

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



موسسه آموزش عالی غیر دولتی غیر انتفاعی انرژی ساوه
پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته: مهندسی شیمی، گرایش ایمنی بهداشت و محیط زیست

عنوان پایان نامه

ارائه راهکار کاهش ریسک آتش نشانات در حریق ساختمانهای بلند مرتبه

استادان راهنما:

دکتر مجتبی میرزائی

دکتر مصطفی عادل‌ی زاده

نگارنده

رضا فعله‌گری

مرداد ماه ۱۳۹۶



حوزه معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی

موسسه آموزش عالی انرژی

تعهذنامه اصالت پایان نامه

اینجانب **رضا فعله‌گری** دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته مهندسی HSE که در تاریخ ۱۳۹۶/۰۵/۲۶ از پایان نامه خود با عنوان «ارائه راهکار کاهش ریسک آتش‌نشانان در حریق ساختمانهای بلند مرتبه» با کسب نمره و درجه دفاع نموده‌ام. بدین وسیله اعتراف می‌کنم:

(۱) این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و ...) استفاده کرده‌ام. مطابق ضوابط موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست منابع ذکر و درج نموده‌ام.

(۲) این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین‌تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی داخلی و خارجی ارائه نشده است.

ضمناً متعهد می‌شوم:

(۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره‌برداری اعم از چاپ مقاله، کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان نامه را داشته باشم، از استاد محترم راهنما و گروه آموزشی مربوطه مجوزهای لازم را اخذ نمایم.

(۴) چنانچه در هر مقطع زمانی جلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و موسسه آموزش عالی انرژی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی‌ام، هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضاء:

تقدیر:

**شکرشایان شار ایزد منان که توفیق را رفیق را هم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم.

از استاد فاضل و اندیشمند جناب آقای دکتر عادل زاده به عنوان استاد راهنما که همواره نگارنده را

مورد لطف و محبت خود قرار داده اند، کمال تشکر را دارم. **

تقدیم:

به پاس تعبیر عظیم و انسانی شان از کلمه ایشار و از خودگذشتگان

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امیدبخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان است

به پاس قلب های بزرگشان که فریاد رس است و سرکردانی و ترس دیناهشان به شجاعت می گراید

و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند

این مجموعه را به روح پاک و عظیم الشان شهدای آتش نشان تقدیم می کنم

چکیده:

در ساختمانهای بلند اعمال فاکتورها و معیارهای ایمنی و آتش نشانی در نقشه های معماری و تاسیسات برق و مکانیک، که مطابق ضوابط و مقررات معتبر حفاظتی، نیاز به توجه ویژه و لحاظ کلیه فاکتورهای اساسی از جمله طراحی اصولی معابر خروجی از بنا و فضا بندی ها و تفکیک کاربری های متفاوت و نیز طراحی - اجرا و نصب و راه اندازی سیستم ها و شبکه های اعلام و اطفاء و همچنین پیش بینی و تدارک تمهیدات وسایل و ملزومات مناسب ایمنی در این نوع بناها دارند، از اهمیت بسزائی در جهت حصول ایمنی مطلوب و نسبی در ساختمانهای مرتفع برخوردارند. تا در سایه رعایت نمودن اقدامات ایمنی در زمان بروز حریق و حوادث احتمالی که امری اجتناب ناپذیر است امکان مقابله اصولی با آن و کاهش تلفات و خسارات مرتبط میسر باشد. مضافا با توجه به آمار مجروحین و مصدومین پرسنل زحمتکش آتش نشانی بتوان افراد مزبور را در حین عملیات اطفاء و امداد از گزند حوادث مصون و محفوظ داشت.

طبق تحقیقات صورت گرفته و بر اساس تجارب کسب شده از حوادث، کدهای استاندارد ساختمان فرآیند خاصی را در برآورد پیامدهای ایمنی حریق در ساختمانهای بلند مرتبه، لحاظ کرده اند. در همین مورد، پیچیدگی و چالشهای خاص ساختمانهای بلند مرتبه ی امروزی، فضایی را ایجاد کرده است که استفاده از روشهای عملیاتی جامع به یک ضرورت تبدیل شده اند.

روش کار: مطالعه حاضر بصورت توصیفی مقطعی در ساختمانهای بلند مرتبه در سه گام اجرا شد. که ابتدا بررسی کتابخانه ای جهت انتخاب مدل و الگوی جهت تجزیه و تحلیل خطا، دوم بررسی روشهای مدیریتی ریسک، سومین گام شناسایی خطرات جهت ایمنی آتش نشانان در حریق ساختمان می باشد. نتایج: بر اساس نتایج به دست آمده، چندین عامل به عنوان مخاطرات ریسک شناسایی شد که شامل خطراتی که آتش نشانان در عملیات اطفاء ساختمانهای بلند مرتبه با آنها مواجه هستن و با روش تجزیه و تحلیل حالات خطر (FMEA) نسبت به ارزیابی مخاطرات اقدام و با ارائه پیشنهادات، خطر ریسک را کاهش داده ایم.

*** ساختمان بلند به این نحو مطرح شده است (هربایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا پایین ترین سطح قابل دسترسی برای ماشین های آتش نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد)، ساختمان بلند محسوب می شود.

*** تجزیه و تحلیل حالات خطا و آثار آن: FAILURE MODES AND EFFECTS ANALYSIS

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول: توضیح مختصر مسئله و سابقه تحقیق.....	۱
۱-۱- مقدمه:.....	۲
۲-۱- روش کار:.....	۳
۳-۱- اهداف:.....	۴
۱-۳-۱- اهداف ویژه:.....	۴
۴-۱- فرضیات:.....	۴
۵-۱- سوالات:.....	۵
۶-۱- مروری بر سوابق:.....	۵
فصل دوم: معیارهای اصلی کنترل و راهکارهای کاهش ریسک.....	۷
۱-۲- برنامه ریزی.....	۸
۲-۲- توانایی و آموزش.....	۱۴
۳-۲- فرماندهی و کنترل در زمان حوادث.....	۱۶
۱-۳-۲- احتیاط عملیاتی.....	۱۶
۲-۳-۲- در مسیر.....	۱۷
۳-۳-۲- هنگام ورود.....	۱۸
۴-۳-۲- ابزار استاندارد.....	۱۹
۵-۳-۲- ایجاد پایگاه اصلی.....	۲۰
۶-۳-۲- تیم های اجرایی.....	۲۱
۷-۳-۲- محدوده ایمنی.....	۲۳
۸-۳-۲- تماس ها و راهنمایی تخلیه و نجات.....	۲۴
۹-۳-۲- راهنمای نجات از آتش سوزی.....	۲۵
۱۰-۳-۲- تهویه.....	۲۵
۴-۲- طراحی ساختمان و معیارهای ایمنی آتش سوزی.....	۲۷
۱-۴-۲- رفتار ضد اجتماعی.....	۲۷
۲-۴-۲- ارتباطات.....	۲۸
۳-۴-۲- مسئول ایمنی.....	۲۸
۴-۴-۲- بعد از حادثه.....	۳۰
۵-۴-۲- سیستم های آب پاش خودکار.....	۳۱
۵-۲- پیوست ۲.....	۳۲
۱-۵-۲- آسانسورهای آتش نشانی.....	۳۲
۶-۲- پیوست ۳.....	۳۴

۳۴	.....سیستم خشک ۱-۶-۲
۳۵	.....پیوست ۴ ۷-۲
۳۵	.....سیستم مرطوب ۱-۷-۲
۳۶	.....پیوست ۵ ۸-۲
۳۶	.....رایزرهای اطفاء حریق ۱-۸-۲
۳۷	.....پیوست ۶ ۹-۲
۳۷	.....سامانه ی غیر فعال ضد حریق ۱-۹-۲
۳۷	.....آزمایش حفاظت غیرفعال ۲-۹-۲
۳۹	.....فصل سوم روش پژوهش و تکنیک های اجرایی
۴۰	.....روش آنالیز خطر FMEA ۱-۳
۴۰	.....تاریخچه FMEA ۱-۱-۳
۴۰	.....محاسبه RPN** ۲-۱-۳
۴۱	.....تشریح مراحل انجام کار ۳-۱-۳
۴۲	.....محدوده کاربرد: ۲-۳
۴۲	.....مواد و روش ها (Material and Method): ۳-۳
۴۲	.....نتایج (Results): ۴-۳
۴۳	.....بحث و نتیجه گیری (Discussion and conclusion): ۵-۳
۴۴	.....فصل چهارم
۴۵	.....کاهش ریسک آتش نشانان ۱-۴
۸۲	.....فصل پنجم
۸۲	.....نتیجه
	Error! Bookmark not defined. منابع:
۸۵	.....منابع:

فهرست جداول

عنوان	شماره صفحه
جداول (۱-۴) تجزیه و تحلیل داده ها	۸۰
جدول (۲-۴) رتبه بندی شاخص شدت اثر خطا (SEVERITY)	۸۰
جدول (۳-۴) رتبه بندی میزان وقوع خطا (OCCURRENCE)	۸۱
جدول (۴-۴) رتبه بندی قابلیت کشف خطا (DETECTION)	۸۱

فهرست نمودارها

عنوان	شماره صفحه
نمودار (۱-۵) مقایسه ای سطح ریسک قبل و بعد از ارائه راهکار	۸۳

فصل اول:
توضیح مختصر مسئله و سابقه تحقیق

۱-۱- مقدمه:

بحث حریق یکی از مهمترین و محوری ترین مواردی است که در هر سه مقوله ایمنی، بهداشت و محیط زیست تأثیرگذار است و پیشگیری و مقابله با آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با توسعه صنایع، تنوع مواد شیمیایی اولیه و تنوع محصولات بسیار بالا رفته است که این تنوع، احتمال بسیار زیادی را از لحاظ ایجاد گسترش حریق در مبادی که از این نوع مواد استفاده می شود بخصوص در ساختمانهای بلند. از اواسط قرن نوزدهم علم حفاظت در برابر حریق با هدف پیشگیری از وقوع و محدود ساختن خسارت های ناشی از حریق پا به عرصه وجود گذاشت. پس از پایان جنگ جهانی دوم، بشر شاهد پیشرفت های چشمگیری در زمینه تدوین استانداردها، آیین نامه های اجرایی مربوط به حریق بود. این روش ها در ابتدا بیشتر پس از وقوع حوادث و به منظور پیشگیری از وقوع حوادث مشابه مورد توجه قرار می گرفت در حالی که مطالعات نشان می دهد که اکثر حریق های بزرگ برای اولین بار رخ می دهند. از این رو پیش بینی حریق های محتمل و کوشش در راستای کاهش احتمال وقوع حوادث و نیز کاستن از شدت پیامدهای احتمالی، اهمیت بسزایی دارد.

ایمنی پرسنل امدادی و آتش نشانی با حفظ ساختمان و محتویات آن دومین و سومین هدف حفاظت در برابر حریق را می توان با هم مورد بررسی قرار داد، برای رسیدن به این هدفها دو موضوع که به ایمنی پرسنل و حفظ ساختمان و محتویات آن ارتباط دارد، باید کنار هم مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

۱-حجم، شدت و قدرت تخریب حریق.

۲-چگونگی مقاومت و پایداری ساختمان در برابر حریق.

اصولاً، حجم آتش و شدت حریق به مقدار و نوع سوخت و چگونگی تهویه ساختمان بستگی دارد، ولی بسیاری عوامل دیگر می تواند در گسترش حریق و افزایش حجم حریق موثر باشد که شامل:

۱-نوع ساخت -ارتفاع - وسعت ساختمان و... که همواره در گسترش حریق موثر هستند
اطمینان از پابرجایی ساختمان در هنگام حریق و تامین سلامت ماموران آتش نشانی نه تنها لازم است بلکه نوع بنا باید از نوع غیر قابل احتراق نیز در نظر گرفته شود، ساختمان باید بتواند متناسب با شدت حریق یا حتی شدتی افزونتر از آنچه از احتراق کامل محتویات ساختمان حاصل می شود، مقاومت نماید. در مواردی که کوششهای حفاظت از حریق از نظر ایستایی در مقابل بار حریق ناشی از نوع تصرف کفایت نمی کند. مقدار خطرات حریق به

شدت افزایش می یابد، در چنین مواردی اصل ایمنی ایجاب می کند که از لحاظ ارتفاع و وسعت محدودیتهای برای ساختمان در نظر گرفته شود.

به طور کل سطوح زیر بنا و ارتفاع ساختمان همیشه باید متناسب با مجموعه باری باشد که در حریق شرکت می کند. در مواردی که پیش بینی های حفاظت در برابر حریق برای مقابله با بار حریق ساختمان کافی نباشد، برای مقابله با حریق باید حد نصاب بالاتری در محدودیتهای سطح و ارتفاع قائل شد. در صورت بی اعتنائی به این ضوابط مسلماً مأموران آتش نشانی در موقع عملیات با خطرات بالای مواجه خواهند بود. (۸)

در ساختمانهای بلند اعمال فاکتورها و معیارهای ایمنی و آتش نشانی در نقشه های معماری و تاسیسات برق و مکانیک، که مطابق ضوابط و مقررات معتبر حفاظتی، نیاز به توجه ویژه و لحاظ کلیه فاکتورهای اساسی از جمله طراحی اصولی معابر خروجی از بنا و فضا بندی ها و تفکیک کاربری های متفاوت و نیز طراحی - اجرا و نصب و راه اندازی سیستم ها و شبکه های اعلام و اطفاء و همچنین پیش بینی و تدارک تمهیدات وسایل و ملزومات مناسب ایمنی در این نوع بناها دارند، از اهمیت بسزائی در جهت حصول ایمنی مطلوب و نسبی در ساختمانهای مرتفع برخوردارند. تا در سایه رعایت نمودن اقدامات ایمنی در زمان بروز حریق و حوادث احتمالی که امری اجتناب ناپذیر است امکان مقابله اصولی با آن و کاهش تلفات و خسارات مرتبط میسر باشد. مضافاً با توجه به آمار مجروحین و مصدومین پرسنل زحمتکش آتش نشانی بتوان افراد مزبور را در حین عملیات اطفاء و امداد از گزند حوادث مصون و محفوظ داشت.

طبق تحقیقات صورت گرفته و بر اساس تجارب کسب شده از حوادث، کدهای استاندارد ساختمان فرآیند خاصی را در برآورد پیامدهای ایمنی حریق در ساختمانهای بلند مرتبه، لحاظ کرده اند. در همین مورد، پیچیدگی و چالشهای خاص ساختمانهای بلند مرتبه ی امروزی، فضایی را ایجاد کرده است که استفاده از روشهای عملیاتی جامع به یک ضرورت تبدیل شده اند.

۱-۲- روش کار:

مطالعه حاضر بصورت توصیفی مقطعی در ساختمانهای بلند مرتبه در سه گام اجرا شد. که ابتدا بررسی کتابخانه ای جهت انتخاب مدل و الگوی جهت تجزیه و تحلیل خطا، دوم

بررسی روشهای مدیریتی ریسک، سومین گام شناسایی خطرات جهت ایمنی آتش نشانان در حریق ساختمان می باشد.

بحث و نتیجه گیری: بررسی موثر ریسکهای که آتش نشان در عملیات اطفاء حریق ساختمانهای بلند با آنها مواجه و تاثیر نامطلوب دارند نشان می دهد که شناسایی ریسک بر اساس روش FMEA جهت ارزیابی مخاطرات جزء روشهای با دقت مطلوب به حساب می آید و توانایی دارد دامنه وسیع از مخاطرات از جمله تجهیزات و مصالح و سلامت حتی محیط زیست را با دقت بالا شناسایی و الگوی در خورد با مخاطرات را ارائه دهد.

۱-۳-اهداف:

شناسایی خطرات و کاهش معیارهایی که عدد ریسک بالاتری ایجاد می کنند.

۱-۳-۱-اهداف ویژه:

- ۱- شناسایی خطرات احتمالی موجود.
- ۲- تعیین ریسک دارای بیشترین خطر احتمالی.
- ۳- تعیین روشهای کنترل خطرات موجود.
- ۴- تدوین آئین نامه ایمنی برای شغل مورد بررسی

۱-۴-فرضیات:

- ۱-میزان صدمات و مرگ و میر کارکنان سازمان آتش نشانی در ایران بالا است.
- ۲-بین از دست دادن جان آتش نشان با حوادث ساختمانهای بلند مرتبه ارتباط وجود دارد.
- ۳-اقدامات انجام شده الزاماً نبایست اقدامات مهندسی و هزینه باشد. می تواند با انجام اقدامات مدیریتی نیز ریسک موجود را کاهش داد.
- ۴-انجام صحیح استاندارد عملیات اطفاء حریق میتوانند میزان ریسک موجود را کاهش دهند.
- ۵-انجام کار تیمی و استفاده از تجهیزات پیشرفته می تواند بر کاهش ریسک موجود تاثیر مثبت بگذارد.

۱-۵- سوالات:

- ۱- آیا با پیشنهاد راهکارهای مناسب میتوان درصد ریسک آتش نشانان را در عملیات اطفاءی ساختمانهای بلند مرتبه کاهش داد؟
- ۲- آیا با راهکار ارائه شده میتوان تامین سلامت جسمانی کارکنان آتش نشانی را تا حد قابل قبولی جبران کرد؟
- ۳- ترکیب اقدامات انجام شده چقدر می تواند باعث کاهش ریسک موجود شوند؟
- ۴- آیا اقدامات انجام شده می تواند باعث کاهش میزان ریسک موجود در بین آتش نشانان شوند؟

۱-۶- مروری بر سوابق:

آمار نشان می دهد که قریب ۷۵ تا ۸۰ درصد آتشسوزی ها قابل پیش بینی و پیشگیری هستند. از اینرو بکارگیری روش های مناسب ارزیابی ریسک از طریق شناسایی خطرات موجود و به کارگیری اقدامات فنی و مدیریتی لازم جهت کنترل و یا به حداقل رساندن احتمال وقوع حوادث و کاهش اثرات آنها می تواند خسارت های مختلف ناشی از حریق را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. (۴).

بر اساس آمارهای منتشر شده در ایران، وضعیت ایمنی حریق کشور وخیم تر نیز می باشد به طوری که در بررسی آمار آتش سوزی های یکی از انواع مهم آتش سوزی ها، حریق های ساختمان می باشد. (۵). این نوع آتش سوزی ها طی سال های اخیر افزایش قابل توجهی داشته و به یکی از معضلات شرکت های بیمه، آتش نشانی، صنایع و دولت ها مبدل گردیده است. (۱۴). نتایج مطالعات انجام شده در ایالات متحده آمریکا نشان می دهد بین سال های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۷ میلادی متوسط آتش سوزی های ساختمان ها در امریکا ۳۵۶۰۰ مورد در سال بوده است. این آتش سوزی ها ۳۷۸ کشته ۱۱۴۱ مجروح و ۹۹۲ میلیون دلار خسارت مستقیم به جا گذاشته است. (۱۳). بر اساس نتایج مطالعات انجام شده در بریتانیای کبیر این نوع آتش سوزی های حجم عمده ای از حریق های سالیانه را تشکیل می دهد. (۱۷).

آمارهای منتشر شده توسط سازمان آتشنشانی و خدمات ایمنی طی سال ها ۱۳۸۲ الی ۱۳۸۶ تعداد قابل توجهی از آتش سوزی های رخ داده در تهران بزرگ از نوع

ساختمان‌ها بوده است. بر اساس این اطلاعات، آتش‌سوزی‌های ساختمان‌ها را می‌توان از انواع آتش‌سوزی‌های شایع به حساب آورد. (۸).

در سال ۲۰۱۰ حدود ۴۸۲۰۰۰ حریق در ساختمانها گزارش شده است (افزایش ۰/۳ نسبت به سال گذشته)، طی سالهای ۱۹۷۷ تا ۲۰۱۰، سال ۱۹۷۷ بیشترین آتش‌سوزی سوزی ساختمان را داشته است، سازمان آتش‌نشانی ایالات متحده در سال ۲۰۱۰ تقریباً به ۱۳۳۱۵۰۰ آتش‌سوزی وارد عمل شده است، این آتش‌سوزی‌ها منجر به مرگ ۳۱۲۰ نفر و مصدوم شدن ۱۷۷۲۰ نفر شده است، برآورد حاکی از آن است که خسارت مستقیم این آتش‌سوزیها حدود ۱۱۵۹۳۰۰۰۰۰ دلار بوده است، هر ۱۶۹ دقیقه یک مرگ و هر ۳۰ دقیقه یک مصدوم ناشی از حریق وجود داشته است. / (برآورد ها بر مبنای اطلاعات گزارش شده به NFPA توسط سازمان آتش‌نشانی است)

در سالهای اخیر، تعداد آتش‌سوزی ساختمانهای بلند مرتبه افزایش یافته و این زندگی مردم و دارایی‌هایشان را به شدت تهدید میکند. گرچه نظارت و بررسی سازمان آتش‌نشانی و دولت‌ها بیشتر شده، اما آتش‌سوزی در ساختمانهای بلند کاهش نیافته است. طبق آمار بین سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ تعداد ۲۰۴۰ آتش‌سوزی در ساختمانهای بلند داشتیم که منجر به ۵۰ کشته و ۲۵ مجروح شده است، آتش‌سوزی‌های شدید برای مثال در ۹ فوریه ۲۰۰۹ در مرکز فرهنگی پکن باعث مرگ یک آتش‌نشان، مجروحیت ۶ تن، ضرر اقتصادی بالغ بر ۱۶۳,۶۳ میلیون یوان گردید. در ۲۵ نوامبر ۲۰۱۰ در آتش‌سوزی خانه معلمان شانگهای ۵۸ نفر گشته و تعداد بیشتری مجروح شدند از این موارد نتیجه میگیریم که بیشترین تلات و جراحات مربوط به آتش‌سوزی در ساختمانهای بلند میباشد. (۷)

فصل دوم:

معیارهای اصلی کنترل و راهکارهای کاهش ریسک

۲-۱- برنامه ریزی

برنامه ریزی، کلید ایمنی آتش نشان ها و سایرین است که تحت تاثیر عملیات آتش سوزی و امداد و نجات آن قرار دارند. هر مسئول امداد و نجات و آتش سوزی، باید طرح مدیریت یکپارچه ریسک را دارا باشد که استانداردها را تنظیم کرده و منابع مورد نیاز برای اطمینان از سیستم های ایمن کاری را شناسایی نماید.(۵)

هر مسئول یا فرمانده حریق، باید، خطرات و ریسک های قابل توجه در منطقه خود را در ارتباط با ارزیابی ریسک فرضی، ارزیابی نماید. این ارزیابی باید شامل سایر زمینه های امداد و نجات و آتش سوزی باشد که در آن ترتیبات مرزی، این تناسب را ایجاد می نمایند.

