این اثر و تمامی افرادی که به نحوی در تدوین، ترویج و انتشار کتب فوق مشارکت می نمایند، قدردانی نموده و از جامعه فرهیخته مهندسی کشور تقاضا دارم تا با ارائه نقطه نظرات و پیشنهادهای سازنده خود، ما را در تحقق اهداف پیش بینی شده و اصلاح ضعف ها و کاستی های احتمالی یاری نمایند.

مازیار حسینی

معاون مسکن و ساختمان

وزارت راه و شهرسازی



## بسمه تعالی

شاخصه اصلی پیشرفت کشورها و جوامع بشری ، ارتباط موفق بین دستگاه های اجرایی کشور و مراکز علمی و دانشگاهی قلمداد میگردد. شروع ارتباط این امر در ساختار جامعه مهندسی از عقد تفاهم نامه فی مابین معاونت مسکن و ساختمان وزارت راه و شهرسازی و دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران آغاز و با توجه به تدوین مدل ارزیابی نشان تعالی سلامت ، ایمنی و محیط زیست HSE ، تصمیم بر این شد تا ضمن بهره مندی از اقدامات ترویجی و انگیزشی طرح ، در مسیر پیش رو چارچوب آموزش های HSE در حوزه مهندسی نیز تعریف گردد.

دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان وزارت راه و شهرسازی ، با توجه به ضرورت های موجود و خلاء اساسی آموزش های علمی و کاربردی در مباحث HSE در جامعه مهندسی ؛ ضمن برنامه ریزی آموزش مدرسین مربوطه ، عناوین ، سرفصل ها و محتوای دوره های آموزشی HSE مهندسین را در سطوح و رشته های مختلف تدوین نمود.

بی شک آنچه که در اجرای دوره های آموزشی مورد نیاز است ، دستیابی به منابع اصلی سرفصل های مربوطه است تا تمامی مهندسین بتوانند از آن استفاده نموده و راهنمای علمی و کاربردی لازم را در اختیار داشته باشند و نسبت به اجرای آن در پروژه ها اقدام نمایند.

آنچه که در این ۳ جلد به عنوان " راهنمای جامع تامین سلامت ، ایمنی و محیط زیست در پروژه های ساختمانی و عمرانی " ملاحظه و مطالعه میفرمایید محتوای اصلی دوره های اختصاص یافته HSE برای جامعه مهندسی کشور است.

حامد مانی فر

مدیرکل دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

وزارت راه و شهرسازی



## پیشگفتار

امروزه طراحان، مجریان و سازندگان در سطوح مختلف ساخت و ساز و عمران در کشور، تمامی تلاش خود را جهت بکارگیری صحیح از قوانین به روز انجام می‌دهند. شناخت قوانین نقش به‌سزایی در انطباق محصول نهایی و فرآیند اجرای کار با خواسته‌های ذینفعان خواهد داشت. فرایند سلامت، ایمنی و محیط زیست HSE از این مسئله مستثنی نخواهد بود.

هدف از ارائه این کتاب در مباحث آموزشی مهندسين کشور، توانمند سازی آنان جهت استفاده از قوانین و مقررات HSE خواهد بود. سعی شده است اصول و مقررات HSE پایه و سایر موضوعات مرتبط در فصل های متنوع آن قرار گیرد تا به صورت کاربردی مورد استفاده مهندسين قرار بگیرد.

قبل از مطالعه این کتاب توصیه می‌گردد جهت درک صحیح از مطالب مندرج در کتاب، جلد ۱ مربوط به مبانی سلامت، ایمنی و محیط زیست HSE مورد مطالعه قرار گیرد.

صمیمانه مراتب تقدیر ویژه و تشکر خالصانه خود را از زحمات فراوان جناب آقای مهندس شیخ انصاری، مهندس نورمحمدی، مهندس زینب شاکری، کلیه اعضای شورای آموزش و ترویج مقررات ملی ساختمان و جناب آقای مهندس رضا عرب عامری در تهیه و تدوین این مجموعه به عمل می‌آوریم.

