

اصول و ضوابط سیستم‌های اطفای حریق در ساختمان

اردشیر فرشیدیان‌فر



سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی
شهرداری مشهد



سازمان نظام مهندسی
ساختمان خراسان رضوی

نام کتاب: اصول و ضوابط سیستم‌های اطفای حریق در ساختمان

نویسنده: اردشیر فرشیدیان فر

نوبت چاپ: اول	تاریخ چاپ: آذر ۱۳۹۵
طراحی جلد: داوود مرگان	ویراستار: مؤسسه گل‌واژه
ناشر: پرتو نگار توس	چاپ: آستان قدس رضوی
شمارگان: ۵۰۰۰ جلد	قیمت: ۱۰۰.۰۰۰ ریال

سرشناسه: فرشیدیانفر، اردشیر، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور: اصول و ضوابط سیستم‌های اطفای حریق
در ساختمان / تألیف اردشیر فرشیدیان فر.
مشخصات نشر: مشهد: پرتو نگار توس، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ۹۶ ص.: جدول.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۶۶۸-۸-۱
وضعیت فهرست نویسی: فیا
یادداشت چاپ قبلی: خانه پژوهش، ۱۳۹۳ (۹۶ ص.).
یادداشت: ...
موضوع: آتش نشانی - وسایل و تجهیزات
موضوع: Fire extinction — Equipment and supplies
موضوع: آتش نشانی - وسایل و تجهیزات - استانداردها
موضوع: Fire extinction — Equipment and supplies
Standards —
رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ / ۱۶ / ۹۶۳۰ TH
رده بندی دیویی: ۶۲۸/۹۲۵۴
شماره کتابشناسی ملی: ۴۵۰۱۶۹۷

(حق چاپ محفوظ و مخصوص مؤلف است)
مرکز پخش: مشهد، خیابان پیام، نیش پیام ۱۲،
سازمان نظام مهندسی ساختمان خراسان
رضوی، تلفن پخش: ۱۵۴۴۴-۳۷۰-۵۱



انتشارات
پرتو نگار توس

پیشگفتار

امروزه مقوله ایمنی و حل مسائل و مشکلات مردم در مورد ایمنی ساختمان‌ها و محافظت ساختمان‌ها در برابر حریق در شهرهای بزرگ از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. از طرفی رشد روزافزون شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرها یکی از مشخصات اصلی است که تمدن انسانی را تحت تاثیر قرار داده است. بروز تغییرات و تحولات اساسی در الگوهای کار، زندگی و توسعه و پیشرفت شهرنشینی منجر به ایجاد ساختمان‌های بزرگ و انواع سیستمات صنعتی، توسعه شبکه‌های انرژی و به کار گرفتن تجهیزات صنعتی گردیده و در نتیجه استفاده از مصالح و وسایل سوختنی به همراه وسعت و ارتفاع بیش از پیش بناها باعث افزایش آتش سوزی در ساختمان‌ها و گسترش خطرات جدی شده است و سالانه شمار زیادی از شهروندان بر اثر آتش سوزی در ساختمان‌های مختلف جان خود را از دست داده و یا بهر نحسی می‌شوند و چون ساختمان‌ها از سرمایه‌های ملی محسوب می‌شوند میلیاردها ریال از سرمایه‌های کشور بر اثر حریق و حادثه از بین می‌رود. در این راستا الزامی شدن رعایت مقررات ایمنی حریق و حادثه در هنگام احداث ساختمان‌ها بر اساس آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مدون می‌تواند اصلی‌ترین راهکار پیشگیری از حریق و حادثه در ساختمان‌ها به شمار آید.

همچنین دانش ایمنی و اصول مهندسی حریق در تحول و تطور زمان سیر تکاملی خود را طی نموده و همپای رشد تکنولوژی و فرآیندهای کاری به خوبی ایفای نقش می‌نماید و توانسته است خطرات زیادی را شناسایی و در جهت کاهش و حذف آنها، اقدامات مناسبی را انجام دهد. بنابراین امید است با بکارگیری دانش فنی و مهندسی حریق در مباحث مختلف مرتبط با ایمنی ساختمان‌ها بتوان خدمات ارزنده‌ای در جهت بالا بردن ایمنی شهر ایفا نمود.