طرح های خاص سایت باید برای مکان هایی بررسی شوند که در آنها خطرات و ریسک ها، قابل توجه هستند. این طرح ها باید بررسی شده و تغییرات انتظارات عملکرد عادی پرسنل، تجهیزات و ابزار را مشخص کرده و شامل همه راهکارهای قابل پیش بینی شوند. به فشارهای فیزیکی و روانی باید دقت ویژه ای نمود که باعث می شود تا حادثه احتمالی، فشار بیشتری را بروی پرسنل وارد نماید.

جایی که طرح های خاص سایت مورد بررسی قرار می گیرند، باید شامل مرجع ذیل

باشند:

- خطرات
- جزییات ریسک زندگی
- سطوح واکنش
- تامین آب
- روشهای عملیاتی استاندارد مربوطه
- ملاحظات تاکتیکی از قبیل نقاط قرار ملاقات، نواحی استقرار تجهیزات و نقاط دسترسی به تجهیزات و ابزار

- اطلاعات راجع به سیستم های حفاظت در برابر آتش، از قبیل تهویه گرم، تهویه مطبوع، دود و تهویه مکانیکی دود
- شناسایی و و در صورت لزوم اعلان رسمی به افراد مسئول سایت راجع به محدودیت های عملیاتی
- شناسایی قسمتهای همجوار و طراحی سایت
- برنامه ریزی، با بدست آوردن اطلاعات صورت می گیرد که بیشتر آن از طریق بازرسی یا بازدید بدست می آید.
- اطلاعات باید برای بررسی سیستم های ایمنی کاری از منابع داخلی و خارجی مرجع امداد و نجات و آتش سوزی، بدست آید، اینها شامل:
 - ممیزی ایمنی آتش سوزی/ بازرسی ها و بازدیدهای ایمنی آتش سوزی منازل
 - پرسش راجع به اتفاق
 - رویدادهای ایمنی و بهداشتی
 - مسئولان محلی
 - مجامع محلی
- دخالت دادن سایرین در برنامه ریزی به ایجاد روابط کاری موثر با نهادهای مسئول و سایر گروه های علاقمند از قبیل مالکین سایت، کمک میکنند. ترتیبات محلی از قبیل پلیس شهری، اطلاعات مربوطه از قبیل سرقت سازه های آب پاش را ارائه میدهند.
- مسئولین و فرماندهان حریق، باید اطمینان نمایند که سیستم ها برای ثبت و بررسی دوره ای اطلاعات ریسک، در جای خود قرار دارند و اطمینان حاصل نمایند که ریسک های جدید، شناسایی و خیلی زود، ثبت می شوند. برنامه ریزی برای معرفی تغییرات مشهود، اصلاح می شود.
- مسئولین و فرماندهان حریق باید اطمینان نمایند که اطاعات بدست آمده به صورت محرمانه، هستند مگر اینکه افشای اطاعات در مسیر کاری بوده یا به دلایل قانونی، مورد نیاز باشد.
- بدست آوردن دانش عملیاتی، ارزش کمی دارد مگر اینکه بتوان آنرا به شکل مناسبی، ذخیره، انتشار، ارتقا و قابل دسترس کرد و این زمانی است که استفاده از این منابع حیاتی و با ارزش در مواقع مشابه و لازم باید به آسانی در دسترس کارکنان و مقامات صورت می گیرد،

مسئولین امداد و نجات از استفاده از سیستم های پایدار و فرمت های رسمی برای ثبت اطاعات از همه منابع موجود، بهره مند می شوند.

نیاز به اطلاعات به تناسب اندازه، ماهیت و فاز اتفاق، فرق میکند. مسئولین امداد و نجات و آتش سوزی باید نیاز به ترتیبات انعطاف پذیر و مبتنی بر بیش از یک سیستم را مدنظر قرار دهند.

برنامه ریزی برای اتفاقات و حوادث در ساختمان های بلند مرتبه باید، تقسیم بندیهایی را برای حضور از پیش تعیین شده مهیا نماید که ریسک های موجود را منعکس می سازد. حضور از پیش تعیین شده باید موارد ذیل را شامل شود:

- ریسک زندگی، توجه به تعداد افراد و آسیب پذیری آنها
- دسترسی به تجهیزات و پرسنل
- خطرات شناسایی شده
- تسهیلات مهیا شده برای مسئول امداد و نجات و آتش سوزی
- منابع مورد نیاز برای ردیابی اتفاق
- ماهیت، اندازه و پیچیدگی اتفاق مورد نظر

مسئولین امداد و نجات و آتش سوزی باید ترتیباتی را برای اطمینان از این عامل مورد توجه قرار دهند که حضور از پیش تعیین شده موقت یا دائمی در مکان های بلند طبقه باعث افزایش جبران ناشی از نبود تاسیسات ثابت در آن می شود. بعضی از مکان های قدیمی تر همه تسهیلات اطفاء حریق را در خود ندارند که در آنها برنامه ریزی اضافی مورد نیاز می باشد.

تناوب بازدیدها جهت آشنایی و میزان اطلاعات بدست آمده و ثبت شده، براساس نوع استفاده و سکونت در ساختمان، تعیین خواهد شد.

اطلاعات بدست آمده در ارتباط با اتفاقات در ساختمان های بلند طبقه باید شامل ذیل باشند:

- دسترسی به جایگاه تجهیزات، آتش نشان ها و ابزار
- دسترسی اطلاعات برای آتش نشان ها
- ارتفاع ساختمان (برای ارزیابی تاثیر تجهیزات آتش نشانی و تاثیر فیزیولوژیکی بر آتش نشان ها)

- تعداد و مکان بالابرهای متناسب برای استفاده مقاصد آتش نشانی (بدون اشاره به اینکه همه آسانسورها، مراقبت مورد نیاز برای برآورد استانداردهای کنونی را داشته باشند)
- پروتکل های تخلیه برای ساختمان (از قبیل سیاست) Stay Put اقامت موقت یا تخلیه کامل،
- مکان، کنترل و وضعیت تاسیسات ثابت و سیستم های تعلیق آتش سوزی و تسهیلات مهیا شده برای مسئولین و فرماندهان حریق از قبیل محورها های آتش سوزی، شیرهای بالابر و سیستم های تهویه
- طراحی، همجواری سازی و اندازه ساختمان از قبیل مشخصاتی خاصی چون فضای داخلی یا مشخصات ایمنی از قبیل پنجره ها یا دربهای بتنی تقویت شده
- سطح سکونت و استفاده (عوامل انسانی و اجتماعی اقتصادی و تغییراتی که به زمان روز یا کار هفتگی ارتباط دارند)
- مشخصات ساخت ساختمان، از قبیل مکان ساخت و ساز های کوچک، ساندویچ پانل ها، چارچوب های الواری، سیستم های روکش فلزی، سیستم نصب شده سطحی، داکت ها و فضاهای خالی، به همراه مشخصاتی که خطر خاصی را معرفی می نمایند شامل پنبه نسوز
- دلیل عدم رعایت موارد ایمنی در منزل از قبیل انبار کردن، مسیرهای مختل شده و انبار مواد قابل احتراق در مسیرهای خروجی
- مکان، ماهیت و مشخصات خطرات مشهور از قبیل برق با ولتاژ بالا و انبار مواد خطرناک
- مسئولین و فرماندهان حریق باید نسبت به سازگاری تجهیزات با تاسیسات ثابت، اطمینان داشته باشند.
- این تجهیزات باید، شرایط مراقبتی بهینه، مراقبت تنفسی، کمک های اولیه و تجهیزات بهوش آوری مناسبی را برای سطح ریسک های آتی داشته باشند
- به تدارک تجهیزات مورد نیاز برای موارد ذیل، باید دقت ویژه ای کرد:
- دسترسی به شیرهای اصلی و وسایل انفرادی
- فعال سازی تجهیزات تنفسی برای شناسایی اتصالات و قطعات معیوب
- خارج کردن اتصالات و قطعات معیوب، البته در صورتی که صدمه دیده باشند.
- طرح های احتمالی مکان های خاص باید دربردارنده موارد ذیل باشند:
- گسترش آتش سوزی فراتر از قسمت مبدا و پتانسیل نجات های متعدد

- طرح تخلیه عملیاتی مورد نیاز در زمان عدم دسترسی به سیاست Stay Put (اقامت موقت)
- تقاضاهای لجستیکی و فیزیکی پرسنل زمانی که پهنه عملیات در چندین بخش باشد
- از دست دادن آب یا تامین آب نادرست (از قبیل تامین داخلی و شناسایی مسافت ها از پایگاه اصلی تا نزدیک ترین نقطه داخل بخش آتش سوزی)
- زمان مورد نیاز برای استفاده از منابع کافی از حضور از پیش تعیین شده
- اطمینان از تدارک منابع درست برای اتخاذ ارزیابی ابتدایی، واکنش زودهنگام و ایجاد سیستم موثر ایمنی کار
- پیچیدگی و اندازه طراحی ساختمان و معیارهای ایمنی که میتواند به تاخیر پرسنل در دسترسی به صحنه عملیات یا افراد نیازمند امداد منتهی شود
- استقرار در پایگاه و گزینه های مورد نظر در صورتی که در شرایط بدی قرار داشته باشیم
- شماره گذاری طبقات و اطاق های یک ساختمان در صورتی که دارای ورودیهای متعددی باشد و ترکیب آن با سطح زمین
- ترتیبات ارتباطی متناوب برای غلبه بر نقاط کور رادیویی
- تعداد سکنه ها و عواملی از قبیل ذخیره کردن که میتواند بر سطح منابع مورد نیاز و عملیات اطفاء حریق، تاثیر داشته باشد
- خطا یا عدم دسترسی به تاسیسات ثابت
- مالکین ساختمان ها (در مورد ساختمان های غیر مسکونی) باید از تعهدات خود برای توصیه مسئولین امداد و نجات و اطفاء حریق، مطلع باشند:
- خطرات ذاتی در مکان ها
- خطاهایی با تسهیلات اطفاء حریق
- تغییرات بر خطرات یا تسهیلات اطفاء حریق
- در زمان بروز خطا یا تغییر اعلان، واکنش از پیش تعیین شده، برنامه ریزی و تاکتیک های عملیاتی باید برای ساختمان، تنظیم شوند.
- برای ساختمان مهندسی ساز و مجتمع ها، استفاده از اعلان تغییرات براساس مصوبه اصلاح قانونی (ایمنی آتش) در شرایطی تناسب دارد که به صورت مراقبت از تغییرات برای طراحی یا مصارف ساختمان باشد.

مسئولین و فرماندهان حریق باید ترتیبات موثری را برای استفاده از تماس های راهنمایی سکنه ها و سایرین داشته باشند و این زمانی صادق است که آنها قادر به ترک ساختمان نباشند و این عدم توانایی بخاطر ناتوانی، تحرک پایین، بیماری یا اثرات آتش سوزی می باشند.

مسئولین مربوطه باید روندهای فرضی برای افراد را بررسی نمایند و از آنها خواسته می شود تا در منازل خود باقی بمانند (مگر اینکه مستقیماً تحت تاثیر حرارت، دود یا آتش سوزی باشند) و ترتیبات خاصی ساختمانی را رعایت نمایند.

راهنمای زنده ماندن در آتش سوزی و ترتیبات تماس تلفنی شامل:

- جزییات چگونگی تماس گیری و ضبط آن در زمان حادثه
- تاثیر آنها بر منابع و تحرک سازی
- روند ارزیابی دوباره برای اطمینان از توازن ریسک با عامه مردم زمانی بررسی می شود که شرایط تغییر نمایند (اینکه این شرایط به تغییر رویه های مختلف منتهی شوند)
- چگونه اطلاعات بین تماس گیرنده ها، فرماندهان کنترل آتش سوزی و غیره، مبادله خواهد شد

به چگونگی نسبت جریان آب مورد نیاز و عامل های فشار عملیاتی بین آنها باید دقت کرد که در طبقات بالای ساختمان های بلند، روی می دهد. این مورد باید منطقه مسئولین و فرماندهان حریق و فراتر از آن روی می دهد جایی که ترتیبات بینابینی آن، مهم است. التزامات آب پاش های متعدد که به صورت همزمان بروی طبقات فوقانی قرار دارند، باید بررسی شوند که شامل نیاز به تامین آب و و بروز مسایل موجود است.

قطر شیلنگ ها و انشعابات مندرج در روند های عملیاتی استاندارد باید بررسی شوند

- وزن بار مورد نیاز برای انواع مختلف ساختمان ها
 - فشار آب قابل دسترس و نسبت های جریان از تاسیسات ثابت
- شیلنگ هایی با قطر بزرگتر و شاخه های بیشتر قادراند تا از تامین آب بیشتری برای ساختمان هایی با طراحی سطح باز یا بارهای آتش سوزی زیاد، استفاده نمایند.

۲-۲- توانایی و آموزش

هنگام تدوین یک استراتژی آموزش و صلاحیت، مقامات آتش نشانی باید نکات ذیل را در نظر داشته باشند:

- توانایی پرسنل برای انجام ارزیابی خاص ریسک براساس نوع حادثه. آنهایی که این ارزیابی را انجام میدهند و به توسعه روندها می پردازند، صلاحیت دارند.
- حصول اطمینان از اینکه پرسنل به درستی آموزش دیده اند تا با خطرات و ریسک های مرتبط با آتش سوزیها ساختمانهای بلند مرتبه، مشارکت در این نوع آتش سوزیها بسیار کمیاب بوده و فقدان تجربه باید مورد بررسی و تاکید قرار گیرد.(۶)
- سطح و ماهیت آموزش مورد نظر باید با تحلیل نیازهای آموزشی همراه باشد که راهنمایی مقامات آتش نشانی را براساس چارچوب شایستگی و توانایی، استانداردهای ملی شغلی و نیازهای آموزش فردی، دارا می باشد.
- برنامه های آموزش و توسعه باید:

- از اصول مندرج در اسناد راهنمای ملی تبعیت نمایند

- نوعا به صورتی ساخته شوند که از وظایف ساده تر به وظایف پیچیده تر و از سطوح پایین ریسک به سطوح بالای ریسک باشند

- کلا، روندهای عملیاتی استاندارد را دارا بوده و به درک و دانش بهتری از تجهیزات و مهارتهای مرتبط می پردازد که برای استفاده آن باید بدست آیند

- نیاز به سطوح مناسب ارزیابی را بررسی و توسعه حرفه ای پیوسته را برای اطمینان از حفظ مهارتها و ارتقا پرسنل در زمان تغییر، تدارک میدهد. این کار باید شامل پرسنلی باشد که به اتخاذ برنامه ریزی و استفاده از تجهیزات، نیاز دارند.

نیازهای آموزشی خاص برای آتش سوزیهای ساختمانهای بلند مرتبه، شامل روند عملیاتی استاندارد و تجهیزات مورد استفاده است. برای ایندهای آموزشی باید برای اطمینان از موثر بودن آموزش، نیازهای عملیاتی کنونی و جاری، ارزیابی شوند.

مقامات آتش نشانی باید آموزش های مرتب را برای همه پرسنلی برگزار نمایند که در صحنه های پرخطر مشارکت دارند. این برنامه ها شامل تشریح ایستگاه ها و مسئولین ایستگاه های همجوار است

تاکتیک ها و منابع مورد نیاز برای شروع عملیات ایمن باید توسط پرسنل اجرا شود و آنها باید براساس نقش هایی که دارند، توانا باشند

- آموزش که اتفاقات پر خطر در ساختمانهای بلند مرتبه را دربردارد، باید شامل:
- توسعه دانش، مهارتها و درک آتش نشان ها برای تاثیر آتش سوزی در ساخت ساختمان ها، طراحی، محتوا و رفتار سکنه ها
 - مدیریت و استفاده موثر از تماس ها برای نجات جان افراد. این روند شامل ضبط، انتقال و اقدام بروی اطلاعات بدست آمده از کنترل تا حادثه می باشد
 - اهمیت بخش بندی دقیق و شناسایی فرماندهان در حوادث ساختمانهای بلند مرتبه
 - تشخیص نشانه ها و علایم بک درفت، سقوط، اثرات باد، ریسک توسعه و گسترش سریع آتش سوزی و اقتباس تاکتیک های مناسب برای تعدیل و کاهش اینها
 - ایجاد و حفظ فرمان و ارتباط موثر در حوادث ساختمانهای بلند مرتبه. این آموزش باید برای همه نقش ها و سطوح فرمان، جاری باشد
 - راهکارها و تمرینات برای توسعه و تست تاکتیک های عملیاتی برای غلبه بر مشکلات و نبود تاسیسات ثابت، از قبیل سیستم اطفاء و آسانسور آتش نشانی
 - تاکتیک های تشخیص و کاهش اثرات فیزیکی و فیزیولوژیکی مرتبط با عملیات و نسبت مصرف تجهیزات مراقبت تنفسی
 - تاکید بر اهمیت حیاتی ارتباطات موثر و منظم بین تیم ها، پایگاه اصلی، فرمانده و مسئولین ایمنی
 - چگونگی استفاده موثر از سیستم های اطفاء حریق، تجهیزات و راه حل های مهندسی
 - استفاده از دوربین های تصویر حرارتی جهت شناسایی محل آتش
 - تخلیه و تاکتیک های دور شدن اتفاقی. فرماندهان حادثه باید بدانند که چه زمانی استراتژی تخلیه کامل یا جزئی باید در ساختمان مسکونی مورد نیاز باشد جایی که سیاست Stay Put اجرا می شود
 - چگونگی ارتباط با رفتار ساکنین که از حالت مضطرب تا رفتار نادرست و رفتار خشونت آمیز نسبت به آتش نشان ها، فرق دارد
 - معیارهای ایمنی که مورد نظر اند و فنون مناسب برای تسهیل در ورود به ساختمان
 - دسترسی و بهینه سازی تامین آب

۲-۳- فرماندهی و کنترل در زمان حوادث

فرمانده حادثه باید اصول سیستم ملی فرماندهی حادثه را تبعیت نماید. قبل از اینکه پرسنل به صحنه خطر بروند، فرمانده حادثه باید، اطلاعات موجود ناشی از زمان حادثه را بررسی نماید. این عامل به تصمیم گیری موثر منتهی می شود که به صورت عناصر خطرناک تصور می شود و به اقدامات سریع و محیط های پر خطر منتهی می شود. هنگام بدست آوردن اطلاعات از سکنه ها یا افراد داخل ساختمان، باید بخاطر داشت که اندازه و پیچیدگی ساختمان و ماهیت دینامیک حادثه می توان به اطلاعات نادرست منتهی شود. اعضا عامه مردم نسبت به اولویت های خدماتی و عملیات آن دچار سوء تفاهم می شوند، مثلاً، شخصی که در موقعیت مسئولیت اداره ساختمان است، سعی دارد تا مستقیماً پرسنل را به محل امنی، هدایت نماید.

قبل از استفاده تیم ها در منطقه پرخطر، بررسی مختصر ایمنی باید به دقت، اجرا شود. فرمانده حادثه باید زمانی که اطلاعات جدید در سایت یا از کنترل آتش در دسترس بود، همه آنها را مورد بررسی قرار دهد. لازم است که فرمانده حادثه، استفاده موثری از فرماندهان سایر قسمتها را برای اجرای طرح های آنها، مهیا نماید و پهنه های کنترل را کاهش داده و جلوی فراگذاری بیش از اندازه اطلاعات را بگیرد. ارتباط تغییرات جدید با اولویت های موجود برای نجات افراد یا کاهش ریسک ها، در سرتاسر حادثه، ادامه خواهد داشت.

ارتباط با پلیس در جایی لازم است که با آتش سوزی عمدی و یا مشکوک مواجه شویم.

۲-۳-۱- احتیاط عملیاتی

روند عملیاتی مرجع آتش نشانی برای حوادث پر خطر باید مستحکم و قوی باشد اما تشخیص اینکه انتظار بروز هر وضعیتی مدنظر نباشد، نشان میدهد که این روند انعطاف پذیری کافی ندارد. این عامل باعث تقویت فرمانده برای اعمال احتیاط عملیاتی شده و ترتیبات برنامه ریزی را تعیین کرده و شرایط را مورد بررسی قرار میدهد.

انتظار می رود که در اکثر حوادث پر خطر، اجرای کامل روند عملیاتی مسئولین آتش نشانی، لازم و متناسب خواهد بود. این کار به اطمینان از برطرف شدن ایمن و موثر حوادث منتهی خواهد شد.

هرچند، در حوادث پر خطر، راهکارهایی بروز می نمایند که در آن واکنش سریع تر، لازم بوده و شامل موقعیت هایی می شود که به موارد ذیل منتهی می شوند:

- حفظ و نجات جان در شرایطی که اجرای کامل روند پر خطر به تاخیر غیر قابل تاییدی منتهی شده و به صدمه بالقوه یا زیان های ناشی از زندگی ختم شود
- ردیابی آتش سوزیهای کوچک از طریق روندهای پیشگیرانه ای که به روندهای پر خطر ارتباط دارند. هر تاخیری که دارای پتانسیل برای ایجاد سطوح بالای ریسک سکنه ها و آتش نشان ها می باشد، باید به دقت، ردیابی شود. (۱۱)

هرگونه انحراف از روند باید برحسب ریسک در مقابل فایده و مبتنی بر شناخت فرمانده راجع به اقداماتی باشد که به صورت بخشی از روند عملیاتی، مورد نیاز اند. فرمانده حادثه باید از روندهای پر خطری اجتناب نماید که اقدامات مورد نظر آنها را ارزیابی کرده و تاثیر آنها را مدنظر قرار می دهند. هر گونه انحراف از این روند برای رسیدن به هدف مورد نظر، سخت خواهد بود.

در موقعیت های کمیاب، ممکن نیست که فرمانده حادثه با وضعیت هایی با ایمنی نسبی مرتبط باشد و در این شرایط، واکنش مناسب برای عملکردهای تاخیری روی میدهد یا در شرایط اضطراری، هیچ اقدام مستقیمی اتخاذ نمی شود. این مورد وقتی صادق است که فرمانده، پتانسیل حفظ زندگی را شناسایی کرده و آنرا متناسب با ریسک های پرسنل، نداند. این روش، قرارگیری در معرض سطوح غیر قابل قبول ریسک و تصمیم برای خروج از روندهای عملیاتی را تقلیل خواهد داد.

سطح تایید مورد نیاز فرمانده حادثه باید متناسب با میزان انحراف مورد تاکید باشد. انحراف قابل توجه روند بالا، نیازمند سطوح بالای تایید می باشد.