در اینجا لازم است از تمامی مهندسين خستگى‌ناپذير، مدرسین و علاقه‌مندان که این کتاب را مطالعه می‌نمایند تشکر نماییم و از شما عزیزان خواستاریم که کاستی‌های احتمالی کتاب را به گردآورندگان آن اطلاع دهند.

**دبیرخانه علمی و اجرایی نشان تعالی HSE**

**دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان**



# فهرست مطالب

## فصل ۱ ایمنی در عملیات تخریب، حفاری و گودبرداری و ساخت و ساز ۱

- ۱.۱ مقدمه ۲
- ۲.۱ تخریب ۲
  - ۱.۲.۱ مقررات عمومی عملیات تخریب ۲
  - ۲.۲.۱ تخریب کف، سقف، دیواره و اسکلت ۴
  - ۳.۲.۱ تخریب دودکش‌های بلند صنعتی و سازه‌های مشابه ۶
- ۳.۱ گودبرداری ۷
  - ۱.۳.۱ مقررات عمومی عملیات گودبرداری ۷
  - ۲.۳.۱ حفر طبقات زیرزمین و پی‌کنی ساختمان‌ها ۸
  - ۳.۳.۱ حفاری چاه‌ها و مجاری آب و فاضلاب ۸
  - ۴.۳.۱ انواع خاک ۹
  - ۵.۳.۱ روش‌های جلوگیری از ریزش کانال یا گود ۱۰
  - ۶.۳.۱ تحکیم و مهاربندی ۱۲
  - ۷.۳.۱ عوامل ریزش دیواره‌ها ۱۴
  - ۸.۳.۱ ایمنی کارگاه در حین گودبرداری ۱۵
- ۴.۱ ساخت و ساز ۲۰
  - ۱.۴.۱ راهروهای سرپوشیده موقت ۲۰
  - ۲.۴.۱ ایمنی معابر و پارکینگ‌ها ۲۲
  - ۳.۴.۱ بتن‌ریزی، آرماتوربندی و قالب‌بندی ۲۶
    - ۱.۳.۴.۱ خم و برش آرماتور ۲۷
  - ۲.۳.۴.۱ ایمنی جوشکاری و کار با وسایل برقی در بتن‌ریزی ۲۸
    - ۳.۳.۴.۱ پمپ بتن ۲۸
    - ۴.۳.۴.۱ ویراتور ۲۸
  - ۴.۴.۱ سازه فلزی و اسکلت‌بندی ۳۰

## بهداشتی - رفاهی ۳۵

- ۱.۲ تجهیزات الکتریکی ۳۶
- ۲.۲ خطرات مربوط به سیم‌های انتقال برق ۴۰
- ۳.۲ خطرهای مربوط به سیم‌کشی‌های ثابت ۴۱
- ۴.۲ خطرهای مربوط به سیم‌کشی‌های قابل انعطاف ۴۲
- ۱.۴.۲ عواملی که باعث معیوب شدن کابل می‌شوند ۴۳
- ۵.۲ خطرات مربوط به اضافه بار ۴۳
- ۶.۲ فیوز ۴۴
- ۷.۲ خطرات ناشی از اتصال نامناسب به زمین ۴۶
- ۱.۷.۲ الکتروود اتصال زمین ۴۹
- ۸.۲ الکتریسیته ساکن ۵۰
- ۹.۲ همبند کردن (Bonding) ۵۱
- ۱۰.۲ برق‌گیر ۵۲
- ۱.۱۰.۲ رعد و برق ۵۳
- ۲.۱۰.۲ جلوگیری از حوادث ناشی از صاعقه ۵۳
- ۱۱.۲ خطرهای بخش‌های برق‌دار بدون حفاظ ۵۳
- ۱۲.۲ خطرات مربوط به محیط‌های مرطوب ۵۴
- ۱۳.۲ وسایل حفاظت در برابر جریان برق خطا (RCD) ۵۵
- ۱۴.۲ حریق‌های ناشی از برق ۵۶
- ۱.۱۴.۲ قوس الکتریکی ۵۷
- ۱۵.۲ تجهیزات برقی ۵۸
- ۱.۱۵.۲ تابلوهای برق و تخته کلیدها ۵۸
- ۲.۱۵.۲ ترانسفورماتورها، خازن‌ها و باتری‌ها ۵۸
- ۳.۱۵.۲ دستگیره ابزارآلات برقی ۵۹
- ۴.۱۵.۲ حفاظ‌گذاری در قسمت‌های برق‌دار ۵۹
- ۵.۱۵.۲ محفظه‌ها، جعبه‌ها و اتصالات ۵۹
- ۶.۱۵.۲ روشنایی ۶۰
- ۱۶.۲ وسایل حفاظت فردی برق‌کاران ۶۱
- ۱۷.۲ برق‌گرفتگی و انواع شوک ۶۲
- ۱.۱۷.۲ شدت برق‌گرفتگی ۶۳



