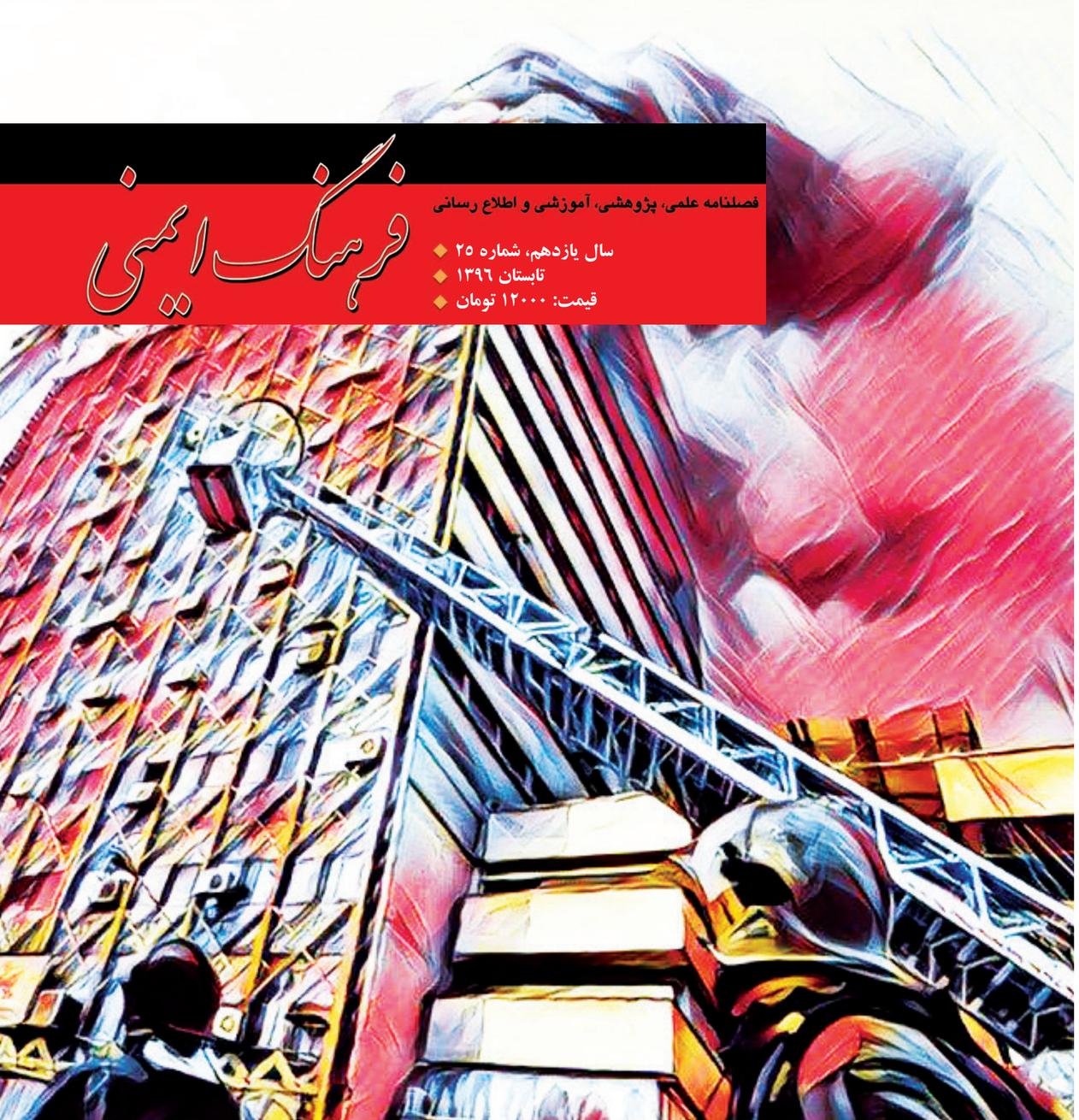
فرهنگ ایمنی

فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی

سال یازدهم، شماره ۲۵
تابستان ۱۳۹۶
قیمت: ۱۲۰۰۰ تومان



فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی فرهنگ ایمنی ۲۵

Quarterly Journal of Information EDUCATIONAL AND RESEARCH

Safety Culture

NO.25 - Summer 2017

Farhang - e Imeni

بسم الله الرحمن الرحیم

فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی

فرهنگ ایمنی

محور اصلی:
آتش سوزی ساختمان های بلند

سال یازدهم، شماره ۲۵
تابستان ۱۳۹۶

صاحب امتیاز: سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور
مدیرمسؤول: هوشنگ خندان دل
زیر نظر: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهری و روستایی
سردبیر: سیدحبیب راضی
تحریریه: محمود قدیری، سعید بختیاری، ایرج محمدفام، اکبر کریمی نیک، آرش سرایی، بابک نورالهی
دبیر اجرایی: فرشید قاسملو
امور هنری و گرافیکی: حامد یعقوبی (@hamedsarsabz)

فرهنگ ایمنی در ویرایش مقالات و مطالب دریافتی آزاد است.
مطالب مندرج در فصلنامه لزوما بیانگر دیدگاه های سازمان شهرداری ها و دهیاری ها نمی باشد.

http://www.imo.org.ir
e-mail: shahrdariha91@yahoo.com
setad _ atashneshani@yahoo.com

ناشر: انتشارات سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور
نشانی: تهران، بلوار کشاورز، ابتدای خیابان نادری، پلاک ۱۷، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری و روستایی
تلفن: ۴-۶۳۹۰۲۰۵۳-۰۲۱ **نمابر:** ۸۸۹۷۶۶۵۷-۰۲۱
کد پستی: ۱۴۱۶۶۳۳۶۶۱

فصلنامه علمی، پژوهشی، آموزشی و اطلاع رسانی

فرهنگ ایمنی

سال یازدهم، شماره ۲۵
تابستان ۱۳۹۶

فهرست

یادداشت سردبیر	۴
گفتگو	۶
مقالات:	
– مروری بر استفاده از آسانسور در تخلیه اضطراری ساختمانهای بلند، چالش‌ها و راهکارها	۱۸
– آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو و درس‌های آن(تحلیل مقدماتی)	۳۰
– بررسی ایمنی حریق و چگونگی عملیات آتش‌نشانی و نجات در ساختمان‌های بلندمرتبه (واکاوی موردی برج ۱۸ طبقه سلمان مشهد)	۴۳
– عملیات آتش‌نشانی در ساختمان‌های بلند	۵۳
– بررسی آتش‌سوزی ده بلندمرتبه در یک سده تاریخ جهان	۶۳
– آمار آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه در امریکا – ۲۰۱۵	۷۷