فرمانده حادثه باید حتی امکان خیلی زود به روندهای عملیاتی استاندارد، توجه نماید.

۲-۳-۲- در مسیر

اطلاعات بدست آمده در مسیر اصلی و برنامه ریزی که بر تاکتیک ها تاثیر داشته باشند، باید قبل از رسیدن به صحنه حادثه در دسترس همه پرسنل قرار گیرند.

لازم است اطمینان حاصل شود که سایر تجهیزات موجود در صحنه حادثه دارای جزییات مخصوص به خود هستند که شامل افراد، دسترسی به تجهیزات، خطرات قابل توجه، تامین آب و نقاط قرار ملاقات هستند.

از همه اطلاعات از جمله سیستم های اطلاعاتی عملیاتی باید استفاده کامل نمود.

۲-۳-۳- هنگام ورود

ورود باید از ورودی اصلی مکان ها صورت گیرد مگر اینکه نقطه قرار ملاقات طی فاز برنامه ریزی یا شرایط موجود، شناسایی شده باشد.

استقرار تجهیزاتی که ورود از پیش تعیین شده را شکل میدهند، باید نیاز بالقوه برای دسترسی به تجهیزات و سایر تجهیزات تخصصی و خطر بالقوه ناشی از سقوط اشیاء را شکل دهند.

فرمانده حادثه باید:

- در جایگاه مسئول با افراد مورد نظر، سکنه های ساختمان یا کنترل آتش سوزی ارتباط برقرار نماید تا مکان آتش سوزی و سایر اطلاعات مرتبط را تعیین نماید که شامل دخالت افراد یا خطرات برای آتش نشان ها، می باشد. فرمانده حادثه باید صحت و دقت اطلاعات دریافتی را با منابع مختلف و انتقال اطلاعات مورد نیاز، تایید نماید

- سیستم های در دسترس (از قبیل کشف خودکار آتش سوزی، سطوح ساختمان، کادرهای اطلاعات مکانی یا تلویزیون های مدار بسته) را بررسی نماید تا به تایید مکان آتش سوزی کمک کند

- اهداف حادثه را فرمول بندی کرده و طرح مبتنی بر اطلاعات موجود، ارزیابی دینامیک ریسک و در صورت نیاز، منابع اضافی را مهیا سازد

- ساختار فرماندهی مناسبی را ایجاد و طرح را با افراد مربوطه، مرتبط سازد

- نقاط قرار ملاقات مناسبی را اعلام نماید

- از استراتژی تخلیه ساختمان تبعیت نماید.

- از تجهیزاتی چون لوازم هوایی و دوربین های عسکرداری حرارتی استفاده نماید تا به بازسازی صحنه به شما کمک کند بخصوص جایی که در شناسایی مکان آتش سوزی یا مختل شدن دسترسی توسط سیستم های ایمنی، سختی زیادی وجود داشته باشد

- ایجاد کمربند ایمن

- تنظیم منطقه لجستیک برای ابزار

فرمانده حادثه باید تامین آب دقیق و درست را با استفاده از شیرهای اصلی و شیلنگ های دارای آب بواسطه تجهیزات پمپاژ تعیین نماید.

اگر تاسیسات ثابت به هر دلیلی، خراب شده یا غیر قابل دسترس باشند، فرمانده حادثه باید اجرای گزینه های بعدی را بررسی کرده یا منابع بیشتری را درخواست نماید

شیرهای خشک و مرطوب دارای ظرفیت محدودی برای ارائه آب هستند. اگر چندین شیر در یک لحظه استفاده شوند، امکان دسترسی به نسبت جریان بهینه یا فشار عملیاتی توصیه شده برای شاخه های تکی، وجود ندارد.

اگر نیاز به آب بیشتر از ظرفیت تاسیسات ثابت باشد، به اصلاح تامین آب در راهروها یا از طریق استفاده از تجهیزات هوازی باید دقت ویژه ای کرد. رله های عمودی آب با استفاده از پمپ های واسطه ای برای افزایش فشار آب، مورد نیاز اند. (۱۲)

فرمانده حادثه باید، طراحی مکان را بررسی نماید که شامل فاصله بین خروجی و آتش سوزی و بارگذاری آتش سوزی در زمان تصمیم گیری ناشی از اندازه و طول شیلنگ ها می باشد.

اگر آوارها باعث صدمه زدن و خرابی شیلنگ ها شوند، باید به مراقبت از پوشش های مناسب آن از قبیل سطح شیب دار شیلنگ باید دقت بسیاری کرد. متناوبا، امکان ردیابی شیلنگ ها خارج از محل افتادن آوار هم وجود دارد.

ارتباط موثر و مرتب بین تیم های تجهیزات تنفسی، پایگاه اصلی و فرمانده حادثه و اپراتور پمپ برای اطمینان از استفاده بهینه و تامین درست آب، می باشد. در صورت نیاز، تسهیلات کنترل شاخه ای برای توسعه توزیع بین همه شیرهای آب، استفاده می شوند. طول عمودی شیلنگ، فشارهای زیادی را ایجاد می کند و به تخلیه فشار ایمن باید دقت بخصوصی داشت.

بعضی از ساختمان های بلند مرتبه، دارای سیستم های آب پاش هستند و آتش نشان باید برای بررسی باز بودن آن به سمت سوپاپ اطمینان فرستاده شود. این سیستم فقط زمانی به حالت On تنظیم می شود که دستورالعمل های فرمانده حادثه در زمان اطفاء حریق صادر شود. سیستم آب پاش نباید به ترتیبی خاموش شود که آتش سوزی را بتوان با شیرهای دیگری خاموش کرد.

۲-۳-۴- ابزار استاندارد

روندهای عملیاتی امداد و نجات و آتش سوزی برای ساختمان های بلند باید سریع نمایند که پرسنل باید طی برنامه ریزی به عنوان تجهیزات اصلی شناسایی شوند مراقبت و استفاده از آسانسورهای آتش نشانی جایی که ارتفاع و مکان حادثه، به استفاده از آسانسور منتهی شود، باید کنترل بهینه و درستی صورت گیرد تا حفظ آسانسور در جای خود، مهیا شود.

فقط آسانسورهای ایمن اطفاء حریق طی حادثه عملیاتی استفاده شده و لذا، این آسانسورها فقط برای اطفاء حریق و اهداف نجات و امداد استفاده می شوند چون ارزیابی فرمانده حادثه یا طرح اضطراری ساختمان از این تصمیم حمایت میکند.

باید بررسی کرد که بعضی از آسانسورها باید دارای افراد مسئول یا منابع اطلاعاتی از قبیل طرح های ایمنی آتش سوزی و گزارشات بازرسی باشند.

پرسنلی که در آسانسور قرار داشته باشند باید حداقل دو طبقه پایین تر از جایی که آتش سوزی در آنجا شروع شده است و یا تصور می شود خروج یابند. اگر مکان آتش سوزی با سطح قطعیت، معلوم نباشد، پرسنل باید با دقت در مکان خاصی در دسترس بوده و از راه روهای مراقبت شده، استفاده نمایند. باید اطمینان حاصل کرد که ریسک آتش نشان ها بدون مراقبت از تجهیزات تنفسی کمتر شود.

آسانسور آتش نشانی در پایگاه مخصوص به خود قرار دارد تا جایی که افراد مراقبت شده به سرعت بتوانند به سطح زمین برسند.

اگر آسانسور آتش سوزی در دسترس نباشد، این عامل دارای التزامات ایمنی بوده و فرمانده حادثه باید تاکتیک های متناوب را برای دسترسی پرسنل و تجهیزات به طبقات بالا و مراقبت از اتفاقات، بررسی نماید.

۲-۳-۵- ایجاد پایگاه اصلی

پایگاه اصلی باید در راهروی اطفاء حریق، ایجاد شود نه در راهروی آن (مگر اینکه طراحی ساختمان به سازه ای منتهی شود که کاربرد اصلی را نشان میدهد). فرماندهان حادثه باید از اطلاعات ناشی از برنامه ریزی و سیاست خود برای تعیین حداقل تعداد پرسنل اعزام شده به آن پایگاه، استفاده نمایند.

وقتی پایگاه اصلی راه اندازی می شود، به گسترش دود از طریق دربهای باید دقت کرد که باز شده و اینکه برای اهداف اطفاء حریق باید باز باشند. پایگاه اصلی میتواند دو طبقه بالای طبقه ای باشد که در آن دود یا آتش سوزی گزارش می شود. ترتیبات برنامه ریزی یا مشخصات طراحی ساختمان باعث می شود تا هوای ایمن وارد شده و پایگاه اصلی به محل آتش سوزی نزدیک تر شود.

فرماندهان حادثه باید به راهنمای کنونی بخش بندی عمودی سیستم ملی فرمان حادثه توجه نمایند. فرمانده حادثه باید، فرماندهی را انتخاب نماید که در پایگاه بوده و عملیات کنترل را انجام میدهد. ارشدیت پرسنل منتخب باید متناسب با پیچیدگی وظیفه، اندازه حادثه و چشم

انداز واکنش باشد. برای حوادث بزرگتر، فرمانده حادثه باید استقرار فرماندهان در پایگاه اصلی را بررسی نماید تا مسیرهای ارتباطی را بسیار کوتاه تر سازد. مسئولین امداد و نجات و آتش سوزی، باید نیاز به سیستم هایی را بررسی نمایند که به ضبط اطلاعات در پایگاه اصلی منتهی شده و باعث غلبه بر این احتمال می شود که پایگاه اصلی باید از نو پایه ریزی شود.

برای اطمینان از اینکه فرمانده حادثه از توسعه وضعیت، مطلع باشد، باید دقت بسیاری کرد و مطمئن بود که فرمانده بخش آتش سوزی نسبت با اطلاعاتی بروز باشد که بخواهد آتش سوزی بیرونی را شناسایی نماید.

براساس ازدحام، منطقه بخش بندی پایین پایگاه اصلی برای منابع اضافی مورد نیاز بوده و پرسنل و تجهیزات باید از آن پایگاه تامین شوند.

به این تاثیر باید دقت داشت که عملیات خدمات آتش سوزی و توسعه و سرعت آتش سوزی در پایگاه اصلی شناسایی شوند. اگر نیاز به استقرار دوباره پایگاه اصلی بود؛ همه پرسنل باید مطلع شده و به عقب کشیدن تیم های تجهیزات تنفسی باید توجه ویژه ای داشت.

به زمان های چرخش و هوای اضافی مورد نیاز برای عبور به سمت پایگاه اصلی، باید دقت کرد. هر تصمیم برای عقب کشیدن تیم های تجهیزات تنفسی باید در مقابل فوریت تیم ها و اجرای آنها، متوازن شود. (۱۱)

فرماندهان حادثه باید تدارک روشهای شناسایی مسیرهای بین مکان ابتدایی و متوالی، کمک به تیم ها برای یافتن مسیر خود به سمت نقاط تنفسی را بررسی نمایند. گزینه های آن شامل استفاده از راهنماهای این تجهیزات از مکان جدید به پایگاه اصلی یا استفاده از علامت خودچسبنده می باشد.

۲-۳-۶- تیم های اجرایی

همه وظایف خاص تیم ها باید توسط فرمانده حریق در پایگاه اصلی اجرا شود، وقتی تصمیم گیری توسط فرمانده و برای وادار کردن آنها برای آتش سوزی باشد، عملیات امداد و نجات باید در آن اجرا شود.

جایی که اطلاعات خاصی نسبت به مکان افراد در دسترس باشد، این مسئله باید توسط تیم ها و قبل از شروع به کار آنها، تایید شود. همه اطلاعات موجود باید برای شناسایی مکان و تعداد طبقات، آپارتمان ها و نزدیکی آنها با آتش سوزی استفاده شوند.

این اطلاعات شامل علامت، طرح های ساختمانی یا طرح های مبتنی بر آپارتمان یا طراحی و طبقات بدون تاثیر می شوند به این شرط که اینها منطبق با آپارتمان و غیره باشند.

یک رکورد افراد و زمینه های نجات در مناطق جستجو باید برای موارد ذیل باشند:

- کمک به معرفی تیم های اضافی

- اولویت بندی نجات بیشتر

- اجتناب از جستجوهای تکراری در همان نواحی

هرگونه تاخیر غیر ضروری تیم ها میتواند احتمال رشد آتش سوزی گسترش آتش را افزایش دهد، لذا به نوبه خود باعث افزایش فشار بر آتش نشان ها می شود تا با منابع کافی، اقدام نمایند. فرمانده حادثه باید به منابع اضافی دقت نماید تا به تخلیه سکنه ها یا تعویض تیم هایی منتهی شود که برای آن کار، اختصاص یافته بودند.

تیم تجهیزات تنفسی فقط باید دارای تجهیزات اطفاء حریق باشند که برای تدارک نوع آتش سوزی مهیا و تعبیه شده اند. این ارزیابی باید ساخت ساختمان، اندازه قسمتهای تحت تاثیر، بار آتش سوزی و ریسک پنجره ها یا پانل های دیوار را بررسی کرده و شرایط تحت تاثیر در آن قسمت را مشخص نماید.

مسیرهای شیلنگ باید در منطقه ای قرار گیرند که در آن آتش سوزی یا دود وجود ندارد و ایمنی آن توسط ساختار مقاوم یا دریهای مقاوم به آتش سوزی، رعایت شود. خطوط شلنگها باید به طور کامل قبل از ورود به راهرو و جلوگیری از آنها در یک مسیر تخت عبور داده شود که پس از شارژ آن باعث محدودیت جریان و جلوگیری از باز شدن درب نشود.

تیم دستگاه تنفسی یدک باید با سرعت عمل بالا باید از پرسنل درگیر در عملیات امداد و نجات و آتش سوزی مراقبت نماید. اگر نشانه ها و علائم موجود، نشان دهند که ریسک ناشی از بک درفت یا سایر عوامل غیر عادی، زیاد است، جت ثانوی و تیم تجهیزات تنفسی باید قبل از جستجو و نجات افراد در دسترس باشند و وارد بخش آتش سوزی شوند. جت ثانوی باید قادر باشد تا فراتر از جت اصلی امتداد داشته باشد. این عامل به نجات تیم و دور کردن افراد بدون استفاده از تامین آب می شود.

شاخه های اصلی شیر آب باید از نزدیک ترین خروجی محل استقرار شیر تامین شده و نباید تحت تاثیر آتش سوزی یا دود قرار داشته باشند. این قسمتها معمولا در بالای سقف یا پایین آن قرار می گیرند و از نزدیک ترین خروجی در دسترس هستند.

همه پرسنل که فراتر از پایگاه اصلی هستند باید تجهیزات مراقبت تنفسی با خود به همراه داشته باشند به استثنای شرایطی که در ذیل توصیف می شوند. اگر این احتمال وجود

داشته باشد که تعلیق آتش سوزی یا کل سیستم آب پاش در طبقات بالای پایگاه اصلی نصب شوند، تیم ها برای ورود به ساختمان باید تجهیزات و ابزار مراقبت تنفسی بر تن داشته باشند. در شرایطی که تیم ها نیازمند کار کردن در نواحی بالاتر از پایگاه اصلی هستند که تحت تاثیر آتش سوزی یا دود نیست و فرمانده حادثه تایید کرده که ساختمان و راه حل های مهندسی مورد تایید قرار گرفته اند، تیم ها بدون تجهیزات مراقبت تنفسی میتوانند به کار بپردازند.

این تیم ها باید ارتباط خود را حفظ کرده و با مسول امنیتی ارتباط داشته باشند و با سایر مسئولین امنیتی و فرمانده حادثه در بیرون از ساختمان در ارتباط باشند. تیم هایی که تجهیزات مراقبت تنفسی استفاده نمی کنند باید عقب کشیده شوند و اعتقاد بر این است که این ریسک وجود دارد که آتش سوزی یا دود با سایر مناطق هم توسعه یابد.

فرمانده حادثه باید، منابع مورد نیاز برای دسترسی به حادثه و وظایف مورد نیاز را بررسی کرده و نیاز به آب و گردش آتش نشان ها را تایید نماید. تایید می شود که افرادی که درگیر این مسئله نیستند، باید حتی المكان از صحنه آتش سوزی دور نگهداشته شوند.

در صورت نیاز، فرمانده حادثه و سایر اعضای تیم فرماندهی باید نیاز به روشنایی و نور را برای کمک به حرکت های ایمن در اطراف ساختمان و صحنه آتش سوزی، مورد بررسی قرار دهند. (۱۵)

۲-۳-۷- محدوده ایمنی

فرماندهان حادثه باید اجرای منطقه خطر را مورد بررسی قرار دهند. این بررسی شامل اندازه، ارتفاع و ساخت ساختمان می باشد به عنوان اینکه آیا ساختاری سازه و احتمال آوارها و سایر موارد سقوط وجود دارد.

در منطقه خطر، فرمانده حادثه باید بتواند موارد ذیل را انجام دهد:

- افراد در معرض خطر از قبیل پرسنل نجات و آتش سوزی را از خطر دور نماید
- از عملیات خدمات اضطراری حمایت کند

- از صحنه مراقبت کرده و جلوی دسترسی غیر مجاز به آنرا بگیرد

فرمانده حادثه باید ارتباط نزدیکی با پلیس داشته باشد تا بتواند محدوده ایمنی را در اطراف منطقه حادثه، اداره نماید.

۲-۳-۸- تماشای ها و راهنمایی تخلیه و نجات

ساختمان های مسکونی براساس استانداردهای اصلی در زمان ساخت و ساز، بنا می شوند. این عامل شامل راهنمای طراحی یا نسخه های قوانین و مقررات ایمنی و راهنمایی است که از قوانین ساختمان، حمایت میکند.

شخص مسئول این مکان ها باید منطبق با تقسیم بندیهای مصوبه اصلاح قانونی باشد و در صورت لزوم، باید طرح تخلیه اضطراری و استراتژی مدیریت و روندهای نگهداری را از طریق روند ارزیابی خطر، اجرا نماید.

فرمانده حادثه باید به عنوان بخشی از ارزیابی ریسک آتش سوزی مکان ها از طرح تخلیه مراقبت نماید مگر اینکه وضعیت آتش سوزی به صورت دیگری متصور شود. جایی که طرح Stay Put اجرا شود، باقی ماندن در محل سکونت افراد در زمان آتش سوزی، ایمن خواهد بود. سکنه ها باید در زمان آتش سوزی و وجود گرما و دود، ساختمان را ترک نکنند. این عامل ناشی از آتش سوزی است که در ملک آنها شروع شده و یا از جای دیگری سرایت کرده است. (۱۷)

باید خاطر نشان کرد که ساختمان های بلند طبقه براساس طرح Stay Put طراحی و ساخته می شوند.

ساختمان های تجاری یا چند منظوره میتوانند دارای راهکارهای متعدد تخلیه باشند که بین عناصر همزمان، فاز بندی، بخش بندی و ترکیبی، متغیر است. فرماندهان حادثه باید مطمئن باشند که برنامه ریزی، استراتژی تخلیه ساختمان را به صورت کامل اتخاذ کرده و در مراحل ابتدایی حادثه، اجرا می شود.

نوع استراتژی تخلیه، توسعه تخلیه و تعداد و نوع افرادی که تخلیه می شوند، بر عملیات اطفاء حریق، تاثیر می نهد.

سکنه های ساختمان های بلند همیشه مانند آتش نشان ها عمل نمی کنند مگر در مواردی که منطبق با طرح تخلیه ساختمان باشند. بعضی از سکنه ها با ساختمان و طراحی آن آشنایی ندارند و فقط بازدید کننده هستند. فرمانده حادثه باید این عوامل را به عنوان بخشی از فرمول بندی طرح عملیاتی و ارزیابی منابع مورد نیاز در ارتباط با حادثه، مورد بررسی قرار دهد.

تخلیه در صورتی به منابع بیشتری نیاز دارد که سکنه ها دارای توانایی کمی برای رفتن به مسیرهای ایمن باشند.

فرمانده حادثه باید موارد ذیل را مورد بررسی قرار دهد:

- تاثیر تاکتیک های اطفائی حریق بر تخلیه (وبرعکس)
- اینکه تخلیه میتواند پرسنل را از کارشان دور کند و این مسئله به منابع بیشتری نیاز

دارد

- استفاده از پرسنل خدمات اضطراری برای کمک به تخلیه
- نیاز به ایجاد منطقه ایمن

۲-۳-۹- راهنمای نجات از آتش سوزی

اطاق های کنترل آتش سوزی، تماس های بسیاری را برای نجات از آتش سوزی دریافت می نمایند و این تماس ها، اطلاعات حیاتی را ارائه میدهند که فرمانده حادثه میتواند برای استقرار و اولویت بندی افراد نیازمند نجات از آنها استفاده نماید. با بررسی شرایط تهدید کننده زندگی، تماس آتش سوزی، بسیار پر استرس خواهند بود.

اپراتورهای کنترل میتوانند اطلاعات دقیق تری را براساس مکان آتش سوزی و افراد نیازمند کمک یا اطمینان از جمع آوری شده در صحنه بودن فرمانده حادثه، بدست آورند همه تماس های کمکی برای نجات زندگی افراد باید به دقت ضبط شود و اطلاعات مربوطه راجع به مکان و شرایط آنها باید به دقت، بررسی شود. این کار در اطاق کنترل سرویس و در صحنه حادثه صورت می گیرد.

اینکار به تایید اولویت های فرمانده و ارزیابی دوباره از این اولویت ها منتهی شده و شامل تغییر اطلاعات با توسعه حادثه می باشد.

توصیه ارائه شده به تماس گیرنده طی تماس های بعدی در حافظه دستگاه ذخیره شده و باید سرتاسر حادثه، بارها ارزیابی شود. جایی که شرایط مورد نیاز باشد، فرمانده حادثه باید تغییرات مربوطه را بررسی نماید؛ مثلا، تماس گیرنده ها باید به درستی صحنه حادثه را ترک کنند و از راهنمایی آتش نشان ها بهره مند شوند. فرمانده حادثه باید استفاده از همه سیستم های موجود در ساختمان را برای ارتباط با سکنه ها، مورد بررسی قرار دهد.

جایی که تماس های راهنمایی امداد و نجات، ارائه شود، فرمانده حادثه باید با کنترل آتش سوزی، رابطه تنگاتنگی داشته باشد

۲-۳-۱۰- تهویه

تهویه باید براساس آموزش فرمانده حادثه اتخاذ شود

همه دربها باید بسته باشند به استثنای زمانی که باز بودن دربها برای تسهیل حرکت پرسنل و تجهیزات، مورد نیاز باشد.