- ۲.۱۷.۲ سوختگی‌های برقی ۶۳
- ۳.۱۷.۲ خطرات ناشی از شوک الکتریکی ۶۴
- ۱۸.۲ تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع ۶۵

### فصل ۳ ایمنی کار در ارتفاع، داربست‌بندی و حفاظ‌گذاری ۷۳

- ۱.۳ کار در ارتفاع ۷۴
  - ۱.۱.۳ اصول کلی حفاظت کارگران در برابر سقوط ۷۴
    - ۱.۱.۱.۳ سیستم حفاظت در مقابل سقوط ۷۴
    - ۲.۱.۱.۳ انواع تجهیزات حفاظت فردی در برابر سقوط ۷۵
      - ۲.۱.۳ نردبان ۸۱
        - ۱.۲.۱.۳ روش صحیح کاربرد نردبان‌ها ۸۱
        - ۲.۲.۱.۳ بازرسی نردبان‌ها ۸۴
        - ۳.۲.۱.۳ انواع نردبان‌ها ۸۴
- ۲.۳ داربست ۸۷
  - ۱.۲.۳ انواع داربست ۸۸
    - ۱.۱.۲.۳ اجزای داربست ۸۸
    - ۲.۲.۳ مقررات استفاده از داربست ۹۰
      - ۱.۲.۲.۳ فونداسیون داربست ۹۳
      - ۲.۲.۲.۳ سکوهای داربست Scaffold Platform ۹۴
        - ۳.۲.۲.۳ مشخصات الوارها و تخته‌ها ۹۴
        - ۴.۲.۲.۳ تماس الکتریکی با سیم‌های بالای سر ۹۵
        - ۵.۲.۲.۳ برچسب‌گذاری داربست ۹۶
        - ۶.۲.۲.۳ خطرات کار بر روی داربست ۹۶
  - ۳.۳ سکوهای کار ۹۷
    - ۱.۳.۳ سکوهای مرتفع موقتی ۹۸
    - ۲.۳.۳ راه دسترسی مناسب به سکوها ۹۸
      - ۳.۳.۳ شرایط جوی ۹۸
    - ۴.۳ بازشوها، سوراخ‌ها و گودال‌ها ۹۸

### فصل ۴ ایمنی تجهیزات باربرداری و حمل بار ۱۰۱

- ۱.۴ جرثقیل‌ها ۱۰۲

- ۱.۱.۴ بازرسی و تست فنی جرثقیل‌ها ۱۰۵
- ۱.۱.۱.۴ مقررات ایمنی برای اپراتور جرثقیل در هنگام ترک جرثقیل ۱۱۱
- ۲.۱.۴ ادوات باربرداری ۱۱۲
- ۱.۲.۱.۴ سیم طناب فلزی (Wire Rope) ۱۱۲
- ۲.۲.۱.۴ مقررات ایمنی زنجیرها ۱۱۴
- ۳.۲.۱.۴ ایمنی قلاب جرثقیل ۱۱۵
- ۴.۲.۱.۴ تسمه‌های باربردار ۱۱۵
- ۳.۱.۴ تکنیک‌های بستن بار ۱۱۶
- ۴.۱.۴ ظرفیت باربرداری ۱۱۹
- ۱.۴.۱.۴ اضافه بار (Over Loading) ۱۲۰
- ۵.۱.۴ بالابرها ۱۲۰