Quarterly Journal of Information EDUCATIONAL AND RESEARCH

Safety Culture

NO.25 - Summer 2017

فهرست

آتش‌نشانی در گذر تاریخ

– مردان آهنین و نردبان چوبی ۱۱۱

گزارش ۹۵

اخبار ۱۱۴

معرفی کتاب ۱۱۷

نخستین تلاش‌ها برای بلندمرتبه‌سازی در جهان به میانه‌های قرن نوزدهم میلادی باز می‌گردد. با احداث ساختمان‌های بلند، چشم‌اندازی از نوگرایی، رفاه، صرفه‌جویی در زمین و ... به روی شهرهای جهان آن روز گشوده شد. امّا، بزودی با وقوع حوادث مختلف مشخص شد، بلندی این گونه ساختمان‌ها، می‌تواند اثرات زیانبار ناشی از وقوع حوادث و سوانح مختلف را تشدید نماید. در این مورد می‌توان زمینلرزه شهر سانفرانسیسکو امریکا را مثال زد. ساعت ۵:۱۲ صبح روز چهارشنبه ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ (۲۹ فروردین ۱۲۸۵)، زمینلرزه شدیدی این شهر را به لرزه درآورد. تخریب ناشی از امواج زمینلرزه در ساختمان‌های بلند شدیدتر بود. امّا، فاجعه واقعی آتش‌سوزی پس از زمینلرزه بود که در ۴۹۰ بلوک شهر نزدیک به ۲۹۰۰۰ ساختمان را نابود کرد. از جمله بناهای بلندی که طعمه حریق شد، «برج سانفرانسیسکو» را می‌توان نام برد.

در این سالها آتش‌سوزی در بناهای بلندمرتبه، اعم از بناهای مسکونی، کارگاهی، هتل و ... در بیشتر موارد تلفات انسانی فاجعه بار و خسارت‌های مالی بسیاری به همراه داشت.

این فجایع همزمان با دوره‌ای است که رویکرد سازمان‌های آتش‌نشانی در کشورهای صنعتی جهان به آهستگی، از سازمانی انفعالی فقط برای فرو نشاندن آتش، به سازمان‌هایی فعال در حوزه ایمنی و حفاظت بدل می‌گردید. بر همین اساس و بر پایه درس‌های برگرفته از آتش‌سوزیهای صنعتی کم کم موضوعی به نام مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی در تمام عرصه‌های کار و زندگی وارد ادبیات موضوع شد.

مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی به کمک علم و فناوری، راه‌حل‌های عملی را برای در امان بودن از آتش‌سوزی، به ارمغان آورد. در بخش ساختمان‌سازی، قسمت عمده مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، در سرفصلی با عنوان محافظت ساختمانی در برابر آتش‌سوزی قرار می‌گیرد. هدف از این محافظت به بیان ساده آنست که در درجه نخست ساختمان به سادگی آتش نگیرد و در صورت وقوع آتش‌سوزی در ساختمان نیز، دمای قسمت‌های مختلف سازه (قطعه‌های ساختمانی) از یک حد معین افزایش نیابد. بدین ترتیب ساختمان مزبور، برحسب کاربری آن، تا زمان معینی در برابر آتش مقاومت کند، گسترش آتش به کندی صورت گیرد، فرو ریختن به تأخیر انداخته شود، در نتیجه فرصت لازم برای فرار افراد در معرض آتش و عملیات موثر آتش‌نشانی فراهم باشد. محافظت ساختمانی در برابر آتش‌سوزی خود از دو بخش اساسی محافظت عامل یا فعال (Active) و محافظت غیرعامل یا غیرفعال (Passive) تشکیل می‌گردد که البته شرح آن از این یادداشت بسیار فراتر است. در اینجا بطور خلاصه فقط به یک بخش کوچک آن اشاره می‌شود.

تجهیز ساختمان به وسایل و تجهیزات آتش‌نشانی در بخش محافظت عامل قرار می‌گیرد. یکی از این تجهیزات سامانه خودکار آتش‌نشانی است. در سال ۱۸۷۴ یک آمریکایی بنام هنری پارملی (Henry Parmelee) نخستین سامانه آبفشان خودکار را ابداع کرد. در دهه‌های بعد افراد بسیاری این اختراع را تکمیل کردند. تا آنکه در سال ۱۸۸۳ شخصی بنام فردریک گرینل (Frederick Grinnell) سامانه‌ای با کارایی بسیار خوبی ابداع نمود. در سامانه او نازل‌های ویژه‌ای بکار گرفته شد که به کمک لوله‌کشی مخصوص به سقف (یا دیوار)های قسمت‌های مختلف ساختمان وصل می‌گردید. در هنگام وقوع آتش‌سوزی، نازل بصورت خودکار عمل کرده و شروع به آبپاشی می‌نمود. از آن هنگام تاکنون هزاران آتش‌سوزی در ساختمان‌هایی که به کمک این سامانه حفاظت می‌شوند، خاموش یا تحت کنترل

درآمده‌اند. در نتیجه جان‌ها و سرمایه‌های بسیاری از خطر آتش محافظت شده‌اند.

آنچه در بالا اشاره شد بخش کوچکی از راه‌حل‌های محافظت ساختمانی در برابر آتش‌سوزی است. معماران و مهندسان حوزه ساخت و ساز از نخستین کاربران این راه‌حل‌ها بودند. زیرا، ابزاری بسیار کاربردی برای احداث برج‌ها و آسمانخراش‌های سر به فلک کشیده یافتند. بدین ترتیب، شهرهای بزرگ جهان در قرن بیستم از ساختمان‌های بلند آکنده شد. ساختمان‌هایی که از استانداردهای ایمنی قابل قبول برخوردار بودند. قابل قبول به این مفهوم که اگرچه گهگاه در این ساختمان‌های حریقی رخ می‌داد، امّا در بیشتر موارد تلفات انسانی و خسارت‌های مالی ابعاد فاجعه آمیزی پیدا نمی‌کرد. این مهم در واقع هدف نهایی مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی به شمار می‌رود.

در کشور ما بلندمرتبه‌سازی به مفهوم امروزی آن، به نیمه‌های قرن بیستم بر می‌گردد، که ابتدا از تهران و بعضی شهرهای بزرگ آغاز گردید. با مروری بر پیشینه بلندمرتبه‌سازی در ایران، مشاهده می‌شود که به دلایل مختلف، موضوع ایمنی، بویژه ایمنی در برابر آتش‌سوزی مورد غفلت قرار گرفت. نماد این غفلت در ۳۰ دیماه ۱۳۹۵ در شهر تهران و در ساختمان پلاسکو رخ نمود.