تهویه نباید تا زمان بروز موارد ذیل، اتخاذ شود:

- اثرات آن بر پرسنل و سکنه ها در منطقه خطر، ارزیابی شده باشد
- منابع کافی برای آتش سوزی وجود دارد البته اگر نیاز به نقض سیستم های ایمنی مهندسی، احساس شود

• معیارهایی برای مراقبت از ریسک های جاری، اتخاذ شوند

اگر ریسک نتواند به درستی ارزیابی شود یا معیارهای کنترل اجرا شود، تهویه فقط باید در مرحله بعد از آتش سوزی، اتخاذ شود

فرمانده حادثه نباید تغییری در سیستم تهویه ساختمان های بلند طبقه ایجاد نماید و بدون اتخاذ توصیه مناسب نباید هیچ گونه تغییر و تحولی در آن صورت دهد حال اگر این توصیه از طرف شخص مسئول یا پرسنل مجرب و آموزش دیده امداد و نجات و آتش سوزی باشد.

قبل از اجرای سیستم های تهویه و گرم کن، فرمانده حادثه باید موارد ذیل را شناسایی نماید:

- مسیری که آتش و گرما و دود برای خروج به سمت بیرونی هدایت می شوند و به قسمتهای دیگر می رسند

• تاثیر مختلف بر توسعه آتش سوزی از قبیل ریسک بروز بک درفت

• هر نوع تاثیر بر تخلیه

- تاثیر باد در صورتی که پنجره ها یا دربها باز بوده و به صورت ناگهانی، شکسته شوند
- فرمانده حادثه باید بر مبنای توصیه کارشناسی و طراحی ساختمان، با استفاده از سیستم های تهویه، انباشته دود در نواحی بیرون بخش آتش سوزی را کاهش دهد. متناوباً، تهویه تاکتیکی، از قبیل فن های پر فشار برای توسعه شرایط کاری آتش نشان ها و کمک به مراقبت از سکنه ها استفاده می شوند. باید خاطر نشان کرد که بعضی از تهویه های مکانیکی دارای قابلیت سرعت، متغیری هستند. /

۲-۴- طراحی ساختمان و معیارهای ایمنی آتش سوزی

طی آتش سوزی، سطح ریسک وقتی به صورت قابل توجهی افزایش می یابد که مشخصات طراحی ساختمان، اتخاذ شده یا در جای خود واقع نشوند چون ساختمان در مرحله ساخت یا نوسازی می باشد.

خطاهای اولیه یا عدم موجودیت بخش های داخلی در آپارتمان میتواند باعث بیشتر شدن آتش سوزی شود.

فرمانده حادثه باید نوع تاسیسات و تجهیزات مناسب برای آتش نشان ها را تعیین نماید، کارکرد و ترکیب آنها در طرح عملیاتی را بررسی کند.

اگر معیارهای ایمنی آتش نشانی تایید شوند، فرمانده حادثه باید منابع اضافی برای اجرای تاکتیک های متناوب را بررسی نماید.

فرمانده حادثه باید تاثیر مصالح ساختمانی و محتواها بر توسعه آتش سوزی را مورد بررسی قرار دهد؛ مثلا، طراحی های فریم های پلاستیکی یا پنجره آلومینیوم و پانل های آن به خطاهای ابتدایی مرتبط شده و باعث توسعه آتش سوزی و گسترش افقی و عمومی آتش می شوند. (۱۸)

مشکل دیوارهای بیرونی باعث افزایش ریسک آتش نشان ها و پرت شدن آنها از بلندی می شود و در این صورت، فرمانده حادثه باید روندهای مناسبی را برای ایمن کردن نواحی کاری، اتخاذ نماید.

سیستم های خودکار پرده آتش وجود دارند و در ترکیبات مختلفی، استفاده می شوند. اگر سیستم خودکار پرده آتش نصب شد، فرمانده حادثه باید اطمینان داشته باشد که پرسنل دقیقا نسبت به خطرات آن اطلاع داشته و از تیم باید استفاده نمایند.

مکان های پرده های خودکار آتش سوزی از طریق تقسیم بندی اطلاعات مکانی برای آتش نشان ها، مشخص می شود. در بعضی از موارد، پرسنل از وجود آنها اطلاعی ندارند تا اینکه تاسیسات، فعال شوند، اینها شامل استفاده از پرده ها در واحدهای مسکونی می باشند. خدمات اضطراری برای بعضی از تاسیسات پرده های خودکار، مهیا شده اند.

۲-۴-۱- رفتار ضد اجتماعی

اگر پرسنل آتش و نجات به تهدید یا سوء استفاده کلامی و بدنی مرتبط باشند، فرمانده حادثه باید متقاضی حضور پلیس و عقب نشینی و استفاده از تاکتیک های اطفاء حریق باشد.

۲-۴-۲- ارتباطات

در صورت لزوم، فرمانده حادثه باید استفاده از کانال های رادیویی را برای اداره موج ترافیک رادیویی در دستور کار خود قرار دهد.

جایی که مشکلاتی در ارتباطات، تجهیزات تخصصی از قبیل کابل رادیویی، رادیوهای موج هوایی یا تجهیزات تکرار کننده، وجود داشته باشد، فرمانده حادثه میتواند و باید استفاده از تلفن های داخلی یا موبایل، سیستم های آدرس عمومی یا صدای بلند را برای ارتباط با سکنه های ساختمان در دستور کار خود قرار دهد.

وقتی ارتباطات رادیویی با اعضای تیم در صحنه حادثه، برقرار نشد، نباید به صورت خودکار تصور کرد که هر نوع از بین رفتن اطلاعات با سختی های انتقال ناشی از ساختمان ارتباط دارد. برای ایجاد و برقراری دوباره و سریع اطلاعات باید تلاش نمود.

اگر زیان قابل توجه یا غیر منتظره ای نسبت به ارتباط رادیویی وجود داشته باشد، ارزیابی ریسک باید اتخاذ شود تا میزان بازدارندگی تجهیزات و استفاده از تیم های اضطرار، مورد تاکید قرار گیرد. عواملی از قبیل اختلال شرایط هم باید این ارزیابی ریسک را بررسی کرده و به ارتباط با اعضای تیم، کمک نمایند.

۲-۴-۳- مسئول ایمنی

انتصاب زودهنگام یک یا چند مسئول ایمنی باعث می شود تا ریسک ها کمتر شده و به سطح قابل قبولی، کاهش یابد.

فرمانده حادثه باید تایید نماید که مسئول ایمنی نسبت به موارد ذیل، اطلاع دارد:

- نقش و منطقه تحت مسئولیت آنها
- وظایف اختصاص یافته
- اطلاعات کنونی راجع به خطرات و ریسک ها
- مسیرهای ارتباطی
- نقش مسئول ایمنی عبارت است از:
- توانایی و صلاحیت برای انجام نقش
- اطمینان از اینکه پرسنل از تجهیزات مراقبتی مناسب و تجهیزات مراقبت شخصی استفاده می نمایند
- ثبت شرایط فیزیکی پرسنل و شرایط خاص ایمنی منطبق با برنامه خود
- اتخاذ اقدامات اصلاحی مورد نیاز برای حصول ایمنی پرسنل

- ارتقا بخش ایمنی فرمانده حادثه در ارتباط با تغییر شرایط
- عدم مداخله در سایر جنبه های عملیات، مگر اینکه برای ارتباط با وضعیت ریسک، مورد نیاز باشد

نقش مسئول ایمنی میتواند براساس نقش های خدمات آتش سوزی باشد اما پیچیدگی وظیفه، اندازه حادثه و چشم انداز مسئولیت پذیری باید توسط فرمانده حادثه برای تعیین سطح توانایی مورد نیاز، بررسی شود.

مسئولان ایمنی باید تجهیزات و لباس های شناسایی بخصوص بر تن داشته باشند تا نشان دهد که آنها نقش مسئول ایمنی را ایفا می کنند.

مسئولان آتش نشانی باید اطمینان داشته باشند که آموزش و سایر معیارها (از قبیل شاخص های کمک رسانی) در جایگاه خود بوده و برای حمایت از این پرسنل، در دسترس می باشند.

فرمانده حادثه باید در شرایط خاص، حتی امکان مسئول ایمنی را برای ثبت شرایط در راهروها یا مسیرهای اصلی ساختمان منصوب نماید تا همه قسمت های بیرونی ساختمان را مشاهده نماید.

مسئول ایمنی که بیرون ساختمان کار میکند، به بررسی موارد ذیل می پردازد:

- آوار سقوط کننده
 - حفظ کمر بند عبوری برای پرسنل آتش سوزی و امداد و نجات و سایر پرسنل خدمات اضطراری و اعضای مردمی
 - توسعه و گسترش بیرونی آتش و دود
- نقش مسئولی ایمنی در ارتباط با توسعه بیرونی آتش سوزی برای فرمانده حادثه، پایگاه اصلی و سایر پرسنل مربوطه، حایز اهمیت است.
- تجهیزات مراقبتی شخصی

مسئولین امداد و نجات و آتش سوزی باید مطمئن باشند که هر نوع وسیله مراقبت شخصی که برای آنها تهیه شده باید متناسب با استانداردهای ایمنی باشد. هنگام انتخاب بهترین لباس های مراقبتی، استاندارد پوشش باید مورد بررسی قرار گیرد. به انتخاب لباس هایی با اندازه و جنسیت مناسب و تجهیزات مراقبت شخصی باید دقت بسیاری داشت.

تجهیزات مراقبت شخصی باید، نیاز آتش نشان ها به قابلیت دیده شدن در مقابل زمینه های عملیاتی از قبیل کار کردن در شب و فرمانده حادثه و سایر نقش های کاربردی و مدیریتی را برآورد نماید.

همه پرسنل باید، از سطوح مناسب تجهیزات مراقبت شخصی و تجهیزات مراقبت تنفسی استفاده نمایند که توسط سیستم ایمن کار، تعریف شده است. فرمانده حادثه باید نسبت به کارکردن پرسنل در نواحی آسیب پذیر و استفاده از تجهیزات مراقبتی برای کاهش تاثیر فیزیولوژیکی و کاهش دمای اصلی، دقت بسیاری داشته باشد.

همه پرسنلی که خارج از پایگاه اصلی مشغول به کاراند، باید تجهیزات و وسایل مراقبت تنفسی و تجهیزات مراقبت شخصی داشته باشند. تنها استثنا زمانی است که فرمانده حادثه از پرسنل بخواهد تا بدون استفاده از تجهیزات مراقبت تنفسی در منطقه بالاتر از سطح آتش سوزی مشغول به کار باشند.

۲-۴-۴- بعد از حادثه

براساس ماهیت و مقیاس حادثه، معیارهای ذیل باید برای کمک به حذف یا از بین بردن خطرات بعد از حادثه، اتخاذ شوند:

- مراقبت از آتش و ایمنی ساختاری باید برای اطمینان از این اصل، ارزیابی شود که قبل از گسترش آتش به ساختمان ها، صورت گیرد.
- برای سکونت دوباره سکنه ها و استفاده از تاسیسات ثابت از قبیل سیستم های تهویه، هشدارهای آتش باید دقت بسیاری کرد تا به شرایط کاری عادی برسند.
- رویدادهای ایمنی، صدمات شخصی، قرارگیری در معرض مواد خطرناک یا سایر موارد باید در ارتباط با نیازهای قانونی از قبیل گزارش دهی بیماریها و صدمات، ضبط و مورد بررسی قرار گیرند.

- برای دور کردن همه آلودگی ها از تجهیزات مراقبت شخصی یا اطمینان از اینکه دفع مواد به صورت ایمنی صورت گرفته، باید روند مناسبی اتخاذ شود. مسئولین امداد و نجات و آتش سوزی باید ترتیباتی را آماده نمایند تا بررسی نمایند که این تجهیزات به سطح قابل قبولی از ادغام و مراقبت از پرسنل در سرتاسر سیکل حیات آن ختم می شوند

- حمایت و نظارت بهداشتی و شغلی باید در بهترین سطح خود ارائه شود. پرسنل باید برای شناسایی اثرات مختلف و بررسی اینکه از مشاوره و خدمات حمایتی برخوردار هستند یا نه حمایت شوند.
- برای شناسایی و ثبت نکاتی که از حادثه می آموزیم، باید برنامه هایی اجرا شوند. زمان بندی، پیچیدگی و تشریفات این برنامه ها باید متناسب با مقیاس حادثه و در ارتباط با روندهای مسئولین امداد و نجات و اطفاء حریق باشد.
- هر گونه تغییرات مورد نیاز برای سیستم های ایمن کار، تجهیزات یا تجهیزات را براساس آموزه های رویدادهای ایمنی باید مورد بررسی قرار داد
- نیاز به بازبینی اطلاعات موجود درباره مکان ها یا نیاز به افزودن مکان های جدید در برنامه ریزی یا برنامه های بازرسی آتی، باید بررسی کرد
- جایی که مقیاس و ماهیت حادثه، تایید شود، ترتیباتی صورت می گیرد تا ثبت مکتوبی از اقدامات آنها اجرا شود. این اطلاعات برای کمک به تحقیقات بیرونی و درونی از قبیل درخواست دولتی یا ... می باشد.
- هرگونه نقض ایمنی آتش سوزی که در حادثه شناسایی شود، باید توسط تیم اجرای ایمنی آتش سوزی پیگیری شده یا مسئولین ارشد بهداشت آنرا گزارش دهند تا جایی که اقدامات مناسبی نسبت به آن اتخاذ شود.
- به مداخلات ایمنی اجتماعی باید دقت بسیاری کرد که میتوانند شامل ارتقا مالکیت هشدار دور یا مسایلی از قبیل خرابکاری یا رفتار ضد اجتماعی با سایر نهادهای مربوطه باشند. باید خاطر نشان کرد که گروه های اجتماعی خاص مکان های بلند طبقه از روشهای مفید ارتباط و اطلاع رسانی سکنه ها می باشند. (۱۹)

پیوست ۱

۲-۴-۵- سیستم های آب پاش خودکار

تاسیسات آب پاش متشکل از سیستم لوله های وارد شده در پشت یا نزدیک سقف هر طبقه است که از طریق چند سوپاپ بهم مرتبط هستند و به منبع تامین آب ارتباط دارند. آب پاش ها، سه کارکرد را انجام میدهند:

- کشف آتش سوزی
- اطفاء آن
- تدارک هشدار صوتی

در ارتباط با آب پاش های ساختمان های بلند طبقه، نکات ذیل باید در ذهن مرور شوند.

- در ابتدا، آتش نشان باید به سوپاپ MAIN STOP ارسال شود تا جایی که:
- آنها بتوانند در صورت بسته بودن آنها باز کنند (اینکار بنا به دستور فرمانده حادثه صورت می گیرد)
- آنها میتوانند اطمینان داشته باشند که سوپاگ به استثنای موارد مشخص شده فرمانده حادثه، بسته نمی ماند
- جایی که تامین آب بواسطه دریچه داخلی اصلاح شود، پمپ باید برای افزایش فشار تنظیم شود تا آب پاش بیشتری در یک زمان، اجرا شود
- اگر به آب اضافی نیاز بود، نباید آنها از منبع اصلی آب پاش ها بدست آورد مگر اینکه، اندازه آن بزرگ باشد
- همیشه منطقه ای را بررسی نمایید که در آن آب پاش ها برای اطمینان از OUT بودن و مخفی نبودن آن، فعال شده باشد
- اگر به هر دلیلی، تامین آب آب پاش ها، متوقف نشد، کنترل صدمات را برای اجتناب از صدمات غیر ضروری به آب، بررسی نمایید. سر آب پاش میتواند با کاپلینگ شیلنگ به اندازه ۷۰ میلی متر مرتبط باشد و دهانه آن از داخل ساختمان، وارد می شود
- شیرفلکه های جدا کننده آب پاش با سیستم متناسب می شود تا به نگهداری و تعمیر بخشی از سیستم آب پاش، بپردازد

۲-۵- پیوست ۲

۲-۵-۱- آسانسورهای آتش نشانی

آسانسورهای آتش نشانی در ساختمان های بلند طبقه تعبیه شده اند تا به آتش نشان ها و تجهیزات آنها امکان بدهند تا به سرعت و بدون خستگی به طبقات فوقانی برسند.

آسانسورهای آتش نشانی، بالابرهایی هستند که دارای مدار برقی ویژه و سویچ کنترل آتش در زمان آتش سوزی و سطح دسترسی به امداد در سطح زمین می باشند.

حتی امکان، آسانسورهای آتش نشانی کوچکتر از بالابر هشت نفره است و باری به وزن ۸۵۰ کیلوگرم را حمل میکند. تامین برق بالابر، مستقل از سایر مدارهای ساختمان می باشد

آسانسورهای آتش نشانی باید منطبق با استاندارد مربوطه BS EN علامت گذاری شوند. هرچند، آنها باید طی فاز برنامه ریزی و طی بازدیدهای (۲)۷ هم شناسایی شوند. تاسیسات آسانسورهای قدیمی همه تسهیلاتی را ارائه نمیدهند که آسانسورهای مدرن براساس آخرین استاندارد BS EN آنها را دارا هستند، در این نمونه ها، تسهیلات بالابر و کارکردهای آن باید طی فاز برنامه ریزی یا استفاده بهینه، توسعه یابند.

کنترل ابتدایی آسانسورهای آتش نشانی با تنظیم سویچ آتش در وضعیت on صورت می گیرد. اگر نسبت به استفاده از بالابر شک و تردید دارید، از استفاده از آن اجتناب نمایید. سویچ کنترل آتش براساس دستورالعمل سازنده، فرق میکند اما از نوع On/off است که متصل به آسانسورهای آتش نشانی قرار دارد. انواع این سویچ ها بسیار زیاد اند و در جعبه شیشه ای یا فلزی تعبیه شده اند. در همه موارد، وضعیت سویچ کنترل باید با اعلان مناسبی، مشخص شود.

وقتی سویچ کنترل به وضعیت On برسد، به کارکردهای ذیل منتهی می شود:

- اگر به سمت بالا برود، محفظه بالابر متوقف شده و به سطح اطاق می رسد، در حالیکه اگر محفظه به سمت پایین برود، عبور آن ادامه یافته و در سطح دسترسی متوقف می شود. در سطح دسترسی ابتدایی، دربها باز شده و به همان صورت باز باقی می ماند. در هر طبقه کلیدهایی تعبیه شده تا طی این دوره، از داخل اجرا شوند

- وقتی آسانسور به سطح دسترسی برسد، کلیدهای استقرار بروی زمین، به صورت غیر اجرایی می شوند تا اینکه محفظه های آن به شرایط کنترل برسند. بخاطر این مسئله، آتش نشان باید با فعال کردن این کلید، برآسانسور کنترل داشته و این کنترل تا آخرین مرحله، باقی بماند. این آتش نشان باید برای ارتباط با پایگاه اصلی و فرمانده حادثه، دارای یک رادیو باشد

- آسانسورهای مدرن نیازمند کلید بسته شدن در هستند تا زمان بسته شدن کامل دربها به صورت معلق باقی بمانند و بعد دربها به صورت کامل باز شوند. این مکانیزمی ایمنی برای کاهش ریسک آتش نشان هایی است که در منطقه لابی گیر کرده اند

- وقتی دو آسانسور به صورت کنار هم باشد، امکان دارد همه هر دو با یک سویچ کنترل، اداره شوند. این مورد برای عملکرد سویچ صادق بوده و باعث می شود تا هر دو دستگاه به یک سطح دسترسی داشته و دربها باز شده و به همان حالت باز، باقی بمانند وقتی آسانسورهای آتش نشانی برای اهداف اورژانسی استفاده شود، باید دقت کرد تا بار اضافی را تحمل نکند. وقتی شرایط اورژانسی تمام شد، سویچ فعال سازی باید به وضعیت off

برگردد. درپوش بسته شده و یکی از کلیدهای فعال سازی بررسی می شود تا عملکرد عادی آسانسور تضمین شود.

استفاده از آسانسورهای مسافری که مشابه با آسانسورهای آتش نشانی نیستند، نباید در دستور کار قرار گیرد و نباید برای اهداف اطفائی حریق باشد. آسانسورهای عادی دارای تامین نیروی کافی نیستند و تحت کنترل پرسنل خدمات آتش نشانی نخواهند بود. لازم است آسانسورهای عادی بروی طبقاتی نصب شوند که در محل آتش سوزی قرار دارند و در بها به صورت خودکار باز شوند و از به خطر افتادن سکنه ها اجتناب نمایند.

هر وقت نسبت به مکان آتش سوزی، شک و تردیدی مشاهده شد، پرسنل آتش سوزی و امداد و نجات باید بروی پلکان مراقبت شده ای قرار گیرند که از بالاترین سطح می باشد. قبل از بهینه سازی آسانسورهای آتش نشانی، باید محور آنها به دقت بررسی کرد که در معرض دود قرار نداشته باشد.

وقتی گسترش آتش به سمت آسانسورهای آتش نشانی یا بالابر عادی باشد، فرمانده حادثه باید مطمئن شود که همه دستگاه های آسانسور، بلافاصله از اجرا خارج شده و روش دیگری برای حمل و نقل شناسایی شود. فرمانده حادثه باید بار دیگر، طرح حادثه را ارزیابی کرده و مطمئن شود که پرسنل نسبت به همه چیز مطلع هستند.

۲-۶-۲- پیوست ۳

۲-۶-۱- سیستم خشک

رایزر اصلی خشک متشکل از لوله خالی است که به صورت عمودی در ساختمان نصب می شود و در سمت انتهایی زیرین خروجی های سطوح مختلف در سرتاسر ساختمان قرار دارد و باید در ساختمان هایی با ارتفاع بیش از ۱۸ متر، نصب شود.

رایزر اصلی استاندارد بواسطه پمپ با دو دریچه اصلی واقع در سطح زمین، تامین می شود. این لوله قادر به تدارک ۱۵۰۰ لیتر آب در هر دقیقه می باشد.

جعبه ورودی دارای عبارت Dry Riser Inlet است که به قطر ۵۰ میلی متر داخل صندوق قرار دارد. آنها دارای خروجی همزمان ۶۵ میلی متر در هر طبقه هستند که میتوانند در محفظه مراقبت شده یا در زیر پله نصب شوند. این شیرها باید در وضعیت بسته قرار داشته باشند.

سوپاپ زهکشی آب به شیر وردی متصل است و باعث می شود تا سیستم تا زمان تحمیل حادثه به تامین آب بپردازد. سوپاپ هوا در بالاترین نقطه در شیر قرار دارد تا به تسهیل زهکشی پرداخته و هوا را وارد شیر اصلی نماید.

وقتی شیر دارای آبگیری است، فرمانده حادثه باید مطمئن شود که همه سوپاپ های استفاده نشده، در وضعی بسته قرار دارند.