آتش پاد دوم جعفری

مدیرعامل سازمان آتش نشانی

و خدمات ایمنی شهرداری مشهد

مقررات ملی ساختمان مجموعه‌ای است از ضوابط فنی، اجرایی و حقوقی با رعایت الزام در طراحی، نظارت و اجرای عملیات ساختمانی که به منظور تأمین ایمنی، بهره‌دهی مناسب، آسایش، بهداشت و صرفه‌جویی اقتصادی فرد و جامعه وضع می‌شود. مباحثی که در زمینه مهندسی تاسیسات تدوین شده است عبارت‌اند از: تأسیسات مکانیکی، تأسیسات بهداشتی، لوله‌کشی گاز طبیعی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی. همچنین مبحث سیستم‌های اطفای حریق مقررات ملی ساختمان که به عنوان "حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق" رایج شده است به ضوابط اختصاصی راه‌های خروج، روشنایی و علامت‌گذاری در آنها پرداخته است و تاکنون مقررات مربوط به طراحی و سیستم‌های اطفای حریق ساختمان تدوین و رایج نشده است.

به سبب تنوع بسیار زیاد ساختمان‌ها از نظر کاربری، مساحت و ارتفاع، تشخیص به کارگیری سیستم اطفای حریق مناسب دشوار است. به دلیل نبود مقررات مدون، سلیقه‌ای شده و مشکلاتی را برای طراحان و مجریان ایجاد کرده است.

به همین دلیل بر آن شدیم ضمن تدوین مجموعه‌ای با عنوان "اصول و ضوابط سیستم‌های اطفای حریق ساختمان"، علاوه بر معرفی انواع سیستم‌های اطفای حریق، تقسیم‌بندی ساختمان‌ها از نظر کاربری و سیستم اطفای حریق مناسب هر کاربری، به رایج طراحی و اجرای انواع سیستم‌های اطفای حریق که در ساختمان استفاده خواهد شد، بپردازیم.

در این مجموعه از آخرین استانداردهای بین‌المللی استفاده شد که به کمک کارشناسان صاحب‌نظر در مواردی با توجه به فرهنگ جامعه، بومی‌سازی نیز در آنها انجام گرفته است. در این راه، تیمی متشکل از اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، کارشناسان سازمان آتش‌نشانی و صاحبان صنایع مرتبط با موضوع با کارشناسان ارشد رشته‌های مهندسی مکانیک و معماری همکاری داشته‌اند.

گردآوری، ترجمه و تدوین مطالب این مجموعه حاصل زحمت و تلاش تیمی متشکل از افراد زیر بوده است که با اینجانب همکاری داشته‌اند:

- آقای مهندس محمد سادات - کارشناس ارشد مکانیک

- خانم مهندس فنونش جوانبخت - کارشناس ارشد معماری

- آقای مهندس آرش حیدرزاده - کارشناس تأسیسات

همچنین لازم می دانم از همکاران دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد و کارشناسان آتش نشانی و صنعت که با صرف وقت فراوان در بازخوانی و تصحیح متن و ارایه نقطه نظرات تکمیلی، اینجانب را مورد لطف قرار دادند سپاس گزاری نمایم که اسامی آنها به شرح جدول زیر می باشد:

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت
۱	دکتر عارف افشار فرد	استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد
۲	دکتر محمد باقر ماه پیکر	استاد گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد
۳	دکتر حمید موسی فرد	استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد
۴	دکتر علی کیانی فر	دانشیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد
۵	دکتر انوشیروان فرشیدیان فر	استاد گروه مهندسی مکانیک دانشگاه فردوسی مشهد
۶	دکتر محمد تقی خجسته	استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد
۷	دکتر سید ابوالحسن علوی	استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد
۸	دکتر وحید نجاتی	استادیار گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد
۹	مهندس محمد رضا فرامرزی	عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد
۱۰	مهندس سعید امیری دربان	عضو هیئت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی مشهد

ردیف	نام و نام خانوادگی	سمت
۱۱	مهندس غلامحسین حاجی زاده	معاونت آموزش و پیشگیری سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
۱۲	مهندس امیر شه پرست	کارشناس مهندسی عمران و آتش نشانی
۱۳	مهندس محمد علی جندقی	کارشناس ارشد مهندسی مکانیک و آتش نشانی
۱۴	مهندس امیر کرمانی	کارشناس مهندسی ایمنی و بهداشت حرفه ای و آتش نشانی
۱۵	مهندس نعمت ایل بیگی	کارشناس مهندسی برق و آتش نشانی
۱۶	مهندس مجید نیک پناه	کارشناس ارشد مهندسی مکانیک

امید است با تکمیل این مجموعه و اجرای همگانی آن در کل کشور شاهد حفظ جان و مال انسان ها و تحقق اهداف مبررات ملی ساختمان باشیم.

در اینجا مراتب سپاس خود را از خدایه های بی دریغ اعضای محترم هیئت مدیره نظام مهندسی ساختمان خراسان رضوی جناب آقای دکتر سیفی، ریاست محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان خراسان رضوی، جناب آقای دکتر اخوان، مدیر کل محترم راه و شهرسازی استان خراسان رضوی و جناب آقای جعفری، مدیر عامل محترم سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد اعلام می دارم.