ساختمان پلاسکو یک ساختمان تجاری واقع در ضلع شمالی خیابان جمهوری اسلامی تهران بود. پروانه احداث این ساختمان در سال ۱۳۳۷ صادر گردید و در سال ۱۳۴۱ به بهره‌برداری رسید. این ساختمان ۱۶ طبقه با کاربری تجاری تا سالها بلندترین ساختمان کشور محسوب می‌گردید. هنگام احداث آن، هنوز در کشور هیچ مقررات یا آیین‌نامه‌ای در خصوص ایمنی در برابر آتش‌سوزی ساختمان‌ها تدوین نشده بود، امّا در کشورهای صنعتی، که این ساختمان از آنها الگوبرداری شده بود، این مقررات وجود داشت. تا آنکه در روز پنجشنبه ۳۰ دیماه ۱۳۹۵، ساختمان دچار آتش‌سوزی شدیدی شد. فقدان تدابیر و امکانات ایمنی در برابر آتش از یک سو و بار اشتعال بسیار بالا، ناشی از تغییر کاربری به حدود ۶۰۰ کارگاه تولید پوشاک، باعث شد تا آتش به سرعت توسعه یابد. علیرغم کوشش سرسختانه پرسنل آتش‌نشانی تهران، این آتش‌سوزی سرکوب نگردید و در نهایت به فرو ریزش بنا انجامید. ۱۶ نفر آتش‌نشان شجاع در این حادثه شهید شدند، دستکم ۵ شهروند نیز جان باختند. حادثه جانگداز آتش‌سوزی و فرو ریزش ساختمان پلاسکو، بیش از هر چیز دیگر نشان داد که ما نیز بایستی بطور جدی موضوع مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی را بویژه در ساختمان‌های بلند کشور اعمال نماییم.

این شماره فرهنگ ایمنی به موضوع آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه اختصاص دارد. بدیهی است جوانب مختلف موضوعی به این اهمیت را نمی‌توان در یک شماره فصلنامه مورد بررسی قرار داد. بنابراین آنچه در این شماره آمده، در واقع مدخلی بر مسئله مهم آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه است. در سالهای اخیر، روند بلندمرتبه‌سازی نه تنها در تهران و دیگر شهرهای بزرگ، بلکه در شهرهای میانه و کوچک رو به افزایش است. در این میان آنچه که باید با دقت بیشتری مورد توجه قرار گیرد، ایمنی این بناها بویژه ایمنی در برابر آتش‌سوزی است. در پایان از تمامی متخصصان، استادان، دانشجویان و دست‌اندرکاران حوزه ایمنی و ساخت و ساز تقاضا می‌شود، با راهنمایی و تذکر خود ما را برای هرچه پربارتر شدن شماره‌های آتی فرهنگ ایمنی یاری دهند.

گفت و گو

چالش آتش سوزی در ساختمان های بلندمرتبه

فرهنگ ایمنی: بسم الله الرحمن الرحیم، با عرض تشکر. محور این شماره فرهنگ آتش‌سوزی ساختمان‌های بلند است. با توجه به حادثه‌ای که برای ساختمان پلاسکو اتفاق افتاد نگاه ویژه‌ای به آن داریم. در ابتدا به عنوان یک مدخل آنکه پیشینه و خاستگاه بلند مرتبه سازی در کشور ما چگونه بوده آیا مؤلفه‌های لازم ازجمله موضوع ایمنی در برابر آتش رعایت شده است؟

آقای مهندس احمدی لطف فرموده بحث را از دیدگاه تجهیزات مورد نیاز عملیات آتش‌نشانی در ساختمان‌های بلند، شروع بفرمایید.

مهندس احمدی: بسم الله الرحمن الرحیم. موضوعی که در حال حاضر در کشور با آن مواجه هستیم بحث افزایش خیلی ساختمان‌های بلند مرتبه است، که در شهرهای کشور هر روز شاهد آن هستیم. در قبل این موضوع بیشتر در کلانشهرها بود ولی در حال حاضر مشاهده می‌شود که در اغلب شهرها حتی در شهرهای کوچک هم ساختمان‌های بلند مرتبه وجود دارد. موضوعی که مطرح می‌شه بحث ایمنی این ساختمان‌ها، به طور کلی و به صورت خاص بحث ایمنی ساختمان‌ها در برابر حریق می‌باشد. به هر حال تفکراتی که در این زمینه وجود دارد متفاوت است، در حال حاضر در شهرداری‌ها امکانات و تجهیزاتی که بتوانند در ساختمان‌های بلند عملیات انجام بدن بسیار محدود می‌باشد. هنگامیکه از بلند مرتبه سازی صحبت می‌شود ساختمان از طبقات متعارف بالاتر می‌رود به تجهیزات خاصی نیاز است که بحث عمده آن نردبان آتش نشانی می‌باشد. تصور بر اینست که در حال حاضر در کل کشور حدود ۴۰ نردبان آتش‌نشانی داریم. البته تعدادی از شهرها اخیراً برای خرید این نردبان‌ها اقداماتی انجام داده‌اند ولی در مجموع حدود ۹۷ شهر با جمعیت بالای ۱۰۰۰۰۰ نفر وجود دارد که در واقع بلند مرتبه سازی در آنها به تقریب قطعی است، ولی حدود ۴۰ نردبان داریم که از این ۴۰ دستگاه ۲۰ دستگاه متعلق به شهرداری تهران است. به هر حال تعداد این نردبانها بسیار کم می‌باشد. از طرفی قیمت این‌ها هم بسیار بالا است و اینکه همه شهرها بتوانند این نردبان‌ها را تهیه کنند با چالش جدی مواجه است به هر حال علی‌رغم اینکه در سال‌های اخیر اعتباراتی برای این سر فصل مصوب شده تاکنون تخصیصی به این موضوع داده نشده و در مجموع با کمبود این ماشین‌آلات و تجهیزات روبه رو هستیم. از طرف دیگر یک بحثی وجود دارد