مزایای استفاده از شیر اصلی عبارتند از:

- کاهش زمان صرف شده برای تامین آب به سطح فوقانی
- کاهش مقدار شیلنگ مورد نیاز برای رسیدن به آتش سوزی
- کاهش زیان های سایشی در تامین آب
- کاهش مقدار تجهیزات مورد نیاز
- کاهش تلاشی آتش نشان ها
- خالی بودن مسیرهای راه پله از شیلنگ

شیرهای خشک باعث تولید فشارهای زیادی در پمپ شده و در زمان رهاسازی شیلنگ، مشکلات زیادی به بار می آورند. وقتی این سوپاپ ها بسته شوند، از شیلنگ کافی استفاده می شود تا فشار مجاز به سطح اصلی رسیده و در نهایت قبل از شکستن کاپلینگ، تامین آب صورت گیرد.

۲-۷- پیوست ۴

۲-۷-۱- سیستم مرطوب

رایزر اصلی مرطوب در همه ساختمان هایی به ارتفاع ۶۰ متر نصب شده اند این ارتفاع در سال ۲۰۰۶ ۵۰ متر بود که ناشی از فشار زیاد مورد نیاز برای پمپاژ آب فراتر از این سطح بود. بررسی مسایل فشار آب باید برای ساختمان هایی مطرح شود که در سال ۲۰۰۶ ساخته شده و ارتفاع آنها بیش از ۵۰ متر است.

این سیستم مرطوب متشکل از لوله های عمودی مشابه با لوله های خشک هستند که با سوپاپ های زمینی یکی شده و در هر طبقه به استثنای طبقه همکف قرار می گیرند.

سیستم لوله متصل به منبع تامین آب است که از دو مخزن شهری تغذیه میکند. پمپ های خودکار، یکی در حالت فعال و دیگری در حالت استاندهای است که آب مورد نیاز سیستم را تامین می نماید.

این مخازن با سیستم هشدار خودکار تغذیه می شوند که سطح پایین آب را نشان میدهد.

در حوادث مراقبت شده، مخازن اصلی باید به خوبی اصلاح شوند. این لوله ها برای تامین ۱۵۰۰ لیتر آب در هر دقیقه برای ۴۵ دقیقه طراحی شدند. براساس ارتفاع ساختمان و فشار مورد استفاده، کاهش فشار آب متناسب با خروجی های هر طبقه می باشد.

ساختمان هایی که قبل از ۲۰۰۶ ساخته شدند، دارای فشار خروجی ۴ تا ۵ بار هستند. تغییرات BS۹۹۰ در سال ۲۰۰۶ تصویب شده و فشار خروجی ۸ بار را توصیه می کنند، این توصیه قبل از این تاریخ، عملی نخواهد شد.

۲-۸- پیوست ۵

۲-۸-۱- راینرهای اطفاء حریق

میله های اطفائی حریق، وسیله ایست که آتش نشان ها را قادر می سازد برای رسیدن به نقطه آتش سوزی در ساختمان در کوتاه ترین زمان، می باشد. آنها موقعیت ایمنی نسبی را مهیا می نمایند که باعث می شوند تا آتش نشان ها، نقش های خود را به خوبی ایفا کنند.

باید بخاطر داشت که شیلنگ ها و سایر تجهیزاتی که در زیر راهروها و مسیرهای وردی قرار دارند، باعث انتقال دود می شوند و محصولات احتراقی وارد راهروها و پلکان ها می شوند و باعث بدتر شدن شرایط در طبقات فوقانی و افزایش گسترش آتش سوزی می شوند.

توصیه لازم راجع به تقسیم بندی محوره های آتش نشانی ساختمان ها محتوی BS۹۹۹۹:۲۰۰۸ است. بطور خلاصه، میله های آتش نشانی، محتوی پلکان اطفاء حریق، لابی اطفاء حریق یا مسیرهای خشک و مربوط است. مضافاً، تقسیم بندی دیگری برای تهویه این میله ها وابسته به نوع ساختمان وجود دارد. در مجموعه های بزرگ با مصارف متعدد، میله های اطفائی حریق، بخش های مجزایی از مجموعه را سرویس میدهد؛ مثلاً، در مجتمع متشکل از دفاتر بلند طبقه در مرکز خرید، این ادارات دارای میله های اطفاء حریق هستند که برای مرکز خرید، استفاده نمی شوند.

۲-۹- پیوست ۶

۲-۹-۱- سامانه ی غیر فعال ضد حریق

هدف اصلی سامانه ی غیر فعال، کنترل و یا کاهش سرعت شیوع آتش است. هدف کلی در استفاده از سامانه ی ضدحریق نگه داشتن دمای اجزای ساختمان پایین تر از دمای بحرانی در هنگام آتش سوزی و همچنین کنترل نقطه ی شروع آتش برای بازه ی زمانی مشخصی است.

در ساختمان ها و سازه های مهندسی شهری از سامانه ی ضدحریق غیر فعال برای اهداف زیر استفاده می شود: مانع عایق کاری شده ی حرارتی، مصالح گرمایی ساختمان، شامل بتون و سنگ گچ و همچنین یک محلول جدید برپایه ی چسب های قلیایی فعال شده می باشند. در این مصالح ذکر شده، بتون، ضد حریق در نظر گرفته می شود اگرچه در مواردی خاص بتون های کم نفوذ و پُر چگالی تمایل به خورد شدن و انفجار در آتش دارند. چندین آتش سوزی در سازه ها موجب انفجار اجرای بتون شده اند که استحکام آن را به خطر انداخته اند. در این مورد خاص فیبرهای پولی پروپیلین به بتون اضافه می شوند و به مانند یک ضدحریق عمل می کنند. همانطور که از نام آن پیداست، سامانه ی ضدحریق غیرفعال تا قبل از وقوع آتش سوزی همراه با فیبرها بدون اثر باقی می ماند. دیگر گروه مصالح ضدحریق غیرفعال که در این مقاله توضیح داده شده است، مصالح متورم و کاهنده ی برای حفاظت از سازه های فلزی است. فلز بسیار به افزایش دما حساس است و دمای ۵۵۰ درجه به عنوان دمای بحرانی برای سازه های فلزی در نظر گرفته می شود چرا که باعث از دست دادن شدید مقاومت می شود؛ بنابراین شبیه به سامانه ی ضد حریق غیرفعال، اندازه گیری هایی برای تاخیر در افزایش دمای بیش از حد فولاد به وسیله ی ایجاد یک لایه ذغال سنگ بین فولاد و آتش انجام میگیرد.

۲-۹-۲- آزمایش حفاظت غیر فعال

عموماً، آزمایش حفاظت غیر فعال با توجه به راهنمایی ها و روش های خاص و استاندارد انجام می شود. در اروپا استاندارد آزمایش حریق EN۱۳۶۳-۱ و آزمایشات ضد حریق در ایالات متحده استاندارد اصول حریق ASTM E۱۱۹ می باشد، شیوه ایی استاندارد برای آزمایش حریق ساختمان ها و مصالح. همچنین تعدادی گزارش فنی و راهبرد ملی و بین المللی، راهکارهایی برای آزمایش حریق غیرفعال برای اهداف خاص ارائه شده است؛ مانند خطوط تونلی. هنگام آزمایش حفاظت غیر فعال در آتش سوزی، باید نیازهای پایه ی عایق کاری رعایت شود علی الخصوص مصالح می بایست به دو دسته ی احتراق پذیر و نسوز تقسیم بندی شوند. علاوه بر این بیشتر راهکارها و راهبردها نیازمند اندازه گیری دمای انتقال داده شده

در مصالح و میزان گسترش آتش در هنگام حریق می باشند. همچنین اطلاعات دود ها و گازهای سمی نیز باید در گزارش ها ارائه شود.

دلیل انتخاب روش تجزیه و تحلیل (FMEA) برای تحقیق حاضر عبارت‌اند از:

- به‌طور کلی دلیل انتخاب روش تحقیق تجزیه و تحلیل برای تحقیق حاضر عبارت‌اند از:
(۱) به‌دست آوردن شواهد بیشتری برای کاهش ریسک آتش نشانان در حریق ساختمان‌های بلند مرتبه،

(۲) عدم وجود یک الگوی مناسب در کاهش ریسک آتش نشانان در حریق ساختمان‌های بلند مرتبه

(۳) لزوم استفاده از دیدگاه‌های خبرگان متخصص جهت ارائه راهکار.

فصل سوم

روش پژوهش و تکنیک های اجرایی:

۳-۱-۳ روش آنالیز خطر FMEA

۳-۱-۱-۳ تاریخچه FMEA

روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن سابقه ۴۰ ساله دارد. استفاده از FMEA* برای اولین بار در دهه ۱۹۶۰ در صنایع هوا و فضای آمریکا جهت ساخت سفینه آپولوی ۱۱ در ناسای آمریکا مشاهده شده است و پس از آن در دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ برای موسسات اتمی بکار رفت. ضمن اینکه از سال ۱۹۷۷ به بعد برای صنایع خودروسازی نیز بکار گرفته شد. از سال ۲۰۰۰ تا کنون این روش یکی از پرکاربردترین روش های ارزیابی ریسک در تمامی صنایع می باشد.

در FMEA سه موضوع مهم را باید در نظر گرفت:

- Occurance احتمال وقوع
- Severity شدت خطر
- Detect احتمال کشف

۱. احتمال وقوع: احتمال یا به عبارتی دیگر شمارش تعداد شکستها نسبت به تعداد انجام فرآیند.

۲. شدت خطر: ارزیابی و سنجش نتیجه شکست (البته اگر به وقوع بپیوندد). شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک شکست را در صورت ایجاد آن تعریف می کند.

۳. تشخیص: احتمال تشخیص شکست قبل از آن که اثر وقوع آن مشخص شود. ارزش یا رتبه تشخیص وابسته به جریان کنترل است. تشخیص، توانائی کنترل برای یافتن علت و مکانیزم شکسته است.

۳-۱-۲ محاسبه RPN**

نمره اولویت خطرپذیری: (شدت * وقوع * تشخیص)

با توجه به اطلاعاتی که از فرآیند و یا محصول داریم، خطر را بر اساس سه عامل مذکور درجه بندی می کنیم. این طبقه بندی از ۱ تا ۵ (پایین به بالا) می باشد. اگر درجات این سه عامل را در یکدیگر ضرب کنیم نمره اولویت خطرپذیری برای هر الگوی شکست بالقوه و آثار آن بدست می آید. آن دسته از الگوهای شکست که دارای نمره RPN بالاتری هستند، می بایستی علت آن به سرعت بررسی شود.

– روش تجزیه و تحلیل حالات خطر و اثرات ناشی از آن (FMEA) روشی است که به طور سیستماتیک به شناسایی دلایلی که یک آتش نشان می تواند با آن مواجهه داشته باشد و نتایج و اثرات ایجاد شده آن می پردازد. هدف این مطالعه ارزیابی خطرات بالقوه موجود در بخش های مختلف ساختمان بلند مرتبه با استفاده از این تکنیک ارزیابی ریسک می باشد. روش بررسی: در یک مطالعه مقطعی، فعالیت های یک آتش نشان در حین عملیات اطفاء یا امداد و نجات با استفاده از رابطه نمره اولویت خطر پذیری (RPN: Risk Priority Number) برای تک تک فعالیت های فوق مورد بررسی قرار گرفت سپس نتایج حاصله افزار Excel مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج نشان داد که بالاترین سطح نمره RPN در فعالیت عملیات اطفاء حریق در ساختمانهای بلند به ترتیب قبل و بعد از اقدامات اصلاحی دارای عدد RPN بالاتری می باشند دارای اولویت بیشتری نسبت به فعالیت های با نمره دهی پایین از نظر شدت آسیب می باشند. بحث و نتیجه گیری: با توجه به بالا بودن نمره RPN در برخی از فعالیت ها می توان با به کارگیری اقدامات کنترلی مناسب به سطح ریسک قابل قبولی رسید که نشان دهنده مفید و کارا بودن روش FMEA می باشد

۳-۱-۳- تشریح مراحل انجام کار

۱- جمع آوری اطلاعات مربوط به فرایند:

سایت یا مکانی که در آن ارزیابی ریسک انجام می شود باید کاملاً شناسایی و نحوه فعالیت ها و فرایندها به دقت بررسی شود.

۲- تعیین خطرات بالقوه:

تمام خطراتی محیطی، تجهیزاتی، مواد، انسانی و... که ایمنی را تهدید می کند باید در نظر گرفته شود همچنین حالات هر خطر نیز می بایست مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

۳- بررسی اثرات هر خطر:

اثرات هر خطر، اثرات احتمالی هستند که خطر بر ایمنی افراد می گذارند. اثرات خطر می توانند مانند آتش سوزی، مسمومیت، شکستگی، آسیب های مفصلی و غیره باشد.

۴- تعیین علل خطر:

شناخت کافی از محدوده مورد ارزیابی می تواند کمک فراوانی برای شناسایی علل بوجود آمدن خطر باشد. اطلاعات فنی، زیست محیطی و ارگونومیک نیز در شناسایی بهتر علل موثر هستند.

۵- چک کردن فرایندهای کنترل:

به منظور ارزیابی بهتر خطرات صورت می گیرد. بررسی برگه ها عملیات استانداردها الزامات و قوانین حاکم بر محیط کار و عوامل مربوط از جمله این کارهاست.

۶- تعیین نرخ وخامت:

وخامت خطر یا میزان جدید بودن "اثر خطر بالقوه" بر افراد است. شدت یا وخامت خطر فقط در مورد "اثر" آن در نظر گرفته می شود، کاهش در وخامت خطر فقط از طریق اعمال تغییرات در فرایند و نحوه انجام فعالیت ها امکان پذیر است. برای این وخامت خطر شاخص های کمی وجود دارد که بر حسب مقیاس ۱ تا ۱۰ بیان می گردد.

۳-۲- محدوده کاربرد:

محدوده کاربرد این رویه در کلیه فعالیتهای عادی و غیر عادی و اضطراری و نیز کلیه افرادی که به هر نحوی به ساختمان بلند مرتبه رفت و آمد دارند نظیر ساکنین، افراد تجمع کننده در محل حریق، بازدید کنندگان و ... را در بر می گیرد.

۳-۳- مواد و روش ها (Material and Method):

در این مطالعه که از نوع توصیفی می باشد ابتدا مؤلفه ها در قسمت های مختلف ساختمان مشخص گردید که میزان کل شغل های موجود در این قسمت ها ۱۳۵ مورد بوده و از نظر نوع خطرات، روتین و یا غیره روتین بودن فعالیت تجزیه و تحلیل شدند و جداول مربوطه با استفاده از روش مشاهده و بررسی حوادث قبلی، مصاحبه با آتش نشانان و کلیه فرم و شناسایی فعالیت و خطرات تکمیل گردید.

۳-۴- نتایج (Results):

نتایج بدست آمده شامل ۱۱ کاربرد FMEA است و نتایج حاصل از بررسی جداول نشان داد که در بین خطرات احتمالی موجود به ترتیب بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده اند یعنی از ۱۳۵ خطر شناسایی شده در این واحد خطرات مزبور ۴۰ درصد فراوانی را شامل می

شوند و مهمترین راهکار کنترلی پیشنهاد شده برای خطرات شناسایی شده، تهیه دستورالعملهای جدید، حذف یا تکرار بعضی از وظایف و اجرای برنامه های آموزش مداوم و بازنگری و پیگیری مجدد و مرتب فعالیتهای و خطرات می باشد

۳-۵- بحث و نتیجه گیری (Discussion and conclusion) :

صرفاً انجام روش FMEA و ارائه پیشنهادات کنترلی و اصلاحی ضامن بهبود این سیستم نیست این تازه نقطه شروع کار است برای اینکه اصلاحات صورت بگیرد باید شرایط را مهیا و آماده کرد. مهیا کردن شرایط یعنی اینکه در جامعه یک فرهنگ ایمنی مثبت ایجاد شود در یک فرهنگ ایمنی مثبت همه اعضا مجموعه از طراحان و اجرا کنندگان و ساکنین و مسئولین ایمنی و پیشگیری از حریق همگی نسبت به رعایت و ارتقاء ایمنی تعهد دارند.

فصل چہارم

۴-۱- کاهش ریسک آتش نشانان

پژوهش حاضر ارزیابی و ارائه راهکار در جهت کاهش ریسک آتش نشانان در آتش سوزی ساختمانهای بلند می باشد که جهت پیشبرد هدف فوق، ابتدا ارزیابی ریسکهای آتش سوزی در ساختمانهای بلند مرتبه، سپس از طریق بررسی بانک اطلاعات حوادث به وقوع پیوسته، تعداد ۱۰ ریسک آتش سوزی شناسایی شد. در مرحله بعد ارزیابی و جمع آوری، ارزیابی ریسک از طریق روش FMEA صورت گرفت. در این مطالعه به هرکدام از ریسکها بر اساس سه شاخص احتمال وقوع، میزان پیامد و میزان تماس درجه ای اعطا شد. در مرحله ی بعد پس از ترکیب این مقادیر، عدد اولویت ریسک بدست آمده که مبنای اولویت بندی ریسکها قرار گرفت. در نهایت عنوان می شود که خطرات که ریسک بالای دارند و باعث خسارت های جانی و مالی می گردد، مهمترین ریسک آتش نشانان می باشد با توجه به نمودار ارائه شده مقایسه و می توان اقدامات کنترلی از قبیل رعایت اصول طراحی و اجرا، استفاده از تجهیزات مدرن و اصول فرماندهی عملیات بر اساس استانداردهای ایمنی و ... را برای آن مهیا ساخت.

نام طرح: کاهش ریسک آتش نشانان در حریق ساختمانهای بلند درگیر شوندهگان: پرسنل آتش نشانی تاریخ شروع تحلیل:

مسئول طرح: مدل: حریق ساختمانهای بلند مرتبه تهیه کننده: رضا فعله گری

ردیف	فعالیت	حالات خطا	اثرات خطا	علل خطا	شدت اثر (S)	وقوع (O)	درجه بازیاب (D)	درجه ریسک	نتایج اقدام				
									اقدامات پیشنهادی	S	E	O	
۱	عملیات اطفاء حریق ساختمان بلند مرتبه	سیستم اعلام حریق	پیشروی حریق و گسترش آن	آگاهی ناکافی طراحان یا عدم آگاهی در خصوص خطرات حریق در ساختمان (آموزش)	۳	۵	۱	۹	نصب سیستم اعلام حریق مناسب و تعمیر و نگهداری آنها به صورت ادواری و نصب سیستم تلفن و آدرس دهی	۱	۲	۱	۴
۲		سیستم اطفاء حریق	گسترش و پیش روی حریق	آگاهی ناکافی طراحان یا عدم آگاهی در خصوص خطرات حریق در ساختمان (آموزش)	۴	۵	۱	۱۰	نصب سیستم اطفاء مناسب (آب افشان) و تعمیر و نگهداری به صورت ادواری و نصب جعبه های فایر وال و تجهیز کردن آنها به وسایل مورد نیاز	۱	۲	۱	۴
۳		خروج و خروج اضطراری	ازدحام هنگام خروج اضطراری و تداخل با عملیات آتش نشانان- صدمات جسمانی به پرسنل آتش نشان در حین بالا رفتن از ساختمان	اعمال نا ایمن و شرایط نا ایمن، طراحی غلط و غیر استاندارد	۵	۴	۱	۱۰	رعایت استاندارد های مربوطه در طراحی و اجرا و ضوابط مربوط به مساحت و زمان طی کردن تا درب خروجی	۱	۲	۱	۴
۴		دود و گازهای	مختل کردن خروج ساکنین و	طراحی غلط یا عدم	۴	۴	۳	۱۱	نصب تجهیزات تهویه و نصب پرده دود	۱	۳	۱	۵

									طراحی یا غیر استاندارد بودن طراحی	عملیات آتش نشانان دید ناکافی و یا دید اشتباه و مختل کردن عملیات و خطر آسیب رساندن به آتش نشان	سمی		
۱۰	۴	۳	۳	استفاده از مصالح استاندارد و مقاوم در برابر حریق	۱۲	۴	۳	۵	عدم استفاده از مصالح استاندارد و مقاوم حریق	بار حریق و کمک به رشد حریق گسترش حریق و خطر فروپاشی سازه	مصالح ساختمانی		۵
۵	۱	۳	۱	تعبیه آسانسور آتش نشانی و تعمیر و نگهداری آنها و نصب پرده آتش در جلوی درب و نصب بلک اوت	۱۱	۲	۵	۴	عدم طراحی یا غیر استاندارد بودن آن	تداخل و دیر رسیدن آتش نشان به محل حریق خستگی و آسیب جسمانی به آنها و	آسانسور آتش نشانی		۶
۴	۱	۲	۱	مطابق استاندارد طراحی و اجرا، تعبیه نیروی برق اضطراری	۱۰	۲	۴	۴	عدم طراحی یا غیر استاندارد	مختل کردن دید در ورود و عملیات اطفاء و امکان آسیب جدی	روشنایی اضطراری		۷
۳	۱	۱	۱	طراحی و نصب درب مقاوم حریق و دارای استاندارد	۸	۱	۴	۳	عدم طراحی و نصب درب مقاوم حریق نصب غیر مجاز در یک دیوار جداکننده سبک	گسترش حریق	دربهای ضد حریق		۸
۱	۲	۳	۳	نصب و راه اندازی سیستم ارتباطی و تعبیه اتاق کنترل و ارتباطی جهت سیستم های الکترونیکی و تجهیزات تاسیساتی و	۱۲	۲	۵	۵	نبود سیستم ارتباطی یا عدم کارایی مناسب	مختل کردن ارتباط بین پرسنل عملیاتی	سیستم ارتباطی		۹

				ارتباطی، حفاظتی، ایمنی، مخابراتی و تعمیر و نگهداری												
۱۰			۱	تعبیه فضا مناسب و امن در طبقات (refuge place) تا در موقع اضطراری و مسدود شدن خروجی افراد بتوانن به مدت ۲ ساعت استقرار یابند	۱۳	۳	۵	۵	عدم طراحی یا غیر استاندارد بودن	امکان آسیب در حین فرار از حریق و مرگ	فضای امن			۲	۴	۷
۱۱			۳	رعایت اصول انبار مواد قابل اشتعال تهویه تاکتیکی	۱۱	۵	۳	۳	انبار مواد زود اشتعال	امکان پرت شدن و سقوط و سوختن شدید	خطر انفجار مواد اشتعال			۳	۱	۷
۱۲			۳	طراحی سیستم هیدرانت و مخزن آب	۱۱	۳	۴	۴	عدم طراحی تامین منابع آب	گسترش حریق، مختل کردن عملیات و احتمال آسیب به آتش نشان	منابع آب			۴	۲	۹
۱۳			۱	تعبیه نقشه طراحی در اتاق کنترل و الزام آشنای فرماندهان حریق با نقشه و سیستم شماره گذاری و ادرس دهی	۹	۱	۳	۵	در دسترس نبودن نقشه ساختمان	تاخیر پرسنل در دسترسی به صحنه عملیات یا گم کردن مسیر و اختلال و تاثیرگذاری بر تصمیم گیری	پیچیدگی طراحی داخلی			۲	۱	۴