همچنین از زحمات اعضای کمیسیون مبحث سوم مقررات ملی ساختمان خراسان رضوی آقایان مهندس غلامحسین حاجی زاده، مهندس رضا بشیر مهندس محمود پورحسین، مهندس پرویز دریس، مهندس مسعود صالحی پویا و سرکار خیر مهندس ترانه مهاجر کوهستانی کمال تشکر را دارم.

در پایان از جناب آقای مهندس خسروی و سرکار خانم چالاکی که مسوولیت چاپ و ویرایش ادبی این مجموعه را به عهده داشته اند قدردانی می نمایم.

از تمامی صاحب نظران و خوانندگان گرامی تقاضا دارم تا پیشنهادها و نقطه نظرهای خود را به سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی به منظور اصلاحات و ویرایش بعدی ارسال نمایند.

اردشیر فرشیدیان فر

عضو هیئت مدیره و رئیس کمیسیون مبحث ۳

سازمان نظام مهندسی ساختمان خراسان رضوی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۱۳	۱- تعاریف
۱۳	۱-۱- کلیات
۱۳	۱-۲- فهرست تعاریف
۱۷	۲- تقسیم‌بندی فضاها و ساختمان‌ها از لحاظ تصرف
۱۷	۱-۲- تعاریف
۲۲	۳- ارزیابی خطر
۲۲	۴- سیستم‌های حفاظت از حریق
۲۲	۴-۱- مفاهیم عمومی
۲۳	۴-۲- ماهیت حریق
۲۳	۴-۳- روش‌های عمومی اطفای حریق
۲۴	۴-۴- سیستم‌های حفاظت از حریق بر پایه آب
۲۴	۴-۴-۱- مزایای آب
۲۵	۴-۴-۲- معایب آب
۲۵	۴-۵- سیستم‌های حفاظت از حریق بر اساس گاز و مواد شیمیایی
۲۵	۴-۶- سیستم لوله‌کشی خشک
۲۶	۴-۷- سیستم لوله‌کشی تر
۲۶	۴-۸- سیستم هوزریل
۲۷	۴-۹- سیستم هوز رک
۲۷	۴-۱۰- تقسیم‌بندی سیستم‌های آتش‌نشانی
۲۷	۴-۱۰-۱- سیستم I
۲۷	۴-۱۰-۲- سیستم II
۲۷	۴-۱۰-۳- سیستم III
۲۸	۴-۱۱- سیستم اسپرینکلر خودکار

۲۸	۱۲-۴- سیستم پاشش آب
۲۸	۱۳-۴- سیستم مه آب
۲۹	۱۴-۴- سیستم هیدرانت
۲۹	۱-۱۴-۴- سیستم هیدرانت عمومی
۳۰	۲-۱۴-۴- سیستم هیدرانت خصوصی
۳۰	۳-۱۴-۴- نکات اجرایی سیستم هیدرانت
۳۲	۱۵-۴- سیستم کف
۳۲	۱۶-۴- سیستم خاموش کننده‌های بی‌ضرر
۳۳	۱۷-۴- سیستم دی اکسید کربن
۳۴	۱-۴- سیستم پودر شیمیایی خشک
۳۴	۱۹-۴- سیستم پودر شیمیایی تر
۳۴	۲۰-۴- آتش‌خوشک قابل حمل
۳۴	۵- به‌کارگیری سیستم‌ها، آتش‌نشانی مناسب در ساختمان‌ها
۳۴	۱-۵- کلیات
۳۵	۲-۵- طبقه‌بندی ساختمان‌ها به‌کارگیری سیستم‌های محافظت از حریق در آنها
۳۵	۳-۵- کاربری‌های غیر صنعتی و غیر انبار
۳۹	۴-۵- کاربری‌های صنعتی
۴۱	۵-۵- کاربری‌های انبار
۴۱	۶- سیستم‌های خشک و تر به همراه هوز ریل و هوزرک
۴۱	۱-۶- طراحی سیستم خشک
۴۱	۲-۶- محل استقرار جعبه‌های آتش‌نشانی در سیستم خشک به همراه هوز ریل و یا هوزرک
۴۲	۳-۶- جریان و فشار مورد نیاز در سیستم خشک به همراه هوز ریل و یا هوزرک
۴۲	۴-۶- قطر لوله‌ها در سیستم خشک و هوز ریل
۴۳	۵-۶- مخازن و پمپ‌های آتش‌نشانی در سیستم هوز ریل و هوزرک
۴۳	۶-۶- طراحی سیستم تر
۴۷	۷-۶- جنس لوله‌های آتش‌نشانی در سیستم لوله‌کشی خشک و تر و هوز ریل و هوزرک
۴۷	۷- سیستم اسپرینکلر
۴۷	۱-۷- کلیات
۴۸	۲-۷- انواع سیستم‌های اسپرینکلر
۴۸	الف) سیستم اسپرینکلر تر
۴۸	ب) سیستم اسپرینکلر خشک
۴۹	ج) سیستم اسپرینکلر پیش عملگر
۴۹	۳-۷- انواع اسپرینکلرها