مهندس مسعود احمدی
مدیرکل دفتر هماهنگی عمرانی و خدمات شهری

و یک اصلی را در بحث علمی مطرح می‌کنند اینکه وقتی ساختمان‌های بلند مرتبه ساخته می‌شود و طبقات ساختمان از یک ارتفاع خاصی بالاتر می‌رود نردبان آتش‌نشانی کارآیی ندارد و ساختمان‌های بلند خود باید ایمن باشند. این حاصل تجربیاتی است که از حوادث سایر کشورها بدست آمده. در سازمان شهرداری‌ها به خصوص بر اساس تجربیاتی که در کشور ژاپن و دیگر کشورها وجود دارد، بررسی کردیم، واقعاً بحث به این صورت بوده که اگر ساختمان از یک طبقاتی بیشتر باشد بطور اصولی بحث خود ایمنی مطرح است. در اغلب شهرهای کشورهای پیشرفته ساختمان‌ها و افرادی که در ساختمان ساکن هستند، نسبت به ایمن سازی آن ساختمان اقدام می‌کنند، یعنی آن ساختمان خودش مجهز است و افرادی که در داخل آن ساختمان هستند آموزش دیده و می‌توانند کار ایمن سازی انجام بدهند. به هر حال ما در کشور باید راجع به این موضوع بحث کرده، به جمع بندی برسیم. عرض کردم از دیدگاه شهرداری‌ها همه به دنبال این هستند که نردبان بخرند آیا واقعاً خرید نردبان و خرید تجهیزات راه حل این موضوع است؟ یا تنها راه حل این موضوع است؟ یا بحث اینست که ما باید به سمت ایمن‌سازی ساختمان‌ها و مشارکت مردم و شهروندان در حوزه ایمنی برویم. هنگامیکه بحث ایمن‌سازی ساختمان مطرح می‌شود بحث نظارت بر ایمنی مطرح است و اینکه به هر حال اگر قرار است ساختمان‌ها ایمن باشند چه فرآیندی برای ایمن‌سازی ساختمان‌ها مطرح بوده، و بر این فرآیند چه کسی باید نظارت کند. این موضوع به صورت ملموس در اتفاقاتی که اخیراً اتفاق افتاده مخصوصاً در ساختمان پلاسکو خیلی دقیق بررسی شد آقای دکتر عبدالهی مطمئناً از لحاظ مستندات قانونی بیشتر توضیح خواهند داد ولی نکته‌ای که مسلم است. تکلیف خودمان را مشخص نکرده‌ایم که آیا بحث تجهیزات و ماشین‌آلات تا چه حد باید باشد؟ و بحث اینکه خود ساختمان‌ها باید ایمن باشند، به چه صورت باشد؟ از لحاظ قانونی به هر حال قوانینی که در حال حاضر وجود دارد دستگاهای مختلفی را متولی کرده است. من فکر می‌کنم که در خصوص این موضوعات واقعاً باید صاحبنظران و اندیشمندان در واقع تکلیف را مشخص کنند. اگر بحث کمبود مواد قانونی است، از لحاظ قانونی پیش برویم، اگر بحث تجهیزات ماشین آلات است، برای تأمین منابع مالی پایدار شهرداری‌ها فکری بشود که بتوان این موضوع را حل کرد. منابع پایدار باشد تا نیازی نباشد که هر ساله از منابع دولتی پیگیر این موضوع بود.

مهندس داود براتی
کارشناس آتش‌نشانی

مهندس براتی: : با توجه به آنکه در حدود ۳۵ سال در آتش‌نشانی از نزدیک شاهد صحنه‌های مختلف حریق و حوادث بوده‌ام و رشته تحصیلات دانشگاهی مرتبط داشته‌ام. سال‌ها در آتش‌نشانی، هم در عملیات بودیم هم در آموزش بودیم، هم در پیشگیری بوده‌ام، دوره‌های خارج از کشور دیده‌ام، محل‌های مختلف را بازدید کرده‌ام، معلمی و شاگردی زیاد کرده‌ام. با تأسف عرض می‌کنم در کشور ما هنوز باور ایمنی وجود ندارد. پرداختن به این موضوع سطحی‌نگری و ناقص بوده است. روند رو به رشد آن را هم خیلی کند می‌بینم. در دانشگاه استاد طراحی ما در مورد ملاحظات طراحی می‌گفت یکی از فاکتورهای مهم در ملاحظات طراحی ایمنی است. و تأکید می‌کرد که ایمنی مهم‌ترین فاکتوریست که در هر محصولی باید طراح در نظر بگیرد و در پروسه تولید هم باید به آن توجه شود. در آن زمان من آتش‌نشان تازه‌کاری بودم در ایستگاه ۱۰ خدمت می‌کردم. در آن دوران چرخ گوشت بسیار حادثه‌ساز بود. دست‌های بچه در چرخ گوشت می‌رفت و معمولاً قطع می‌شد. روزی به استادم اعتراض کردم و گفتم یک سری مسائلی که شما بیان می‌کنید در کشور ما وجود ندارد، بعدها که تجربه‌مان بیشتر شد دیدیم اصلاً در ایران فاکتور ایمنی اولین فاکتور نیست. شاید فاکتور چندام است. یک مثال دیگر، براساس تجربه جهانی پایه و اساس آیین‌نامه‌های ساختمانی، بحث ایمنی بوده و در طول تاریخ در مقابل بلایا، حوادث، و سوانح مختلف مثل سیل، آتش‌سوزی و خطر زلزله تبیین آیین‌نامه‌ها، قوانین و مقررات مدام توسعه پیدا می‌کند و کدهای ساختمانی مختلفی پدید می‌آید ولی آیا واقعاً در ایران به

این صورت است؟ مقررات ملی ما خیلی با ابهام و خیلی با تناقض‌گویی است. حالا این درس‌هایی که ما گرفتیم اگر بطور واقعی اینگونه باور داریم، فاکتور ایمنی ما باید آخرین فاکتور باشد؟ در ساختمان‌های بلند به هر حال این تناقضات را داریم. با تلاش سازمان آتش‌نشانی تهران و پیگیری متعدد و مکرر این سازمان در سال ۷۴ بخش‌امه‌ای صادر شد که طبق این بخشنامه در مورد ساختمان‌های بیش از ۶ طبقه شهرداری باید از آتش‌نشانی تهران استعلام می‌کرد، آتش‌نشانی تهران بر اساس استانداردها و دستورالعمل و تجربیات خودش و استانداردهای معتبر، ساختمان‌ها را بررسی می‌کرد بخش معماری ساختمان را تأیید می‌کرد و برای آن دستورالعملی صادر می‌کرد. و برای اینکه ساختمان ایمن باشد در پروسه تا پایان کار نظارت بود. مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان ابلاغ شد. شیوه نامه اجرایی آن هم که کدام دستگاه‌ها مثلاً شهرداری و سازمان نظام مهندسی و حلقه‌هایی که مرتبط هستند، قرار شد که یک نظارتی بر ساخت و ساز بشود. سال ۸۶ با پیگیری‌های مکرر سازمان آتش‌نشانی تهران بخشنامه‌ای ابلاغ شد که ساختمان‌هایی که ارتفاع آنها کمتر ولی ریسک‌شان بالاست، مثل انبارها و تجاری‌ها و از این قبیل نیز باید نظارت بشوند. از نظر مؤلفه‌های معماری ایمنی، از نظر امکانات و تجهیزات، پیش‌بینی‌های بلندمرتبه سازی متأسفانه پیش‌بینی خوبی نیست ولی در این سال‌های اخیر از سال ۷۴ به بعد می‌شود گفت یک روند رو به رشدی داشته‌ایم که به سمت ارتقای سطح ایمنی بوده، باز هم به تنهایی کفایت نمی‌کند. سایر مؤلفه‌های ایمنی ساختمان‌ها نیز مهم هستند و بایستی همیشه بخوبی کار کنند. امکانات محدودی که ساختمان پلاسکو داشت، در زمان حادثه کارآیی و اثربخشی لازم را نداشت. غیر از آن آتش‌نشانی هم باید مجهز باشند. هم از نظر سخت‌افزاری و هم از نظر نرم‌افزاری جمع‌بندی من به طور خلاصه آنکه پیش‌بینی‌های بلند مرتبه سازی در ایران متأسفانه هم سخت افزاری و هم نرم افزاری خیلی ضعیف است. قوانین، مقررات و ... در سال‌های اخیر بهتر شده ولی تا به سطح مطلوب خیلی فاصله داریم.