## فصل ۵ ایمنی جوشکاری و برشکاری و ماشین‌آلات ۱۲۳

- ۱.۵ خطرات جوشکاری ۱۲۴
- ۱.۱.۵ جوشکاری با گاز ۱۲۴
- ۲.۱.۵ جوشکاری با برق ۱۲۵
- ۱.۲.۱.۵ نگهدارنده الکتروود ۱۲۵
- ۳.۱.۵ حفاظت در مقابل جوشکاری ۱۲۶
- ۲.۵ مقررات سیلندرها ۱۲۷
- ۱.۲.۵ بازرسی از سیلندرها ۱۲۸
- ۲.۲.۵ نکاتی در مورد مخاطرات کپسول‌ها بر اساس NFPA ۱۲۹
- ۳.۲.۵ انواع وسایل ایمنی آزادسازی فشار در سیلندرها ۱۲۹
- ۴.۲.۵ مقررات ایمنی سیلندرها ۱۳۰
- ۵.۲.۵ نشستی سیلندرها ۱۳۴
- ۶.۲.۵ وسایل مخصوص حمل سیلندر ۱۳۴
- ۷.۲.۵ عملیات لازم در مورد سیلندره‌ای تحت فشار در معرض حریق ۱۳۵
- ۳.۵ ماشین سمباده ۱۳۶
- ۴.۵ ماشین فرز ۱۳۸
- ۵.۵ عملیات سند بلاست ۱۳۹
- ۱.۵.۵ مقررات ایمنی کار با سندبلاست ۱۴۰
- ۶.۵ ایمنی تجهیزات و ماشین‌آلات ساختمانی ۱۴۲

- ۱۴۵ وسایل موتوری نقل و انتقال، خاکبرداری و جابه‌جایی مصالح ساختمانی ۱.۶.۵
- ۱۴۶ ایمنی آسانسورهای کارگاهی ۲.۶.۵
- ۱۵۰ بچینگ ۳.۶.۵
- ۱۵۱ مقررات ایمنی کار با بچینگ ۱.۳.۶.۵

## فصل ۶ ایمنی حریق‌های کارگاهی ۱۵۷

- ۱.۶ ایمنی حریق ۱۵۸
- ۱.۱.۶ عناصر حریق ۱۵۸
- ۱.۱.۱.۶ علل و شرایط بروز حریق ۱۵۹
- ۲.۱.۶ طبقه‌بندی انواع آتش ۱۶۲
- ۱.۲.۱.۶ لوزی خطر ۱۶۳
- ۳.۱.۶ پیشگیری از خطرات بالقوه حریق ۱۶۵
- ۱.۳.۱.۶ محصولات احتراق ۱۶۶
- ۴.۱.۶ روش‌های اطفاء حریق ۱۶۶
- ۱.۴.۱.۶ تجهیزات اعلام‌کننده حریق ۱۶۷
- ۲.۴.۱.۶ سیستم‌های اطفاء حریق اتوماتیک ۱۶۸
- ۳.۴.۱.۶ سیستم‌های اطفای حریق دستی ۱۶۹
- ۴.۴.۱.۶ تقسیم‌بندی مکان‌ها از نظر خطر آتش‌سوزی ۱۷۲

## فصل ۷ علائم ایمنی و هشدار ۱۷۵

- ۱.۷ علائم هشدار و تابلوهای آموزشی ۱۷۶
- ۱.۱.۷ رنگ‌های دارای مفهوم ایمنی ۱۷۷
- ۱.۱.۱.۷ علائم ایمنی الزامی Mandatory safety signs ۱۷۸
- ۲.۱.۱.۷ علائم ایمنی ممنوعیت Prohibition safety signs ۱۷۸
- ۳.۱.۱.۷ علائم ایمنی هشداردهنده Warning safety signs ۱۷۹
- ۴.۱.۱.۷ علائم ایمنی وضعیت ایمن Safe condition safety signs ۱۷۹
- ۵.۱.۱.۷ علائم ایمنی آتش Fire safety signs ۱۷۹
- ۶.۱.۱.۷ علائم خروج اضطراری Emergency exit safety signs ۱۷۹

## منابع و مآخذ ۱۸۱