۷	۲	۳	۲	تعبیه سیستم تهویه و تجهیزات هوای و اسپری نمودن پالس پالس آب به بالای سرخود جهت خنک نمودن تجهیز نیروها به سیستم حرارت سنج	۱۰	۳	۴	۳	فقدان تجهیزات ایمنی - اصول رعایت موارد ایمنی در هنگام ورود به منطقه آتش سوزی	شدت اثر و عوارض ناشی از حرارت حریق بر پوست و سیستم تنفسی بستگی به میزان درجه حرارت محیط و مدت زمان مواجهه با آن دارد. اثرات گرما و حرارت بر بدن انسان کاملاً ملموس است و سوختگی یکی از دردناکترین آسیب های جسمی است که اثرات روحی و روانی برای مصدوم و اطرافیان وی دارد. سیستم تنفسی در برابر حرارت حساس تر از پوست است، بطوری که تنفس در دمای بالاتر از ۵۲ درجه سانتیگراد باعث کاهش فشار بعلت انبساط رگ ها می گردد. اثرات هوای داغ و مرطوب به مراتب عوارض وخیم تری در پی خواهد داشت که متأسفانه آتش نشانان همیشه در معرض آن هستند. از طرفی شعله دارای تشعشعات امواج مختلف از جمله مادون قرمز و ماوراء	حرارت	۱۴
---	---	---	---	--	----	---	---	---	---	--	-------	----

۱۵	مصالح نازک کاری داخلی	گسترش شعله، دود و گازهای داغ و مختل کردن عملیات	استفاده از مواد قابل اشتعال - با مصرف نادرست مصالح قابل احتراق در نازک کاری می تواند به شدت به خطر بیفتد. استفاده از مصالح زود اشتعال در نازک کاری همواره یکی از مهمترین عوامل مرگ و میر در حریق ها بوده است.	۳	۵	۳	۱۱	عدم استفاده از مواد قابل اشتعال	۱	۲	۱	۴
۱۶	مسائل ارگونومی وسایل و تجهیزات	موجب خستگی و افزایش فشارهای ناشی از کار-کاهش کیفیت کار افزایش میزان جراحات و حوادث عوارض ارگونومی	رعایت نکردن در حین خرید تجهیزات و غیر استاندارد بودن آنها	۳	۳	۴	۱۰	رعایت اصول ارگونومی در خرید و استفاده از تجهیزات	۱	۲	۱	۴
۱۷	حمل و نقل تجهیزات سنگین	بروز مشکلات فیزیکی و آسیب وارده بر ستون فقرات	عدم نصب تجهیزات آتش نشانی در محل	۴	۳	۵	۱۲	نصب و تعبیه تجهیزات مورد نیاز در ساختمان	۱	۲	۲	۵
۱۸	بخارات سمی	به علت عدم توانایی تجهیزات حفاظتی فردی در محافظت از پوست در مقابل بخارات -	استفاده کردن مصالح غیر استاندارد	۵	۳	۳	۱۱	عدم استفاده از مصالح غیر استاندارد و مواد شیمیایی -تهیه تجهیزات تنفسی و ...	۲	۳	۳	۱

										صدمات شیمیایی					
۱۹				خطر سقوط	آسیب و صدمات به پرسنل	عدم استفاده از تجهیزات حفاظدار و مصالح غیر استاندارد	۵	۳	۳	۱۱	نصب تجهیزات حفاظتی و مصالح استاندارد	۱	۲	۳	۶
۲۰				آموزش ایمنی	کاهش کیفیت کار و افزایش ریسک خطرات آسیب رسان به آتش نشانان	عدم آموزش استاندارد و مدون	۳	۴	۳	۱۰	آموزش مدون و استاندارد و بروز، آموزش seeds (۵ موضوع کلیدی ایمنی – تجهیزات، تمرین، نظام مندی، علائم)	۲	۲	۱	۵
۲۱				نظارت ایمنی	خطر آسیب و بروز مشکلات و مختل کردن عملیات	سهل انگاری، شرایط نا ایمن و عدم توجه به اعلام و نشانه های حریق و مسائل ایمنی	۴	۴	۳	۱۱	انتصاب مسئول ایمنی، مدیر ایمنی یا مسئول ایمنی می تواند استراتژی ایمنی در برابر حریق، موارد پیشگیری از حریق را که شامل مدیریت ایمنی در برابر حریق ساختمان (مانند ارتباطات، فرار، محدود کردن و اطفاء حریق) می باشد، تعمیم خواهد داد.	۱	۲	۳	۶
۲۲				مدت زمان عملیات اطفاء	موجب خستگی، سردرگمی و کاهش کیفیت و حتی افزایش ریسک خطرات جانی آتش نشانان	عدم رعایت مدت زمان و توان آتش نشان در زمان عملیات	۳	۴	۵	۱۲	تعیین مدت زمان استاندارد عملیات و تغییر شیفت کاری	۱	۲	۳	۶

۲۳		برخورد فیزیکی	موجب آسیب جدی در آتش نشانات	عدم تعادل روحی در مواقع اضطراری افراد و ساکنین ساختمان	۴	۳	۱	۸	همکاری نیروی های انتظامی و حفاظتی در حین عملیات	۱	۱	۳
۲۴		ارتفاع ساختمان	عملیات و ظرفیت پرسنل و تجهیزات محدود شده	عملیات محدود شده با ظرفیت محدود پرسنل و تجهیزات امداد تکیه بر تقسیم بندی تسهیلات هدف مند و حمایت از مداخله سران امداد و نجات عدم تجهیزات کار در ارتفاع و تعبیه آن در ساختمان	۴	۵	۱	۱۰	تجهیزات مدرن و بروز و تعبیه تجهیزات مورد نیاز در ساختمان-با افزایش ارتفاع الزامات مربوطه باید سخت گیرانه تر شود و در نظر گرفتن بالکنهای نجات و نردبانهای نجات الزامی است	۱	۲	۴
۲۵		سیستم اسپرینگلر	رشد آتش و مختل کردن عملیات	عدم تعبیه یا عدم کارای	۵	۴	۴	۱۳	نصب و تعمیر و نگهداری سیستم اسپرینگلر	۱	۲	۴
۲۶		ضعف مقررات ایمنی ساختمان	رشد و گسترش حریق و مختل کردن عملیات	عدم بروز رسانی و رعایت نکردن اصول ایمنی	۵	۴	۳	۱۲	تعبیه مقررات ایمنی در مبحث مقررات ساختمان و رعایت آن	۲	۲	۵

۲۷	توان فیزیکی و جسمانی	خستگی و آسیب و حتی مرگ دچار صدمات فیزیکی که منجر به مرگ، قطع نخاع، شکستگی دست و پا یا شکستگی کمر در آنها شود، وجود دارد	ناتوانی فیزیکی و جسمانی عدم برنامه ورزشی و آمادگی جسمانی	۳	۳	۳	۹	ازمون و تست ورزش حین استخدام و دوره ای و ورزش	۱	۲	۴
۲۸	مواد شیمیایی انبار شده	آسیب جدی و سوختگی و مسمومیت	انبار و نگهداری مواد شیمیایی	۴	۳	۵	۱۲	ممنوعیت انبار مواد در طبقات و تعبیه انبار مواد و رعایت اصول انبار داری	۲	۳	۶
۲۹	بار حریق	رشد و گسترش آتش و مختل کردن عملیات	استفاده از مواد قابل اشتعال و عدم رعایت تقسیم بار ساختمان و میزان استاندارد آن	۵	۵	۳	۱۳	عدم استفاده از مواد قابل اشتعال و رعایت اصول ایمنی و استفاده از وسایل مقاوم حریق و حد مجاز در هر طبقه	۱	۲	۴
۳۰	اضطراب و استرس	عدم تصمیم گیری درست و مختل کردن سیستم تنفسی و. ...	عدم آموزش و مانور مدون	۳	۲	۲	۶	برنامه ریزی آموزش و مانور مدون و بروز	۱	۱	۴
۳۱	دهلیز پلکان	گسترش دود و گازهای داغ و مختل کردن عملیات	عدم وجود دوربندی و درب در دهلیز پلکان	۵	۳	۴	۱۲	دوربندی ۲ ساعت مقاوم و درب نصب درب ورودی به دهلیز پلکان در تمام طبقات و از نوع مقاوم، دودبند، خودبسته شو و بدون قفل و بست انتخاب گردد	۱	۲	۴

۳۲	سیستم ارتینگ	برق گرفتگی	عدم اجرای سیستم ارتینگ	۵	۳	۴	۱۲	اجرای سیستم ارتینگ برابر مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان	۱	۲	۱	۴
۳۳	حمایت قانونی	عدم اطمینان کافی و دلسردگی انگیزه	نبود قانون و یا محدودیت های قانونی	۱	۲	۲	۵	تدوین قانون و حمایتهای قانونی از افراد- تخصیص امکانات ویژه حمایتی و بیمه های حمایتی	۱	۱	۱	۳
۳۴	روش اجرای عملیات	ناتوانی در عملیات و یا مختل کردن آن و امکان آسیب	نبود اصول و استاندارد اجرای عملیات	۵	۵	۴	۱۴	رعایت اصول و استاندارد عملیات	۲	۲	۳	۷
۳۵	آمادگی ذهنی	عدم تمرکز در عملیات و مختل کردن آن و امکان آسیب	مشکلات کاری و زندگی	۳	۳	۲	۸	تشکیل کمیته رفاهی و ...	۱	۲	۱	۴
۳۶	ساختار و اصول فرماندهی	عدم تمرکز و انسجام تیم عملیاتی و مختل شدن عملیات	عدم ساختار و اصول استاندارد در اجرای امر فرماندهی	۵	۵	۵	۱۵	روش عملیاتی استاندارد sop -فرمانده حریق باید خطرات و ریسک های قابل توجه در منطقه خود را در ارتباط با ارزیابی ریسک فرضی- ارزیابی نماید و باید سایر زمینه های امداد و نجات و اطفاء حریق باشد و همچنین اطمینان حاصل نماید ریسک های جدید شناسایی و خیلی زود ثبت شوند -سامانه فرماندهی حادثه ICS	۲	۲	۳	۷

۳۷		واکنشهای شیمیایی	خطر آسیبهای سمی و جبران ناپذیر	عدم رعایت در استفاده از مصالح و مواد شیمیایی	۵	۳	۴	۱۲	اصول رعایت و استاندارد مواد شیمیایی و مصالح استاندارد-دانش خطرات مواد شیمیایی-وتجهیزات حفاظتی	۱	۱	۳
۳۸		ارزیابی ریسک	برخورد با خطرات غیر منتظره و آسیب جبران ناپذیر	عدم ارزیابی ریسک قبل و حین عملیات	۵	۵	۴	۱۴	تشکیل تیم ارزیابی ریسک قبل و حین و بعد عملیات	۱	۲	۴
۳۹		سلامتی جسمی و روانی	ریسک آسیب جدی و جراحات	عدم توانایی جسمی و روانی	۴	۲	۱	۷	انجام تست غربالگری و ادواری	۱	۱	۳
۴۰		سیستم شناسایی پرسنل	آسیب دیدن افراد و گم شدن و در محاصر آتش قرار گرفتن	عدم سیستم شناسایی افراد	۵	۳	۴	۱۲	سیستم شناسایی پرسنل	۱	۳	۷
۴۱		تجهیزات حفاظت فردی ppe	امکان آسیب دیدگی تجهیزات و در نهایت آسیب به افراد	عدم تجهیز کافی و عدم استاندارد بودن تجهیزات و عمر مفید تجهیزات	۴	۴	۳	۱۱	تجهیز و تکمیل وسائل و رعایت اصول ارگونومی	۱	۲	۴
۴۲		انطباق	جراحات و آسیبهای که موجب کاهش دادن یکی از کارکردهای بدن ...-	عدم انطباق کاربری های طراحی و پیش بینی شده با اصول ایمنی در طراحی و پروانه ساختمان	۵	۴	۴	۱۳	کنترل و انطباق کاربری های موجود ساختمان بلند مرتبه در کشور نسبت به کاربری ها در پروانه ساختمان	۳	۳	۷

۴۳		رفتار آتش	محاصره شدن در آتش و امکان آسیب	عدم آشنای با رفتار آتش و نحوه برخورد با آن	۵	۳	۳	۱۱	آموزش و انجام مانورهای مناسب و مداوم در سناریوهای مختلف آتش سوزی در ساختمان بلند مرتبه	۲	۲	۳	۷
۴۴		فلاش اور	خطر انفجار و پرتاب شدن و آسیب جدی	سهل انگاری، اعمال نا ایمن، شرایط کمبود اکسیژن و عدم تهویه و عدم آشنای با رفتار حریق و نحوه برخورد با آن و به علت بازخورد تابشی حرارت اتفاق می افتد	۵	۴	۴	۱۳	سیستم تهویه اتوماتیک و تکنیک های ورود صحیح و بهره گیری از روش عملیاتی و اقدامات تدافعی و روش آب زدن صحیح و مه پاش و تهویه عمودی	۱	۲	۲	۵
۴۵		اطلاعات مواد شیمیایی (msds)	خطر ورود مواد سمی از طریق پوستی، استنشاق و دهان ...	عدم استاندارد تجهیزات فردی و عدم آشنای با خطرات مواد شیمیایی	۵	۴	۵	۱۴	رعایت اصول ایمنی و تجهیزات در msds مواد و آموزش آشنایی با مواد خطرناک - بروز رسانی آموزشهای لازم - تعبیه تجهیزات حفاظتی	۱	۲	۱	۴
۴۶		اثرات مزمن عوامل فیزیکی	صدمات فیزیکی که منجر به مرگ، قطع نخاع، شکستگی دست و پا یا شکستگی کمر در آنها می شود	شرایط نا ایمن و سهل انگاری	۴	۴	۵	۱۳	رعایت ضوابط ایمنی هنگام عملیات و پشتیبانی امدادی - انجام تست دوره ای ورزشی و پزشکی	۲	۲	۱	۵

۴۷		پشتیبانی	مختل کردن عملیات و احتمال آسیب	عدم واحد پشتیبانی	۵	۵	۳	۱۳	در نظر گرفتن تجهیزات مورد نیاز در چندین طبقه (فایر وال) و...	۱	۲	۱	۴
۴۸		استقرار صحیح خودرو ها و تجهیزات	به علت قرار گرفتن خودروی آتش نشانی در محلی نامناسب می تواند باعث بروز خسارات جانی و مالی به تیم آتش نشانی و تجهیزات گردد و همچنین خطر پرتاپ و سقوط اجسام آتش گرفته و...	عدم آشنایی و آموزش کلیه پرسنل آتش نشانی با موضوع وضعیت و نحوه استقرار خودرو آتش نشانی می باشد	۵	۴	۴	۱۳	آموزش کلیه پرسنل آتش نشانی با موضوع وضعیت و نحوه استقرار خودرو آتش نشانی حیاتی می باشد	۱	۱	۱	۳
۴۹		مشخص کردن منطقه خطر	ریسک پرتاپ و سقوط اجسام و... آسیب و صدمات جدی	عدم ارزیابی و ارزیاب در شناسایی منطقه خطر	۵	۴	۴	۱۳	بر اساس ارتفاع ساختمان و مساحت آتش‌نشان کردن منطقه خطر برابر nfpa....	۱	۱	۱	۳
۵۰		مدیریت منابع انسانی	ناهماهنگی بین نیروها و ...	عدم مدیریت صحیح و ناتوانی در اجرای	۵	۴	۴	۱۳	رویکرد اصل آن باید تلاش در جهت سرمایه های انسانی به منظور دستیابی به اهداف خود بکارگیری وظیفه آن -جذب - آموزش -ارزشیابی و حفظ و نگهداری مناسب نیروی انسانی و تخصصی های مورد نیاز است	۱	۲	۱	۴

۵۱		عوامل ناشی از انفجار	سبب تخریب و آوار و آسیب جدی و مرگ	تجمع گازهای قابل انفجار و...	۵	۴	۴	۱۳	نظارت و بازرسی قبل و حین عملیات از محل آتش سوزی توسط فرمانده حریق و مسئول ایمنی	۲	۳	۱	۶
۵۲		ورزش	آسیب جسمانی و...	عدم توان جسمی و فیزیکی	۴	۴	۳	۱۱	برنامه مدون ورزشی و متناسب	۱	۱	۱	۳
۵۳		مدیریت هوای تنفسی	خطر خفگی و مرگ	سهل انگار شرایط نامطلوب عدم تمهیدات ایمنی	۵	۴	۴	۱۳	مدیریت تکنیک های تشخیص و کاهش اثرات فیزیکی و فیزیولوژیکی مرتبط با عملیات و نسبت مصرف تجهیزات مراقبت تنفسی	۱	۲	۱	۴
۵۴		سیگنال خطر	عدم هماهنگی پرسنل در خطر آسیب و سردرگمی مرگ	عدم نبود شرایط ایمن	۵	۴	۴	۱۳	تمامی پرسنل باید مجهز به سیستم اعلام (سیگنال خطر) باشند تا در صورت بروز مشکل یا گیر افتادن بصورت خودکار یا دستی آژیر به صدا در می آید و گروه را خبردار نماید. سیستم هوشمند اعلام خطر	۳	۳	۲	۱
۵۵		روشهای ارتباط سریع	خطر قطع ارتباط در مواقع اضطراری و امکان آسیب جدی و حتی مرگ	شرایط نا ایمن و	۵	۴	۴	۱۳	ارزیابی منطقه تحت پوشش توسط فرمانده حریق یا مسئول ایمنی و برطرف کردن نقاط کور ارتباطی -بروز رسانی آنها و همچنین تجهیز و بروز کردن تجهیزات ارتباطی به سیستم هوشمند اعلام خطر	۲	۲	۳	۷

۵۶		سامانه فرماندهی آتش lcs	مختل کردن عملیات و امکان آسیب	عدم اجرا سیستم ics	۵	۴	۴	۱۳	چهارچوب مشترکی را فراهم می کند که افراد در آن می توانند به صورت مؤثر با هم کار کنند	۲	۲	۲	۶
۵۷		تشخیص گازهای سمی ناشی از حریق	خطر انفجار و خمگی و اسیبه های پوستی و...	عدم تجهیزات و آشنایی با مواد و گازهای سمی	۵	۳	۴	۱۲	تجهیز نیروهای عملیات به دستگاهای تشخیص گاز -بازرسی و بررسی قبل و حین عملیات	۲	۲	۲	۶
۵۸		کار گروهی	باتوجه به اینکه عملیات حریق و امداد و نجات ملتزم کار گروهی میباشد لذا امکان اسیب جدی و حتی مرگ وجود دارد	عدم همکاری لازم و سهل انگاری	۵	۳	۴	۱۲	کارگروهی ضروری ترین نیاز در آتش نشانی می باشد هر اندازه شدت حادثه بالا باشد این ضرورت مضاعف می گردد. جهت مقابل با حادثه و خنثی سازی انواع خطرات که اکثر آتش نشانان را تهدید می کند. گروه بایستی به یکدیگر کمک نموده و از هم مراقبت نمایند تا اینکه ایمنی جمعی فراهم گردد و ضمن فراهم سازی ایمنی برای گروه هم افزایی را افزایش داده و زمینه تحقیق اهداف و نتایج را فراهم می سازد	۲	۲	۱	۵

۷	۳	۲	۲	<p>دستور العملها را (رویه های استاندارد عملیاتی (SOP)مینامند .این رویه ها به روشنی مشخص میکنند که در طول واکنش های اضطراری و عملیات غیر اضطراری، افراد چه وظایفی بر عهده دارند. این رویه ها مکانیسمی برای انتقال الزامات قانونی و اجرایی، سیاستهای سازمان و برنامه های استراتژیک سازمان به کارکنان میباشند؛ و این امکان را به سازمان میدهند که همه افراد به صورت یک تیم واحد وارد عمل شوند.</p>	۱۳	۴	۴	۵	<p>عدم رعایت استاندارد و اصول روش های اجرایی عملیات</p>	<p>تفاوت قوانین حاکم بر آنها باعث درگیری بین سیستم و افراد و ایجاد مشکلات ارتباطی بین گروهها میشود</p>	<p>روش های اجرایی sop</p>		۵۹
۶	۱	۳	۲	<p>یک آتش نشان باید از نظر جسمانی و روحی بسیار آماده و ماهر بوده و قدرت تصمیم گیری سریع برای انجام عملیات های مختلف اطفاء حریق و امداد و نجات داشته باشد. در نظر گرفتن مراکز خدمات درمانی و توان بخشی برای آتش نشان ها – کارت منزلت اجتماعی و بیمه های حمایتی</p>	۱۲	۴	۴	۴	<p>عدم توجه و رعایت اصول ایمنی عمومی آتش نشانان عدم خدمات درمانی و توان بخشی</p>	<p>آسیب جسمی و روحی</p>	<p>توان بخشی</p>		۶۰

۶۱		تجهیزات عملیات	آسیب جسمانی و ارگونومی - ستون فقرات و...	عدم رعایت اصول ارگونومی و تاریخ انقضا و توجه عمر مفید تجهیزات	۵	۴	۴	۱۳	رعایت اصول ارگونومی و تاریخ انقضا و توجه عمر مفید تجهیزات و استفاده صحیح و بازرسی بعد از هر عملیات	۱	۳	۴	۱
۶۲		تخلیه اضطراری	مختل کردن عملیات و امکان آسیب فیزیکی-مرگ	عدم مدیریت صحیح تخلیه -نبود تیم تخلیه اضطراری	۵	۳	۳	۱۱	مبحث سوم مقررات ملی ساختمان و nfpa-تخصیص تیم تخلیه و رعایت اصول تخلیه	۱	۳	۱	۵
۶۳		سیستم حفاظت در برابر آذرخش	صاعقه - انفجار و برق گرفتگی	شرایط نا ایمن، نقص فنی و سیستمی، عدم اجرای سیستم برق گیر و عدم رعایت ایمنی	۵	۲	۳	۱۰	باید با توجه به ارزیابی خطر صاعقه و شرایط اقلیمی منطقه در طرح و اجرای کلیه بناهای مرتفع و تاسیسات مزبور سیستم برقگیر حفاظتی متناسب با کاربرد مورد نظر پیش بینی و اجرا شود.	۱	۲	۲	۵
۶۴		عدم نیروی واکنش سریع	حوادث حین عملیات شامل: سقوط بر اثر انفجار و یا آسیب های جدی حین عملیات اطفاء	ارتفاع ساختمان بلند مرتبه و طول مسیر پیمایش تا محل عملیات و توان فیزیولوژیکی پرسنل و تجهیزات حمل شده توسط آنها و حوادث حین عملیات	۴	۳	۳	۱۰	صنعتی شدن شهرها و واکنش های شیمیایی ایجاد شده در حریق ها با توجه به نوع ماده سوختنی و ایجاد یک گاز سمی با درجه سمیت خطر ناک از جمله مسایلی است که ضرورت و آگاهی پشتیبانی آگاهانه از طرف فرماندهی و حضور تیم واکنش سریع و همچنین تجهیزات مورد نیاز را ایجاد می نماید	۱	۳	۳	۷