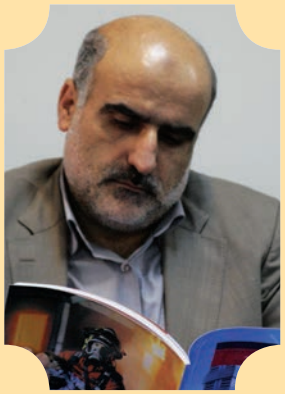
دکتر عبدالهی: برای بررسی مسئله آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلند مرتبه اگر ابتدا به تاریخچه‌ای از شکل‌گیری این ساختمان‌ها در ایران و دنیا پرداخته شود، شاید به نتیجه مناسب‌تری برسیم. با شروع انقلاب صنعتی در دنیا نوع و شیوه زندگی تغییر پیدا کرد. اواخر قرن ۱۹ جهت گیری‌های سکونت گزینی و مسکن به سمتی رفت که تغییراتی در شکل سکونت ایجاد شد. به ویژه از اوایل قرن بیستم نوع سکونت از سکونت‌گاه‌های یک طبقه و بعضاً دو طبقه‌ای که در کشورهای مختلف وجود داشت بخصوص در کشورهای پیشرفته به سمت بلند مرتبه سازی میل پیدا کرد. شروع این اتفاق هم از برخی از شهرهای امریکا مثل شیکاگو بود که به دلیل مسائل و مشکلات مربوط به نوع مسکن گزینی و کمبود زمین، صاحبان املاک و سازندگان به سمت بلند مرتبه سازی روی آوردند. به همین ترتیب در دنیا شکل سکونت و توجه به حوضه بلند مرتبه سازی ترویج پیدا کرد، به گونه‌ای که در حال حاضر بخش اعظم کلانشهرها، خواه در کشورهای در حال توسعه و یا در کشورهای توسعه یافته، این شیوه ساخت و ساز به عنوان یکی از طرح‌های اساسی در حوزه برنامه‌ریزی شهری قلمداد می‌شد. اگر بخواهیم در مورد چرایی بلندمرتبه سازی صحبت کنیم، می‌توان به چند مسئله پرداخت. اول اینکه در برخی مناطق کمبود زمین برای گرایش به بلندمرتبه‌سازی یک عامل اساسی بوده است. در برخی مناطق یکی از دلایل مهم گرایش به بلند مرتبه سازی، ضرورت تولید انبوه مسکن و سرعت در ساخت و ساز بوده است. نکته بعدی در ضرورت بلندمرتبه‌سازی در نظام فعلی شهرسازی، تمرکز برای ایجاد شبکه‌ها و تأسیسات زیر ساختی شهری است. بنابراین کمبود زمین و توجه به تمرکز زیر ساخت‌ها و سرعت در ساخت و ساز می‌تواند از جمله دلایل گرایش بسیاری از کشورهای دنیا به سمت بلند مرتبه سازی باشد. در کشورهای اروپایی بیشتر تمرکز دلایل این موضوع در حوزه کمبود زمین است. در همین شیخ نشین‌های عرب در کنار و حاشیه خلیج همیشه فارس، کشوری مثل قطر، امارات و بحرین اصل و پایه موضوع بلندمرتبه‌سازی بحث کمبود زمین است. چند دلیلی که ذکر شد را می‌توانیم به عنوان دلایل اساسی گرایش به بلند مرتبه سازی در دنیا و در کشورهای در حال توسعه عنوان کنیم. اما الزامات و قواعدی هم در حوزه ساخت و ساز در عمارت‌های بلند مرتبه مد نظر بوده است. هنگامیکه ساخت و ساز از سطح افقی به ارتفاع می‌رود، تمرکز در حوزه ایمنی این بناها، در برابر خیلی از مؤلفه‌ها و نه تنها آتش سوزی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. از پایداری ساختمان

دکتر مجید عبدالهی

مدیرکل دفتر برنامه‌ریزی مدیریت و توسعه شهری

در برابر باد گرفته تا زلزله، پایداری ساختمان در برابر آتش سوزی همه از جمله مؤلفه‌هایی است که در کنار دیگر مؤلفه‌ها باید در ساختمان‌های بلند مرتبه مورد توجه قرار گیرد. در کشور ایران هم سال ۱۳۲۸ اولین سال‌هایی است که تمرکز توجه به حوزه بلند مرتبه سازی در شهر تهران مورد توجه قرار گرفت. در آن زمان هنوز ضوابط عام طرح جامع و طرح تفصیلی در تهران وجود نداشته است. تهیه اولین طرح جامع تهران به سال ۱۳۴۷ برمی‌گردد. قبل از آن و در سال ۱۳۲۸ اولین بناهای بلند مرتبه در خیابان جمهوری با یک بنای حدود ۱۰ طبقه شروع به ساخت می‌شود. بعد ساختمان پلاسکو در سال ۱۳۳۷و ساختمان آلومینیوم در سال ۱۳۴۳ در شهر تهران شکل می‌گیرد. لذا خاستگاه بلند مرتبه سازی در ایران، خیابان جمهوری بوده است که در چند سال اخیر از منظر ایمنی در برابر آتش‌سوزی بناهای قبلی دارای نقایص فراوانی بوده‌اند. ایجاد ساختمان بانک صادرات و دیگر ساختمان‌های بلندمرتبه در خیابان طالقانی فعلی از جمله گرایش‌های ساخت و ساز به بلندمرتبه‌سازی در تهران است و به عنوان بناهایی که باید به آن‌ها توجه شود، محسوب می‌شوند. لذا اگر بخواهیم پیشینه و خاستگاه این موضوع را بررسی کنیم ضرورت دارد ارتباطی بین این موضوع و ظوابط ملاک عمل در طرح‌های توسعه شهری برقرار کنیم. وقتی از خاستگاه صحبت می‌شود، باید بیان شود که چه قواعد و اصولی باعث شده که بلند مرتبه سازی در کشور ما رشد پیدا کند. آن قاعده و اصول چیزی نیست جز ضوابطی که در طرح‌های توسعه شهری تصویب می‌شود. و یا تصمیماتی که مدیران شهری در نظام اداره شهرها، ؟؟؟ محلی و تغییرات حاکم بر طرحها از جمله تصمیمات کمیسیون ماده ۵ می‌گیرند یعنی ضوابطی که در خطوط راهبردی طرح جامع شهر طراحی می‌شود، در طرح تفصیلی به صورت پهنه‌هایی خود را نشان می‌دهد. در آنجا به عنوان پهنه‌هایی که اجازه ساخت و ساز در طبقات مختلف داده می‌شود. در مقررات ملی ساختمان مبحث سوم ذکر شده ساختمانی که ارتفاعش بیشتر از ۲۳ متر باشد ساختمان بلند مرتبه و عمارت بلند محسوب می‌شود. به عبارتی همان ساختمان ۶ یا ۷ طبقه در کشور می‌تواند تعریف شود. لذا تعریف عمارت بلند مطابق ضوابط و مقررات ملی ساختمان وجود دارد و می‌تواند به عنوان یک پایه قلمداد شود. در طرح‌های توسعه شهری هم پهنه‌ها مشخص می‌شود. اما چیزی که باعث می‌شود که بعضی وقت‌ها خیلی شکل عینی‌تر به خودش بگیرد مقررات کمسیون ماده ۵ است. یعنی تصمیماتی که کمیسیون ماده ۵ می‌گیرد باعث می‌شود که این منطقه بندی تراکمی و ارتفاعی که در طرح‌های جامع و تفصیلی شهر به آن پرداخته می‌شود را دچار اختلال کند. جاهایی اجازه ایجاد بناهایی بیش از حد معمول را می‌دهد. در همین شهر تهران هم به ترتیب می‌توانیم بیان کنیم. پس اگر بخواهم از بحث اول جمع بندی ارائه دهیم،کشور ایران نیز همزمان با برخی از شهرهای دنیا، هم به سمت ایجاد ساختمان‌های بلند قدم برداشته است. اگرچه وجود ساختمان بلندمرتبه به عنوان یکی از مصادیق مدرنیته تلقی می‌شده است. در حال حاضر هم تجربه مسکن مهر در ایران نیز از مصادیق ساخت و توسعه مسکن از سطح افقی در شهر به ارتفاع است. این گونه بلندمرتبه‌سازی با حوزه رشد جمعیت شهری و نیاز به تأمین مسکن انبوه هم بی‌ارتباط نیست. به عنوان نمونه، جمعیت تهران از حدود یک میلیون نفر سال ۱۳۳۵ به هشت میلیون و پانصد هزار نفر در سال ۱۳۹۵ رسیده است. این رشد هم باعث می‌شود برای پاسخ به نیاز شهروندان به سمت بلند مرتبه سازی گرایش داشته باشید .