۵۰	۴-۷- انواع اسپرینکلرها بر مبنای الگوی خروج جریان آب
۵۰	(الف) اسپرینکلرهای بالازن
۵۰	(ب) اسپرینکلرهای پایین زن
۵۰	(ج) اسپرینکلرهای دیواری یا بغل زن
۵۰	۵-۷- دمای عملکرد اسپرینکلرها
۵۱	۶-۷- ضریب ثابت اسپرینکلرها
۵۲	۷-۷- محدودیت زون بندی در سیستم لوله کشی اسپرینکلر
۵۲	۸-۷- فشار عملکرد اسپرینکلر
۵۳	۹-۷- چگالی اسپرینکلرها و ملزومات تأمین آب
۵۳	۱۰-۷- روش سالی AMA
۵۵	۱۱-۷- روش طراحی اتاق
۵۵	۱۲-۷- آب مورد نیاز سیستم اسپرینکلر و خط تر
۵۵	۱۳-۷- سایز لوله ها
۵۶	۱۴-۷- پمپ های آتش نشانی
۵۶	۱۵-۷- تست و درین برای بازرسی
۵۷	۱۶-۷- طبقه بندی میزان خطر آتش برای طراحی اسپرینکلر
۵۷	(الف) خطر کم
۵۷	(ب) خطر معمولی
۵۷	ب-۱) خطر معمولی گروه ۱
۵۸	ب-۲) خطر معمولی گروه ۲
۵۸	(ج) خطر بسیار بالا
۵۸	ج-۱) خطر بسیار بالا گروه ۱
۵۸	ج-۲) خطر بسیار بالا گروه ۲
۵۹	(د) خطر ویژه انبارها
۵۹	د-۱) کالاهای دسته یک
۵۹	د-۲) کالاهای دسته دو
۵۹	د-۳) کالاهای دسته سه
۵۹	د-۴) کالاهای دسته چهار
۶۰	۱۷-۷- ملزومات طراحی سیستم اسپرینکلر
۶۱	۱۸-۷- طراحی ویژه برای آتریوم ها
۶۱	۱۹-۷- ملزومات طراحی سیستم اسپرینکلر برای فضاهای انبار
۶۱	۲۰-۷- ملزومات لوله کشی اسپرینکلرها
۶۲	۲۱-۷- شیرهای کنترل طبقات/شیرهای جداکننده

۶۲	۲۲-۷- شیرهای یک طرفه هشدار دهنده
۶۴	۲۳-۷- شیرهای کاهنده فشار
۶۴	۲۴-۷- جزئیات نحوه قرارگیری اجزای شیر کنترل طبقه
۶۵	۲۵-۷- نصب اسپرینکلرها
۶۶	۲۶-۷- اسپرینکلرهای رو به بالا
۶۸	۲۷-۷- اسپرینکلرهای روبه پایین
۷۰	۲۸-۷- اسپرینکلرهای رو به پایین توکار و مخفی
۷۱	۲۹-۷- اسپرینکلرهای دیواری
۷۴	۳۰-۷- موانع عم از لوله، ستون‌ها و اعضای سازه برای اسپرینکلرهای بالازن و پایین‌زن
۷۵	۳۱-۷- موانع عمودی یا معلق تعبیه شده روی زمین برای اسپرینکلرهای بالازن و پایین‌زن
۷۶	۳۲-۷- موانع عمودی یا معلق تعبیه شده روی زمین برای اسپرینکلرهای دیواری
۷۷	۳۳-۷- موانع عمودی یا معلق تعبیه شده روی زمین برای اسپرینکلرهای دیواری
۷۸	۳۴-۷- فاصله بین مناسبات تا اسپرینکلرها
۷۸	۳۵-۷- رابزر اسپرینکلرها
۷۸	۳۶-۷- تکیه‌گاه در لوله‌کشی اسپرینکلرها
۷۹	۳۷-۷- بازرسی، تست و نظارت
۸۰	۸- خاموش کننده‌های قابل حمل آتش
۸۰	۸-۱- کاربرد
۸۳	۸-۲- نصب خاموش کننده‌های قابل حمل
۸۳	۸-۳- بازرسی و آموزش خاموش کننده‌های قابل حمل
۸۵	پیوست الف- شکل شماتیک سیستم‌های مختلف آتش‌نشانی
۹۴	پیوست ب- تبدیل واحدهای مورد نیاز
۹۵	منابع