۶۵		همکاری و ارائه اطلاعات صحیح از مالک	سردرگمی و مختل شدن عملیات شناسایی و اطفاء و آسیب های جدی به نیرو های عملیات	عدم همکاری و یا استفاده از اطلاعات و همکاری مالکین و همسایگان	۵	۵	۴	۱۴	فرمانده حریق قبل و حین عملیات باید از اطلاعات صحیح از مالکان بتواند در ارزیابی و فرماندهی حریق موفق عمل کند	۱	۲	۲	۵
۶۶		معاینات قبل از استخدام	بیماریها و آسیب های فیزیولوژیکی	سهل انگاری و شرایط نا ایمن	۵	۳	۵	۱۳	رعایت قوانین استخدامی و توجه به توانی ها وسوابق سلامت جسمانی نیروهای بدو استخدام	۱	۲	۲	۵
۶۷		معاینات دوره ای مطابق استاندارد	کاهش ددن دائمی و یا عدم عملکردهای بدن	سهل انگاری و عدم رعایت شرایط نا ایمن	۴	۴	۵	۱۳	یک آتش نشان باید از نظر جسمانی و روحی بسیار آماده و ماهر بوده و قدرت تصمیم گیری سریع برای انجام عملیات های مختلف اطفاء حریق و امداد و نجات داشته باشد.	۱	۱	۱	۳
۶۸		عدم تغذیه صحیح و متناسب با حرفه آتش نشانی	خطر استرس و مبتلا به بیماریهای مربوطه و عوارض ناشی از ان	سهل انگاری عدم شرایط نا ایمن	۴	۴	۵	۱۳	اهمیت استفاده از رژیم غذایی مناسب همراه با ورزش تحت عنوان یکی از موثرترین راهکارها در این زمینه پرداخت و همواره جهت حفظ سلامت و ایمنی نیروی انسانی تغذیه باید مورد توجه قرار گیرد بی شک تغذیه صحیح می تواند باعث افزایش کارآیی آتش نشانان و فعالیت بیشتر آنها در حوادث گردد	۱	۱	۱	۳

۶۹		اختیارات قانونی	آسیب روحی و روانی و استرس و دلسردی در خصوص انجام عملیات محوله	سهل انگاری و عدم رعایت شرایط نا ایمن	۴	۳	۳	۱۰	اتخاذ تدابیر موثر و اقدام لازم برای حفظ اختیارات در حوزه عملیات و همچنین رفع شرایط ناایمن	۱	۱	۳
۷۰		سازه	حریق توسعه یافته و سازه پس از مدتی مقاومت خود را از دست داده و فرو میریزد	اعمال نا ایمن و سهل انگاری	۵	۵	۳	۱۳	رعایت مقررات ایمن سازی سازه و استفاده از سیستم پوشش مقاوم مصالح و آتش بند برابر nfpa۵۰۰۰ و ۴۴۴ مرکز تحقیقات و مسکن	۲	۲	۶
۷۱		کانالهای تهویه ساختمان	گسترش حریق و خطر آسیب های جسمانی و حاد	نقص فنی و سیستمی و اعمال نا ایمن	۴	۵	۳	۱۲	رعایت اصول ایمنی و دود بند و عایق حریق در طراحی و اجرای سیستم های تهویه ساختمان	۱	۳	۷
۷۲		گازهای قابل انفجار	گسترش حریق و آوار	عدم استفاده از مصالح غیر استاندارد و پوششهای مقاوم حریق	۵	۴	۴	۱۳	استفاده از مصالح مقاوم و پوششهای مقاوم حریق -دستگاه کشف گاز	۱	۳	۶

۷۳	کف و سقف ساختمان	خطر متلاشی شدن و سقوط مصالح و گسترش حریق و دود. رسایی آتش. خطر فروریختن و گسترش حریق و زیر آوار ماندن	سهل انگاری و اعمال نا ایمن	۴	۴	۴	۱۲	کف ساختمان باید تا ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر ضد آب باشد تا بتواند به راحتی آب استفاده شده در عملیات را تخلیه کرد و همچنین کف و سقف باید پایداری ۹۰ دقیقه ای داشته باشند نصب پرده حریق و دریچه خودکار سقفی جهت نگه داشتن و تخلیه گازهای داغ و دود آموزش لازم در خصوص توجه به نشانه ها و علایم	۱	۲	۲	۵
۷۴	سقفهای کاذب	گسترش حریق در بین فضاها و خطر انباشته شدن گازهای قابل اشتعال و گسترش حریق داخلی و پیشروی سطح شعله و گازهای داغ و دود	ارتباط کامل بین فضاها از طریق سقفهای کاذب، پلکان و شفت تأسیسات و گسترش آتش از طریق این فضاها،	۵	۵	۴	۱۴	دود بند و آتش بند و همچنین انجام تهویه عمودی قبل از باز کردن فضای خالی سقف کاذب	۱	۳	۳	۷
۷۵	دیوارهای مقاوم حریق	ریزش و آوار - آسیب جسمانی و حتی مرگ	شرایط نا ایمن و عدم استفاده از مصالح مقاوم حریق	۵	۴	۴	۱۳	تفکیک کردن فضای داخلی با دیوارهای مقاوم حریق و باید دیوارها - ستونها - لوله ها - و دیگر اجزای قائم ساختمان باید تا ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر ضد آب باشند	۱	۲	۳	۶

۷۶		معابر دسترسی خودروهای سنگین آتش نشانی	استرس و اضطراب و مشکلات روحی و روانی	شرایط نا ایمن - عدم رعایت اصول اجرای معابر عمومی جهت خودروهای آتش نشانی	۴	۴	۳	۱۱	مهندس طراح و ناظر باید در خصوص محوطه سازی به گونه ای باشد که زمین مقاومت و تحمل وزن ۳۳ تن داشته باشد، جهت سهولت دسترسی نیروها به ساختمان اجرای سردرب مجاز نمی باشد	۱	۲	۱	۴
۷۷		درب خود بسته شو	گرفتار و حبس شدن در پشت درب خود بسته شو	عدم عمل کردن صحیح سیستم خودکار و نداشتن سیستم دستی	۵	۳	۴	۱۲	رعایت اصول و تعمیر و نگهداری و همچنین داشتن سیستم دستی	۱	۲	۱	۴
۷۸		علائم شب تاب	سردرگمی و گمراهی نیروهای عملیات	شرایط نا ایمن و سهل انگاری و عدم رعایت اصول علائم در طراحی و اجرا	۵	۴	۴	۱۳	اجرای دستورات و استفاده از علائم در هر طبقه برابر استاندارد	۲	۳	۱	۶
۷۹		نواقص الکتریکی	خطر برق گرفتگی	طراحی و اجرای نادرست و عدم تعمیر و نگهداری	۵	۴	۴	۱۳	اجرای صحیح سیستم الکتریکی برابر مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و nfpa	۱	۲	۱	۴
۸۰		مرکز کنترل	گمراهی و عدم هماهنگی مناسب در انجام دستورات محوطه	عدم هماهنگی و کنترل سیستم های مکانیکی و سیستم های ایمنی	۴	۴	۳	۱۱	تخصیص یه مرکز و سیستم یکپارچه ارتباطی در ساختمان	۱	۳	۱	۵
۸۱		مدیریت ساختمان	گسترش حریق و مختل کردن عملیات اطفاء	عدم آگاهی مدیریت ساختمان از مسائل ایمنی	۴	۴	۴	۱۲	آموزش ایمنی و آتش نشانی	۲	۲	۱	۵

۵	۲	۲	۱	اجرای نردع استاندارد در تمامی راه پله ها با حداقل ۸۶ الی ۹۶ سانتیمتر ارتفاع و نیز شبکه بندی ایمنی در بدنه نرده الزامی می باشد	۱۳	۴	۴	۵	عدم طراحی و یا رعایت نکردن اصول ایمنی در اجرا	خطر سقوط از ارتفاع و نیروها و تجهیزات	نرده محافظ راه پله	۸۲
۶	۳	۲	۱	رعایت استاندارد ایمنی حریق در نما ساختمان و استفاده از مصالح غیر قابل اشتعال	۱۰	۳	۴	۳	استفاده از مصالح قابل احتراق و اشتعال در نمای ساختمان	گسترش شعله و دود و گازهای داغ و گداخته شدن و متلاشی شدن سقوط و ریختن قطعات گداخته به داخل و بیرون	خطر پذیری مصالح نمای ساختمان	۸۳
۳	۱	۱	۱	ارزیابی توان جسمی و میزان آمادگی آتش نشنان و برنامه ریزی و ارائه برنامه مشخص در این خصوص	۱۱	۴	۳	۴	سهل انگاری و عدم توجه به توان کاری و...	عدم توان کافی در انجام عمیات در شرایط نا مناسب و ارتفاع بالا	سن کارکنان	۸۴
۷	۳	۳	۱	رعایت مبحث ۱۰ مقررات ملی ساختمان و nfpa	۱۳	۴	۴	۵	عدم پوشش محافظ حریق سازه های فولادی	خرابی و ریزش به علت حرارت زیاد حریق و خطر سقوط و آوار	سازه های فولادی	۸۵
۶	۳	۲	۱	زمان بندی و تعویض شیف عملیاتی و بازیابی سیستم ها و نیروهای عملیات	۱۲	۴	۴	۴	طولانی بودن زمان عملیات برای یک شیف کاری	تاثیر منفی بر توان کارکنان و خستگی و مختل کردن عملیات	زمان عملیات	۸۶

۸۷		دوربین حرارتی	عدم تشخیص حرارت در مناطق محصور شده	نبود دستگاه تشخیص حرارت و آموزشهای لازم	۳	۳	۴	۱۰	تجهیز نیروها به دستگاههای بروز تشخیص حرارت و آموزشهای لازم	۱	۲	۲	۵
۸۸		محدوده ایمنی	احتمال آوار و سقوط اشیاء	عدم تعیین محدود ایمنی	۵	۴	۳	۱۲	اجرای و تعیین منطقه خطر بر اساس اندازه و ارتفاع و مسافت ساختمان و اداره محدود ایمنی توسط نیروهای حفاظتی	۱	۱	۱	۳
۸۹		مسیرهای ارتباطی گسترده	تداخل در ارتباط تیمهای عملیاتی و ...	سهل انگاری و عدم وجود سیستم منسجم و هوشمند	۵	۴	۴	۱۳	برنامه ریزی برای بازدیدها کابل های رایویی خراب، سیستم های آدرس دهی و موبایل یا اپراتورهای رایویی - استفاده از سیستم هوشمند اعلام خطر	۱	۲	۳	۶
۹۰		تراکم و نحوه استقرار بنا	حریقهای برخوردی و عدم دسترسی ماشین آلات و تجهیزات آتش نشانی و ...	عدم توجه به تراکم و نحوه استقرار بنا	۵	۳	۴	۱۲	مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان	۱	۲	۱	۴
۹۱		سیستم تهویه مطبوع	خطر گم شده و خطر جانی آتش نشانان و افراد درگیر در عملیات	عدم کارایی سیستم و - سهل انگاری	۳	۳	۴	۱۰	تعیین وضعیت و حفظ عملیات تهویه بر اساس دستورات و حفظ نواحی پر خطر	۱	۲	۲	۵

۹۲	سیستم فشار مثبت	انتشار دود و گاز و حرارت - اخلال تخلیه متصرفین	عدم طراحی - عدم کارایی - سهل انگاری	۳	۴	۴	۱۱	سیستم فشار مثبت در راه پله باید به گونه‌ای طراحی شود که بلافاصله پس از بروز حریق به‌طور اتوماتیک به‌کار افتد و در خلال تخلیه متصرفین و مدتی پس از آن در حال کار باشد و مسیرهای فرار را عاری از دود نگهدارد. بدین منظور این سیستم باید با سیستم‌های دیگر ساختمان مانند سیستم کشف و اعلام حریق اتوماتیک و شبکه آب آتش‌نشانی، هماهنگی داشته تا بتوانند همدیگر را تغذیه و پشتیبانی نمایند.	۱	۳	۲	۶
۹۳	مشکلات پانل های دیواری	خطر افتادن مصالح از ارتفاع و چارچوب درب و پنجره ها و خطر آسیب به پرسنل	استفاده از مصالح قابل اشتعال	۴	۳	۳	۱۰	شناسایی خطر توسط مسئول ایمنی و مشخص کردن آنها با توجه به نقشه ساختمان	۱	۱	۱	۳
۹۴	عدم دسترسی به تاسیسات آتش نشانی	- باعث افزایش ریسک آتش نشانی - نیاز به منابع اضافی	نگهداری ضعیف. مدیریت غلط یا خرابکاری عمدی	۴	۴	۴	۱۲	اصلاح تامین آب استفاده از تجهیزات هوایی و...	۱	۱	۱	۳
۹۵	کمبود اکسیژن	عملکرد سیستم های تعلیق آتش سوزی به کمبود اکسیژن یا جو سمی و توسعه دود متنهی می شوند	نبود امکانات و پشتیبانی - سهل انگاری و شرایط نا ایمن	۵	۳	۴	۱۲	منابع و تجهیزات تنفسی بیشتر و معیارهای کنترلی. تیم اورژانس. تهویه	۱	۲	۳	۶

۹۶		ساختمان در حال ساخت و نوسازی	گسترش غیر منتظره و سریع آتش و دود و فروپاشی و آوار	نبود یا عدم کارایی و سیستم اعلام و اطفاء	۴	۳	۴	۱۱	شناسای و برنامه بازدید و گزارش دهی تعمیرات توسط مراجع ذیربط و مدیریت دسترسی به مسیرها در عملیات و تاکتیک های درست عملیاتی - رعایت مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان-دردسترس بودن تجهیزات اطفاء حریق	۱	۳	۲	۶
۹۷		تاثیر باد	سرعت باد با ارتفاع ساختمان بیشتر می شود و تشدید شعله و احتمال بک درفت و ... و بالا رفتن دما	ارتفاع ساختمان و شرایط اقلیمی و جغرافیایی - وجود شرایط اقلیمی بادهای شدید و هوای خشک و داغ	۵	۴	۴	۱۳	اطفاء حریق تدافعی و دانستن اثر باد اطراف برج در دینامیک هوای برج به منظور جلوگیری از گسترش دود در طبقه های دیگر بسیار ضروری می باشد.	۲	۳	۳	۸
۹۸		تهویه محدود	ایجاد گازهای سمی. دید کم ایجاد بگ درفت و توسعه عمودی و افقی دود	عدم انجام عملیات تهویه و سهل انگاری در شرایط نا ایمن	۵	۴	۴	۱۳	بهینه سازی راه حل های مهندسی تهویه و بررسی تهویه پلکانها و راهروها	۲	۳	۳	۸
۹۹		افتادن آوار های سوزان از ارتفاع	صدمات افراد و تجهیزات و امکان مشکل در تامین آب	استفاده غیر اصولی از مصالح قابل اشتعال و شرایط نا ایمن	۴	۴	۴	۱۲	استفاده از مصالح مقاوم حریق - رعایت فاصله ایمن از محل عملیات	۱	۳	۱	۵
۱۰۰		حرکت دود و تاثیر آن	باعث توسعه آتش و مختل شدن دید و عملیات میشود و باعث تاریکی مسیر و خفگی و نهایتا مرگ	عدم پارتیشن بندی و تهویه مناسب	۴	۴	۴	۱۲	تکنیک تهویه و تخلیه دود و نصب پرده دود و هدایت آن به مسیر تخلیه	۱	۳	۲	۶

۱۰۱		تخلیه ساختمان	عملیات تحت تاثیر تخلیه باعث مشکلات و حتی آسیب به تجهیزات و افراد و تاخیر	طراحی ناصحیح عدم تخلیه استاندارد - نداشتن تیم تخلیه	۴	۵	۳	۱۲	تاکتیک تخلیه و تشکیل تیم تخلیه و عملیات استاندارد تخلیه	۲	۳	۳	۱
۱۰۲		حجم کاری فیزیکی و تقاضاهای فیزیولوژیکی	عامل دما - خستگی - کاهش هوای تنفسی - افزایش دمای بدن و فشار هوا	ارتفاع بالا و عدم تجهیزات مورد نیاز	۳	۴	۳	۱۰	چرخش تیم و ...	۲	۳	۲	۷
۱۰۳		ازدحام دسترسی و مسیر خروجی داخل ساختمان	احتمال آسیب و صدمات جدی	اعمال نا ایمن و شرایط نا ایمن	۴	۴	۳	۱۱	تعبیه مکان ایمن در بین طبقات - طراحی صحیح و استاندارد مسیر خروجی براساس استاندارد	۲	۳	۳	۱
۱۰۴		ضعف سیستم آسانسور	گیر کردن آتش نشانان و تجهیزات در آن	نقص فنی و سیستمی	۵	۴	۴	۱۳	تعبیه آسانسور آتش نشانی و تعمیر و نگهداری	۱	۳	۱	۵
۱۰۵		لابی طبقات	مختل کردن عملیات اطفاء به علت اندازه ناکافی آن و ورود دود و گازهای داغ و سمی	عدم دربهای خودبسته شو و دود بند	۴	۴	۴	۱۲	دود بند کردن و دربهای خود بسته شو	۱	۳	۲	۶
۱۰۶		رفتارهای ضد اجتماعی و خرابکارانه	ایمنی آتش نشان را به خطر می اندازد و ریسک حمله کلامی و فیزیکی و خرابکاری و تاثیر فشار روانی بر کارکنان	شرایط نا ایمن	۳	۲	۱	۶	همکاری تیم نظامی انتظامی در صحنه حادثه و تعیین منطقه خطر	۱	۱	۱	۳

۱۰۷		فشار اخلاقی و عوامل انسانی	فشار روانی و فیزیکی	انتظارات عمومی بیش از حد	۳	۳	۳	۹	تشکیل جلسات روانشناختی و روان بخشی	۱	۱	۳
۱۰۸		ارتباط فضاهای مختلف ساختمان به یکدیگر	گسترش حریق و دود بین فضاها و طبقات و فضاهای بالای سقف کاذب	ارتباط فضاهای مختلف ساختمان با یکدیگر و عدم فضا بندی مقاوم و آتش بند بودن آنها	۵	۴	۴	۱۳	رعایت اصول ایمنی و فضا بندی مقاوم در برابر آتش و آتش بند و دود بند کردن آنها	۲	۳	۷
۱۰۹		بلوک سقفی پلی استایرن منبسط شده	گسترش آتش سوزی	پلی استایرن از مصالح خطرناک در برابر آتش به شمار رفته عدم پوشش محافظ و مانع حرارتی استفاده شده	۵	۴	۴	۱۳	عدم استفاده از پلی استایرن و رعایت ضوابط ایمنی و پیشگیری از حریق	۱	۲	۵
۱۱۰		ابعاد درب و پنجره	گسترش آتش سوزی به طبقات و ساختمان مجاور	عدم اندازه و فاصله مجاز نبود سایبان و پرده حریق	۴	۴	۴	۱۲	نصب پرده حریق در صورت افزایش دما بسته می شود برآمدگیها و سایبان های محکم و غیر قابل احتراق روی پنجره مانع پخش عمودی حریق می شود	۱	۳	۶

۱۱۱		دوربندی دالان آسانسور	گسترش حریق داخلی - پیشروی سطح شعله و دود و گازهای داغ و جابجای هوا توسط آسانسورها به علت بالا و پایین رفتن که موجب حرکت دود در ساختمان	عدم دوربندی و دود بندی دالان آسانسور	۳	۴	۴	۱۱	نصب پرده آتش و دود در جلوی درب آسانسور و NFPA ۵۰۰۰ و ۴۴۴ مرکز تحقیقات و مسکن	۱	۳	۲	۶
۱۱۲		موتورخانه (دودکش و تهویه موتورخانه)	گسترش حریق وسرایت به طبقات و همچنین مختل کردن سیستم اعلام و اطفاء	عدم رعایت اصول ایمنی آتش سوزی در موتورخانه	۴	۳	۴	۱۱	دودکش و سقف و دیوارهای موتورخانه باید با ساختار یک ساعت مقاوم و کاملاً دوربندی و از سایر قسمت‌ها مجزا گردد و درب ورود به آن از نوع مقاوم باشد	۱	۲	۲	۵
۱۱۳		علائم ایمنی در ساختمان	باعث سردرگمی و گم شدن و مختل کردن عملیات و دیر رسیدن به محل عملیات	عدم توجه به نصب علائم ایمنی	۴	۵	۱	۱۰	جهت اطلاع متصرفین و نیروی آتش‌نشانی وجود علائم بسیار مهم است، وجود علائم برای علامت‌گذاری آندسته از خروجی‌ها که بخشی از راههای عبور و مرور معمول نیستند، مهم است. در مجموعه ساختمانهای عمومی این علائم باید تمام راههای دسترسی را نشان دهد	۱	۱	۱	۳