دکتر ایرانشاهی: در خصوص رشد و توسعه بلندمرتبه‌سازی در کشورمان دو نکته به صحبت‌های آقای دکتر عبدالهی اضافه کنم. به نظر من این موضوع در ایران از زمانی شروع شد که مسکن و زمین به عنوان یک عنصر سرمایه ای در فضای اقتصادی کشور نقش بازی کرد . کسانیکه در حوزه اقتصاد و در حوزه سرمایه‌گذاری فعالیت می‌کردند، زمانیکه وارد بحث زمین و مسکن شدند، ناخودآگاه یا خود آگاه،بحث بلند مرتبه سازی و آپارتمان سازی شروع شد. حالا اگر دقیق‌تر گفته شود شاید در اواسط دهه ۷۰ یا اواخر دهه ۷۰ این کار شروع شد و در دهه ۸۰ به اوج خود رسید و تا کنون نیز ادامه داشته است.شاید در مقاطع از سرعت رشد بلند مرتبه سازی کاسته شده ولی در مجموع به صورت کلی،حجم این عملیات بسیار چشمگیر است و روز به روز هم زیادتر شده است. هرچند که علی القاعده خاستگاه حقوقی و قانونی، بلند مرتبه سازی‌ها باید طرح‌های توسعه مصوب شهری، از جمله طرح‌های تفصیلی و جامع باشد ولیکن



دکتر علی ایرانشاهی

معاون مدیرکل دفتر
مدیریت عملکرد و
پاسخگویی به شکایات

در عمل شاهد هستیم، که در بیشتر موارد به ویژه در شهر تهران این مقررات آنطوری که بایسته است بطور کامل رعایت نمی‌شود. مثال عینی این مسأله در منطقه ۲۲ مشاهده می‌شود، که ضرورت رعایت ملاحظات ایمنی هم در مقیاس شهر و هم در مقیاس منطقه‌ای باید مد نظر گرفته شود. از سایر عوامل مهم شروع بلند مرتبه سازی بحث بورس بازی و دلالی در مسکن و آپارتمان است. یعنی از زمانی که به مسکن به عنوان یک کالای سرمایه‌ای نگاه شد به طبع آن این صحبت‌ها پیش آمد که حالا زمین کم داریم و زمین گران است و باید به ارتفاع برویم و از ساخت و ساز در افق بپرهیزیم.هر چند که در ادامه، بحث صرفه جویی در مقیاس هم مطرح می‌شود. به هر حال وقتی شما در ارتفاع ساخت و ساز انجام می‌دهید خدمات زیر بنایی و خدمات شهری که در افق نیاز دارید در ارتفاع حتماً کمتر می‌شود. بنابراین از نظر اقتصادی یک سری صرفه‌جویی‌هایی حاصل می‌شود. من اگر اجازه دهید آن به بحث دوم هم که راجع به ایمنی مطرح شد و آقای مهندس براتی هم مفصل فرمودند، اشاراتی داشته باشم. واقعیت امر این است که هنگامیکه ساختمان پلاسکو با حادثه آتش سوزی مواجه شد به نوعی یک زنگ خطری برای مدیریت شهری بود. شاید تا آن لحظه ایمنی، بویژه ایمنی در برابر حریق جدی گرفته نمی‌شد. از هنگام حادثه ساختمان پلاسکو به هر حال یک سری آسیب شناسی‌هایی که در جلسات کارشناسی انجام گرفت که به نظر من به دو رویکرد مهم رسیدیم. یکی همانطور که آقای دکتر احمدی هم فرمودند بحث مبانی نظری و حقوقی و قانونی است و دیگری کمبودهایی که در حوزه عملیاتی مشاهده شد. به هر حال قوانین مرتبط تصویب شده، مبحث سوم و سایر مقررات ملی ساختمان مثل مبحث ۱۷ و یکی یا دو مبحث دیگر که ملاحظات ایمنی در آنها پیش بینی شده،از این گونه مقررات هستند. ولی در حوزه عملیاتی به نظر می‌رسد ما هنوز با کمبودهایی در خصوص استانداردهای عملیات امداد و نجات مواجه هستیم. در حادثه پلاسکو یک سری مشکلاتی در حوزه عملیات امداد،نجات،اطفاء و آوربرداری پیش آمد که بعد از حادثه هم بارها مورد سؤال مسؤلین مدیریت شهری و مسؤلین وزارت کشور قرار گرفت و بعضاً با پاسخی مواجه نمی‌شد. این نشان داد که ما واقعاً در حوزه عملیات با کمبود یک سری استانداردهای اجرایی و پروتکل‌های مدیریتی مورد نیاز مواجه هستیم. دوستان همگی در حوزه ایمنی صاحب نظر هستند و میدانند که در آمریکا، استاندارد NFPA، بیش از ۶۰۰۰۰ صفحه است که در خصوص عملیات،از جزئی ترین مراحل تا انتهای عملیات، دستورالعملهای استاندارد اجرایی پیش بینی شده است. در کشور ما بسیاری از این استانداردها هنوز تهیه نشده است. NFPA برای کوچک‌ترین فعالیت در حوزه ایمنی دستور العمل دارد تا عملیات‌های اجرایی و مقیاس بزرگ. در حادثه پلاسکو با مشکلاتی که پیش می‌آمد، نشان داد که این پروتکل‌ها و استانداردها هنوز تدوین نشده اگر هم تدوین شده تعدادشان کافی نیست. یا برخی از آنها هم که تدوین شده، صرفا در شهرداری تهران می باشد. به نظر من بایستی یک فکر اساسی بشود. ما به سمت تدوین این پروتوکل‌ها و دستورالعمل‌ها برویم. برای نمونه یکی از کمبودهایی که در حادثه پلاسکو مشاهده شد دستورالعمل آوار برداری بود که چگونه انجام شود. بعضاً اساتیدی هستند که در این زمینه‌ها تجاربی دارند ولی صحبت من استانداردها و پروتکل‌ها است، که چگونه آوار برداری کنیم. فیلم‌هایی وجود دارد که نشان می‌دهد در حادثه پلاسکو آقای قالیباف در سر صحنه حادثه دستور می‌دادند اول این کار را کنید و دوم آن کار را کنید. به دنبال آن در این شبکه‌های مجازی مردم هم نظر داده بودند که ایشان مگر سابقه فرماندهی این نوع عملیات را دارند؟ وقتی آن استانداردها و پروتکل‌ها نباشد و ملی نباشد این مشکلات پیش می‌آید که آقای شهردار هم ناچار در صحنه عملیات امداد حضور پیدا کند و دستور بدهند. به نظر می‌رسد که جای این استانداردها خیلی خالی است. بحث دوم که بحث مهمی می باشد این است که ما در برخی از حوزه‌ها این مبانی و مقررات را داریم اما آنطور که باید و شاید اجرا نمی‌شود. همین مقررات مبحث سوم در عمل با اجرای صد در صد روبه رو نیستیم. حالا چه در حین ساخت و چه تا پایان کار که مهندسان نظام مهندسی، که حالا از مهندسین تأسیسات گرفته تا مهندسین ناظر، عمران آنطور که باید و شاید کنترل‌های لازم را انجام نمی‌دهند. اگر شما نگاه کنید به همین ساختمان‌های بلند مرتبه جدیدی که ساخته می‌شود من بعید می‌دانم که دوستان آتش نشانی تهران وقتی پایان کار گرفت روز بعد از عهد پایان کار بتوانند صد در صد کتباً تضمین بدهند که این آپارتمان ۲۰ طبقه از نظر ایمنی هیچ مشکلی ندارد. چرا؟ به دلایل اینکه اصلاً آن نظارت‌ها و کنترل‌های لازم و اجرای مقررات به صورت صد در صدی انجام نمی‌شود. بحث بعدی از نگاه دیگر، اگر این ساختمان‌سازی یا بلند مرتبه‌سازی را بخواهیم تقسیم بندی زمانی کنیم می‌شود به دو مقطع زمانی تقسیم کرد. مرحله اول، تا زمان پایان کار و مرحله دوم بعد از پایان کار و در زمان بهره برداری. آیا در زمان ساخت کنترل های لازم در برج ها و مجتمع های مسکونی صورت پذیرفته؟ آیا در خصوص همجواری بلوک‌های و برج های مسکونی ، ملاحظات ایمنی رعایت میشود؟آیا شعای ایمنی لازم در اطراف برج ها و بلوکها برای گردش و استقرار راحت خوردروی نردبان آتش‌نشانی

حادثه پلاسکو نشان داد که پروتکل‌ها و استانداردها هنوز تدوین نشده اگر هم تدوین شده تعدادشان کافی نیست

که بتواند براحتی اطراف برج یا بلوک مانور بدهد،رعایت میشود؟به راحتی نمیتوان به این پرسش ها پاسخ مثبت داد. در مرحله دوم (زمان بهره برداری) مشکلی است که در حال حاضر داریم و حادثه پلاسکو هم از این منظر قابل بحث است. یعنی وقتی ساخت بنا تمام شد، بعد از پایان کار عملاً ساختمان رها شده است.ساختمان‌هایی که قدیمی ساز هستند مثل پلاسکو و آلومینیوم و.....از نظر وضعیت ایمنی حتی سازه ای،چه مرجعی کنترل و نظارت می‌کند؟ چه مرجعی از نظر ایمنی هم در برابر حریق و هم از نظر ایمنی استراکچر، از نظر ایستادگی و ایستایی ساختمان در برابر هم بار ثقلی و هم مهمتر از آن بار جانبی، بحث زلزله ساختمان را نظارت میکند؟. در حال حاضر ساختمان‌های زیادی با این مشکلات در تهران وجود دارد آماری که بعداز حادثه پلاسکو ارائه شد، در برداشت اولیه ظاهراً ۳۰۰۰ ساختمان پر خطر در تهران داریم. در حال حاضر ساختمانها بعد از پایان کار یا ساختمانهایی که در قدیم ایجاد شده هیچ کدام نظارتی ندارند. مسئله بعد اجرای مبحث بیست و دو مقررات ملی ساختمان است. آیا مبحث بیست و دو اجرا می‌شود؟ پروسه اجرای آن به چه صورت است ؟ متولی اجرای آن کیست؟ اینها بحث‌های دیگری است که الآن شاید فرصت آن نباشد. جمع‌بندی صحبتم این باشه که در بحث قسمت دوم که بحث عدم اجرای قوانین می‌باشد، یک آسیب شناسی جدی نیاز داریم. آنجاییکه قوانین داریم واقعاً آنطور که باید و شاید اجرا نمی‌شود، بویژه در بحث نظارت و کنترل ساختمان‌هایی که موجود هستند، هم جدیدسازها و هم ساختمان‌های قدیمی‌ساز. به نظر می‌رسد به یک آسیب شناسی جامعی نیاز داریم و باید به سمتی برویم که این رصد و نظارت را چطور عملیاتی کنیم. یا به تعبیری راهکارهای اجرایی مبحث ۲۲ مقررات ملی کدام است.