۱۱۴		تشکیل کمیته بحران	مختل شدن عملیات و در صورت بروز مشکل عدم توانای در مدیریت عملیات	عدم مدیریت واحد و یکپارچه و اطلاعات واحد و تصمیم گیریهای غلط و اشتباه	۴	۵	۵	۱۴	تشکیل کمیته بحران که متشکل از نمایندگان مهم ترین سازمانهای ذیربط و تصمیم گیرنده در سطوح کشوری - منطقه ای - استانی - شهرستانی، این تصمیم عموماً قبل یا حین بحران با حضور در مرکز مدیریت بحران و تشکیل جلسات هماهنگی اقدام به سیاست گذاری کلان در خصوص روند مدیریت بحران می پردازند	۲	۲	۲	۶
۱۱۵		مستندسازی		عدم توجه به مستند سازی-تکرار خطاهای قبلی	۴	۴	۴	۱۲	تهیه شناسنامه و ایجاد بانک اطلاعاتی برای کلیه ساختمانهای بلند مرتبه کشور وضعیت نقشه های ساختمانی و تاسیساتی و راههای فرار	۱	۲	۱	۴
۱۱۶		پله های خروجی طبقات بدون پیش ورودی	اختلال در تخلیه و عملیات اطفاء -گسترش حریق و دود به راههای خروجی	عدم پیش ورودی و دوربندی نشده و فاقد درهای خودبسته شوو دود بند	۴	۴	۴	۱۲	طبق ضوابط مبحث سوم مقررات ملی ساختمان طراحی و اجرا گردد	۱	۲	۲	۵
۱۱۷		بام ساختمان	اختلال در عملیات امداد هوایی و خطر ریزش آوار	عدم مقاوم سازی و استفاده از مصالح قابل اشتعال	۳	۳	۴	۱۰	ساختر بام باید دارای درجه ویژه ای از مقاومت در برابر حریق باشد.	۱	۲	۱	۴

۱۱۸		چاههای آسانسور	نقش دودکش را در مشتعل نمودن گازهای ناشی از حریق موقع خروجشان از منطقه حریق	عدم دوربندی و دود بندی و مقاوم سازی چاه آسانسور	۳	۴	۴	۱۱	دھلیز چاه آسانسور با ساختار ۲ ساعت مقاوم و دوربندی و از سایر قسمتها مجزا گردد	۱	۳	۳	۷
۱۱۹		شفتهای قائم	گسترش حریق و پیشروی سطح شعله به صورت افقی و قائم	شفتهای دارای منفذ و عدم دوربندی و دود بندی	۳	۴	۴	۱۱	دوربندی کردن و آتش بندی کردن NFPA ۵۰۰۰ و ۴۴۴ مرکز تحقیقات و مسکن	۱	۳	۳	۷
۱۲۰		گذرگاههای تاسیساتی لوله ها و کابلها، شوتین زباله و...	انتشار گازهای داغ و دود - گسترش حریق داخلی	عدم درزگیری و رعایت اصول دوربندی و دود بندی	۳	۴	۴	۱۱	استفاده از سیستم آتش بند و دود بند با مصالح مقاوم در برابر آتش	۱	۳	۳	۷
۱۲۱		نقشه تاسیسات آتش نشانی	عدم دسترسی نیروها به تاسیسات آتش نشانی و اعمال فشار کار زیاد و...	شرایط ناایمن و سهل انگاری نبود نقشه تاسیسات	۴	۴	۴	۱۲	تعبیه نقشه تاسیسات ایمنی و آتش نشانی در اتاق کنترل	۱	۲	۱	۴
۱۲۲		دودکشها	انتشار و گسترش دود و گازهای داغ	عدم رعایت اصول ایمنی و عدم زون بندی - دوربندی و دود بندی	۳	۳	۴	۱۰	SMOKE MANAGEMENT (سیستم های فشار پلکان) استفاده از دمپر دود و زون بندی و تحت فشار با تجهیزات	۱	۳	۳	۷

۱۲۳		مقدار احتراق پذیری مواد و مصالح و بار موجود در ساختمان	گسترش حریق و محصولات حریق	استفاده از مصالح قابل اشتعال	۵	۴	۴	۱۳	رعایت اصول ایمنی و استفاده از مصالح مقاوم در برابر حریق	۱	۳	۳	۷
۱۲۴		فاصله کابل‌های برق از ساختمان	خطر برق‌گرفتی و اتصال و حریق و آسیب جدی	سهل‌انگاری و شرایط نا ایمن	۵	۲	۱	۸	رعایت مسائل ایمنی و فاصله مجاز با کابل‌های فشار قوی و ایمن‌سازی آنها	۱	۱	۱	۳
۱۲۵		وسایل تولید حرارت	خطر تولید حرارت و اشتعال پذیری و ...	نقص فنی و سیستمی - عدم رعایت ضوابط ایمنی	۴	۳	۱	۸	رعایت اصول ایمنی و استفاده از وسائل مجار و استاندارد	۱	۲	۱	۴
۱۲۶		تصرف‌های ترکیبی	سردرگمی و مختل کردن عملیات	عدم رعایت ضوابط ایمنی	۵	۳	۱	۹	تعبیه نقشه و راهنمایی کامل تصرف در اتاق کنترل و نصب اعلام ایمنی	۲	۲	۱	۵
۱۲۷		منابع سوخت روشنایی اضطراری	در صورت سوخت مایع خطر شدت آتش و انفجار و تولید بخارات و مسمومیت و... در آتش نشانان وجود دارد	عدم رعایت اصول ایمنی در نصب و تعبیه منابع سوخت در زیر رامپها و همجوار دهلیز پلکان و آسانسورها	۵	۵	۱	۱۱	تمامی منابع سوخت ذخیره باید دارای دیوار کف و سقفی که یک ساعت مقاوم حریق است باشد و فاصله منبع از دیوار حداقل ۴۵ سانتی متر باشد، مخزن سوخت ذخیره با حجم بالا باید در خارج از بنا پیش بینی و نصب شود	۱	۲	۱	۴

۵	۱	۳	۱	<p>استفاده از آسانسورهای استاندارد برای اهداف اطفاء حریق</p> <p>منابع بیشتری مورد نیاز است</p> <p>استفاده از مسئولین ایمنی در لابی های مراقبت شده</p> <p>اعلام فوریت آتش نشان</p> <p>میزان صدمه</p> <p>برنامه ریزی، آموزش و تاکتیک های آماده سازی</p> <p>بخش بندی براساس راهنمای ملی</p> <p>فرمانده حادثه، پرسنل را از بالابر دور کرده و آنها را به جای امن می برد</p>	۱۳	۴	۴	۵	<p>استفاده از بالابرهای غیر استاندارد و یا عدم کارایی لازم آنها</p>	<p>امکان آسیبهای شدید جسمی وجود دارد</p>	<p>گیر افتادن در آسانسور</p>	۱۲۸
۵	۲	۲	۱	<p>تعبیه سیستم تهویه و دوربندی کردن و آتش بندی کردن NFPA ۵۰۰۰ و ۴۴۴ مرکز تحقیقات و مسکن</p>	۱۳	۴	۴	۵	<p>عدم تهویه یا تهویه اشتباه</p>	<p>خطر فلاش اوور و مسمومیت و سوختگی و پرتاب شدن</p>	<p>عملکرد آتش در یک فضای محدود</p>	۱۲۹

۶	۲	۲	۲	تعبیه تجهیزات در ساختمان و طبقات مختلف و رعایت اصول ارگونومی در خرید و تجهیز تجهیزات	۱۳	۵	۴	۴	حمل تجهیزات تجهیزات سنگین به صورت تک نفره یا دو نفره	باعث بروز مشکلات فیزیکی برای آتش نشانان گردد. آسیب های وارده بر ستون فقرات به خصوص مهره های ۳ و ۴ آتش نشانان در اثر حمل تجهیزات سنگین موتور پمپ پرتابل و دیگر تجهیزات امدادی و یا پریدن از ارتفاع، عوارض ناگواری مانند دیسک کمر، فتق، کمر درد، پا درد و شکستگی لگن خاصره برای آتش نشانان ایجاد می نماید.	حمل و نقل تجهیزات سنگین	۱۳۰
---	---	---	---	--	----	---	---	---	--	--	----------------------------	-----

۱۳۱		پد‌هلیکوپتر	عدم امداد رسانی در ارتفاع و بام ساختمان و ریسک آسیب جدی	عدم طراحی و اجرای پد‌هلیکوپتر	۴	۳	۱	۸	حداقل ابعاد محل فرود اضطراری برای بالگرد و حداقل شانه فرود و حریم ایمنی و بار استاتیکی و دینامیکی و انتقال ارتعاشی ناسی از ضربه هنگام فرود بالگرد در طراحی و اجرا رعایت گردد- رعایت ضوابط دستورالعمل شماره ۴۳۹۴ سازمان‌هواپیمایی کشور	۱	۲	۱	۴
۱۳۲		رویت صحنه های دلخراش و تالم آور	رویت صحنه های دلخراش مصدومین و کشته شدگان و نظاره گر بودن احساسات و عواطف خانواده های آنان، می تواند در آتش نشانان ایجاد استرس نماید و حتی تا چند روز پس از حادثه نیز آن صحنه دلخراش در افکار آنان تکرار شود و از نظر روحي و روانی تحت تأثیر قرار گیرند.	حوادث حریق و نجات معمولاً مصدومین و کشته هایی را به همراه خواهد داشت. آتش نشانان بطور مستقیم باید این افراد را یا نجات دهند و یا جنازه آنان را از صحنه عملیات بیرون آورند.	۳	۴	۵	۱۲	تشکیل کلاسهای روان کاوی و برنامه های ورزشی و تفریحی	۱	۳	۱	۵

۱۳۳		برنامه ریزی	فشار فیزیکی و روانی فشار بیشتر بروی پرسنل	عدم برنامه ریزی و ارزیابی خطرات و ریسک ها قابل توجه	۵	۳	۴	۱۲	فرمانده حریق باید طرح مدیریت یکپارچه و برنامه ریزی در ارزیابی ریسک را دارا باشد	۲	۳	۲	۷
۱۳۴		بک درفت	توسعه و گسترش سریع آتش سوزی -جراحات و آسیب موقتی که نیاز به بستری در بیمارستان دارد	عدم تشخیص نشانه های و علائم بک درفت	۵	۴	۳	۱۲	آموزش تشخیص و نشانه ها و علائم بک درفت	۱	۳	۳	۷
۱۳۵		ارتفاع ساختمان	تاثیرات منفی فیزیولوژیکی بر آتش نشانان	ارتفاع بالا و عدم تجهیزات آتش نشانانی	۵	۵	۱	۱۱	ارزیابی ارتفاع ساختمان برای تاثیر تجهیزات آتش نشانی و تاثیرات فیزیولوژیکی بر آتش نشانان	۳	۳	۱	۷

جداول (۱-۴) تجزیه و تحلیل داده ها

تعیین اولویت خطر بر اساس سطح خطر

بدون خطر	خطر کم	خطر متوسط	خطر زیاد	خطر غیر قابل تحمل
۳-۱	۶-۴	۹-۷	۱۲-۱۰	۱۳ به بالا
اقدامی لازم نیست	می توانید بعدا اقدام کنید	زود اقدام کنید	اقدام به محض شناسایی	فعالیت را متوقف کنید

جدول (۲-۴) رتبه بندی شاخص شدت اثر خطا (SEVERITY)

رتبه	شدت	شرح
۵	خطر غیر قابل تحمل	مرگ یا از دست داد یکی از اعضای بدن
۴	خطر زیاد	کاهش دادن دائمی یکی از کارکردهای بدن
۳	خطر متوسط	جراحت و آسیب موقتی که نیاز به بستری در بیمارستان دارد
۲	خطر کم	جراحت و آسیب های موقتی
۱	بدون خطر	بدون صدمه و آسیب

جدول (۴-۳) رتبه بندی میزان وقوع خطا (OCCURRENCE)

رتبه بندی	میزان وقوع	شرح
۵	خطر غیر قابل تحمل	خیلی بالا - خطائی که به طور معمول رخ میدهد از هر ۱۰ مورد یک بار این خطا رخ میدهد
۴	خطر زیاد	بالا - خطای تکرار شونده - از هر مورد یک مورد این خطا رخ میدهد
۳	خطر متوسط	متوسط - خطائی که هر چند وقت یک بار رخ میدهد از هر ۱۰۰ مورد یک مورد
۲	خطر کم	کم - خطائی که نسبتاً کم رخ می دهد
۱	بدون خطر	بسیار کم - وقوع خطا غیر متحمل است

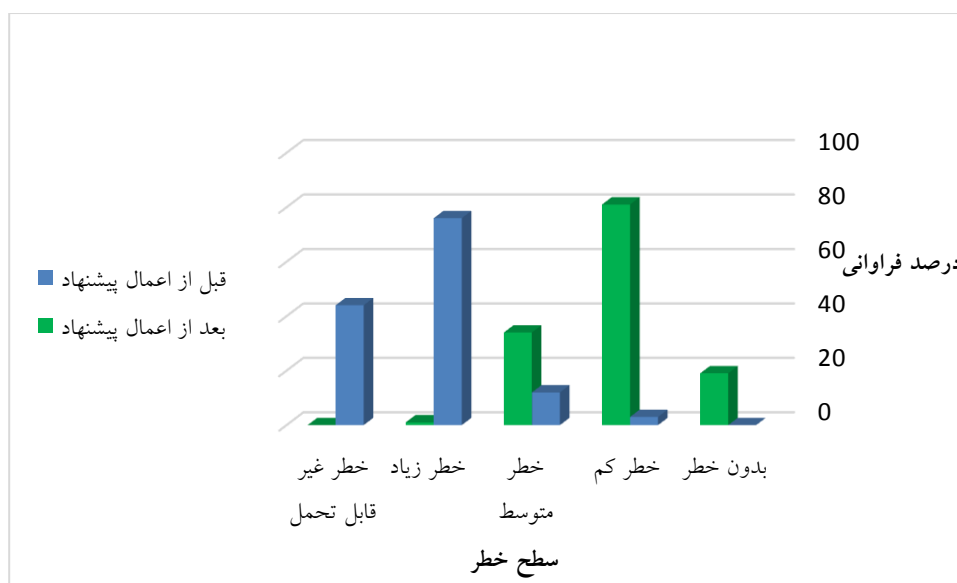
جدول (۴-۴) رتبه بندی قابلیت کشف خطا (DETECTION)

رتبه بندی	معیار	قابلیت کشف
۵	خطر غیر قابل تحمل	بسیار کم - خطا یا علت خطا ممکن است تا بعد از عملیات کشف نشود و یا کشف آن مستلزم بازرسی علل بعد از عملیات و از هر ۱۰ مورد در حد صفر مورد کشف شود
۴	خطر زیاد	کم - خطا یا علت خطا بعد از بروز آتش سوزی در صورت توجه و تجربه فرمانده حریق یا آتش نشان در فرایند بازرسی علل بعد از عملیات کشف شود
۳	خطر متوسط	متوسط - خطا یا علت خطا حین عملیات یا ارزیابی ریسک حین عملیات در صورت توجه و هوشیاری و تجربه کشف شود
۲	خطر کم	بالا - خطا یا علت خطا معمولاً در ارزیابی ریسک قبل از شروع عملیات کشف می شود
۱	بدون خطر	خطا یا علت خطا در بازرسی های پیشگیرانه که بعمل می آید کشف میشود

فصل پنجم

نتیجه

۵-۱- مقایسه ای سطح ریسک قبل و بعد از ارائه راهکار



نمودار ۵-۱ مقایسه ای سطح ریسک قبل و بعد از ارائه راهکار

اطلاعات حاصل از ارزیابی ریسک انجام شده به روش FMEA، سه کاربرد اساسی دارد:

- ۱- تعیین نقاطی که نیازمند بهینه‌سازی از نظر ایمنی و بهداشت حرفه‌ای هستند تا ریسک آنها به حد قابل تحمل کاهش یابد.
- ۲- اولویت بندی درجه اهمیت خطرات جهت اختصاص منابع محدود مالی، فنی و انسانی در برطرف‌سازی نقایص و بهبود شرایط.
- ۳- تعیین محتوای آموزش‌های کلاسیک و ضمن کار در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای.

از نظر هدف تحقیق، با توجه به اینکه تحقیق حاضر به ارائه راهکار کاهش ریسک آتش نشانان در حریق ساختمان‌های بلند مرتبه می‌پردازد، در حیطه تحقیق کاربردی طبقه‌بندی

می‌شود. همچنین، تحقیق حاضر از نظر چگونگی گردآوری داده‌های مورد نیاز، در گروه «تحقیق آمیخته مروری» طبقه‌بندی می‌شود. یکی از مزایای مهم و قابل توجه طرح‌های تحقیقاتی آمیخته این است که نسبت به هر یک از طرح‌ها (کمی یا کیفی)، تصویری جامع‌تر و بهتری از مسئله پژوهش ارائه می‌دهد. مراحل انجام تحقیق به این صورت است که محقق در ابتدا با استفاده از تحقیق کیفی، به شناسایی راهکارها می‌پردازد. برای این منظور ابتدا داده‌های کیفی گردآوری می‌شود که منجر به شناسایی راهکار کاهش ریسک آتش نشانان در حریق ساختمان‌های بلند مرتبه می‌شود و امکان تدوین الگوی مفهومی تحقیق فراهم شود، سپس بر مبنای یافته‌های حاصل از داده‌های کیفی ابزار تحقیق ساخته می‌شود و براساس آن داده‌های کمی گردآوری می‌شوند تا تعمیم‌پذیری یافته‌ها میسر شود.

در این مورد خاص ریسک‌های شناسایی شده با بکارگیری اقدامات فنی، آموزش، تهیه دستورالعمل یا روش اجرایی و استفاده از وسایل حفاظت فردی، حذف، محدود یا کنترل شده و با مشورت متخصصین و رجوع به استانداردها، کدها و الزامات قانونی، پیشنهادات مفیدی در این خصوص ارائه گردید. نکته بسیار مهم در این مورد آن است که نباید در مورد به کارگیری روش FMEA دچار ساده‌نگری شد. شناخت دقیق سیستم و به تبع آن شناسایی خطرات سیستم (هر قدرکه پیچیده و نیازمند بررسی فنی و مشاوره با کارشناسان گوناگون باشد)، اختصاص اعداد دقیق متناسب با احتمال واقعی بروز یا شدت پیامد خطر و بالاخره تعیین تکلیف ریسک با توجه به کنترل‌های پیشنهادی، سه مرحله ارزیابی ریسک هستند که اشتباه یا لغزشی در هر یک، نتایج ارزیابی ریسک را مخدوش می‌نماید و قطعاً از همین نقطه حادثه ایجاد خواهد گردید. اینکه خطری در مرحله شناسایی اصلاً دیده نشود، عدد ریسک آن اشتباه (به‌ویژه کم) محاسبه شود یا خطری توسط سلسله مراتب اقدامات ایمنی به سطح قابل تحمل سازمان کاهش نیابد، هر سه به معنای صدور مجوز وقوع حادثه است. لغزش‌هایی از این دست، این امکان را فراهم می‌کنند که چنین خطراتی در هیچ کجای برنامه‌ریزی مانند نظارت‌ها، بازرسی‌ها، ممیزی‌ها، اندازه‌گیری‌ها و تخصیص منابع دیده نشود.

منابع :

- ۱- بررسی ایمنی در ساختمانهای بلند تهران (سازمان آتش نشانی تهران)، ۱۳۸۰
- ۲- وهابی، حسین، «امنیت شغلی با رویکرد ایمنی و سلامت و نقش آن در نگهداری کارکنان سازمان»، ۱۳۸۵.
- ۳- Friedman, r. principles of fire protection chemistry and physics, national fire protection association, ۱۹۹۸
- ۴- تقوی، محمد، «آتش نشانی تهران»، نشریه شهر، ۱۳۹۲
- ۵- Lathrop, j. k. ed. life safety code handbook, national fire protection association, ۲۰۰۰.
- ۶- مقررات ملی ساختمان ایران، مبحث سوم حفاظت ساختمان ها در مقابل حریق.
- ۷- Engineering Guide: Fire Safety for Very Tall Buildings.
- ۸- نشریه ۱۱۲ مرکز تحقیقات صنعتی.
- ۹- Hall JR, Intentional fires. National Fire Protection Association. Quincy: Massachusetts, ۲۰۱۰
- ۱۰- کنفرانس بین المللی بوم شناسی و مصالح جدید برتی ساختمان، ICEBMP، ۲۰۱۶.
- ۱۱- Watson L, Gamble J, and Schofield R. Fire statistics united kingdom ۱۹۹۹. Home Office. ۲۰۰۰.
- ۱۲- نشست بین المللی علوم ایمنی و مهندسی در چین، ۲۰۱۲.
- ۱۳- Fire loss in the united states during ۲۰۱۰, Michael j. karter, jr. september ۲۰۱۱,
- ۱۴- نشریه ۱۱۱ محافظت ساختمان در برابر حریق (معاونت فنی دفتر تحقیقات و معیارهای فنی).
- ۱۵- national fire protection association (NFPA), fire analysis and research division, ۲۰۱۱.
- ۱۶- International Code Council.
- ۱۷- A Preliminary Assessment. THE PLASCO BUILDING COLLAPSE IN TEHRAN FEBRUARY ۲۰, ۲۰۱۷.
- ۱۸- Generic Risk Assessment ۳, ۲- Fighting fires – In high rise buildings London: TSO February ۲۰۱۴.

Abstract:

In high-rise buildings, factors and safety and fire safety criteria and fire safety indicators in architectural plans and electrical and mechanical engineering, which according to valid conservation regulations, require special attention and consideration of all the basic factors, including the principle design of the exit passages of the building and spaces, and Separation of different uses, as well as designing, implementation, installation and commissioning of propulsion systems and networks, as well as forecasting and providing of necessary equipment and safety equipment in this type of building, are of great importance for achieving optimal and relative safety. In high rise buildings. It is possible to comply with safety measures in the event of fire and possible incidents that are unavoidable, in order to be able to deal with it and reduce the related casualties and losses. In addition, according to the statistics of the injured and injured personnel of the firefighters, they can be safely protected during the firefighting and relief operation. Based on the research and based on the experience gained from the events, standard building codes have taken into account a specific process of estimating the safety consequences of high-rise buildings. In this case, the complexity and challenges of the modern high-rise buildings have created a space where the use of comprehensive operational procedures has become a necessity.

Methods: This descriptive cross-sectional study was carried out in high-rise buildings in three steps. First, a library survey to select a model and a model for error analysis. The second is the study of risk management methods, the third step in identifying the hazards for firefighters in firefighting.

Results: Based on the results, several factors were identified as risk hazards, including the hazards that firefighters encounter during high-rise buildings, and with the FMEA methodology to assess the hazards. By offering suggestions, we reduce the risk of risk.

A tall building has been proposed in this way (any height above its height (the vertical distance between the level of the highest deck and the lowest available level of fireworks(is ۲۳ meters high)



Energy Institute For Higher Education
Faculty Of Engineering
Department Of Chemical Engineering – HSE

**Thesis For
Degree Of Masret Of Science (M.Sc)**

Title:

**Firefighters solutions reduce the risk of
fire high-rise buildings**

Supervisor:

**M. Mirzaeii(Ph.D)
M.Adelizadeh(Ph.D)**

By:

Reza Felegari

August ۲۰۱۷