مهندس حاجـــــی‌زاده: درباره مؤلفه‌های ایمنی آتش‌سوزی به نظر بنده مهم‌ترین بحث، بحث فرهنگی است. یعنی وقتی فرهنگ ایمنی هنوز برای کل مردم جا نیفتاده هر چقدر هم ما بخواهیم مباحث اضافه کنیم استاندارد اضافه کنیم هنوز جامعه آن بحث فرهنگی را قبول نکرده. آقای براتی خیلی مثال زدند و من هم با توجه به اینکه استاد بنده بودند، مثال می‌زنم در رابطه با تهیه یک جهاز برای یک عروس خانم، جهاز میلیونی و بعضاً شاید میلیاردی می‌دهند ولی یک خاموش کننده داخلش نیست. این خیلی حرف‌ها برای ما آتش نشان‌ها دارد فعالیتی که یک ارتباط مستیم دارد با جان و مال یک خانواده‌ای که تازه دارد می‌رود خانه خودش اصلا ایمنی اهمیت ندارد، تهیه نمی‌شود. تا در رابطه با راه‌های فرار که بعضاً مسدود می‌شود یا اینقدر لوازم قرار می‌دهند که قابل استفاده نیست. پس خود مردم هنوز این برایشان جا نیفتاده که برای جان خود ارزش قائل بشوند. این مهمترین بحث فرهنگی است که در رابطه با ایمنی وجود دارد. ولی دستگاه‌های مختلف مخصوصاً آتش نشانی در نهایت تلاش خود را انجام می‌دهد ولی تا مردم این بحث را به عنوان یک اصل در زندگی خود قبول نکنند، پیشرفت به صورت کند خواهد بود. در رابطه با بحث‌های عملیاتی که حالا اگر نردبان باشد که آقای احمدی فرمودند، تعداد نردبان در کل کشور ۴۰ عدد است، حالا ما اگر به تناسب ساختمان بلند مرتبه نردبان اضافه کنیم باز آن بحث پیشگیری نامفهوم مانده. در شهر فرانکفورت ما یک بازدیدی داشتیم، مأموریتی بود. فرانکفورت جزء شهرهای بلند مرتبه اروپا است، ولی قائم مقام آتش‌نشانی آنجا عنوان کرد ما بالاترین نردبانی که داریم ۳۲ متری است. هر چقدر که این برج بالا برود، ما که نمی–توانیم نردبان بلندتر خریداری کنیم. همان بحث خودکنترلی ساختمان مد نظر است ما واقعاً باید درس بگیریم. مطالعه تطبیقی انجام بشود. هر دو سال یک بار بازرسی الکترونیکی انجام می‌دهند، تمام موارد باید به نحو احسنت آماده به کار باشد. سؤال کردم که بطور مثال شما هتلی رو بازدید می‌کنید سیستمش آماده به کار نیست، چه خواهید کرد؟ گفت به تعداد روزهایی که هتل آماده به کار نبوده و نفرات داخل آن جریمه می‌شود. که جریمه بسیار گزافی خواهد بود. بر این اساس ساختمان سازی در کشور وجود داشته و ساختمان‌های با قدمت ۵۶ ساله و غیره، ولی این بازرسی‌های ۱ یا ۲ ساله یا ۳ ساله انجام نشده، که بروز باشد، شاید مبلمان داخلیش بروز شده، کاغذ دیواری، رنگش، کلید و پریزش بروز شده ولی بحث سیستم آبش انجام نشده، اعلام حریقش انجام نشده، و بروز نشده، راه‌های خروجش می‌تواند بهبود پیدا کنه اینم انجام نشده. به همین دلیل با ساختمان‌های با قدمت فوق العاده زیاد بدون هیچ ایمنی مواجه هستیم.

مهندس غلامحسین حاجی‌زاده

معاون آموزش و پیشگیری سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی مشهد

در رابطه با خلأ قانونی آن چیزی که حایز اهمیت است و ما در مشهد خیلی پیگیری کردیم اینکه در حالِ حاضر بطور مثال کارشناس بهداشت حق دارد یک مکانی که مواد غذایی مثلاً فاسد یا دارای خطر برای مردم را عرضه می‌کند را پلمپ کند و هیچکس حق باز کردن پلمپ را ندارد فقط همان کارشناس باید بعد از اصلاح، آنجا را باز کند. ولی در مورد ایمنی می‌بینید سراها پاساژها و مجتمع‌های مسکونی بسیار نا ایمن بوده و هیچگونه امکاناتی ندارند ولی آتش‌نشانی نه قدرت پلمپ دارد و نه قدرت پیشگیری.

مهندس قدیری: در بحث آتش نشانی بحث‌های قبلی را همه فرمودند، بحث تکراری نکنیم، در ایمنی اصلی داریم به نام «چهار ای» (4E). اگر بخواهیم یک مسئله ایمنی در جامعه‌ای نهادینه بشود آن اصل چهار «ای» فوری باید رعایت بشود. اگر بخواهیم صبر کنیم که مردم بخودی خود ایمن شوند، هیچوقت انجام نخواهد شد. بحث اینکه اول چهار ای اینست که ما بشناسیم چه خطراتی مردم را تهدید می‌کند، حالا بحث آتش سوزی است و حوادث هم هست.

چه خطراتی در کجا و چگونه وجود دارد و چگونه می‌شود این خطرات و اثرات آن را کاهش داد. این خطر به هر حال می‌تواند بروز کند، شما نمی‌توانید ایمنی صد در صد ایجاد کنید. بحث دوم اینکه آموزش بدهیم ما به یک مهندس باید آموزش بدهیم به دکترها باید آموزش بدهیم، در محیط کارش، در محیط رفت و آمدش، در محیط زندگیش، آدم‌های مختلف مثلاً اگر یک کارگری که توی این محیط دارد کار می‌کند و بطور مثال کارخانه نساجی است چه نکاتی را باید رعایت کند اگر در سیلو کار می‌کند چه نکاتی رو باید رعایت کند اگر کارگری در ساختمان هست باید چه مواردی را رعایت کند. در بحث آموزش خیلی مهم است در آموزشِ عمومی ما اصلاً و بطور کلی نه مبنایی داریم، نه استانداردی داریم، نه اصلاً اثر بخشی آن را می‌توانیم تضمین کنیم. یعنی باید اول مردم چه آموزشی می‌خواهند، وقتی فهمیدیم چه آموزشی مورد نیاز است، همه نکات آموزشی داده شود. بحث مهمی که وجود دارد و در کشور ما خیلی خیلی مهم است و ضعف شدید آن احساس می‌شود. بحث الزام قانونی است. در دنیا آقای حاجی زاده مثال زدند حالا من رفتم امریکا یا کشورهای دیگر در آنجا آتش نشانی مثل پلیس است. در یک شهر ۷۰۰۰۰ نفری در ایالت بوستون، رفته بودیم، آنجا آتش نشانی دو ایستگاه داشت. کسی در بالکن برای تهیه کباب آتش درست کرد، آتش نشانی آمد آنجا، آتش را خاموش کرد و یک قبض جریمه چند صد دلاری نوشت و رفت در آلمان سؤال کردم، عدم استفاده از کمربند ایمنی خودرو جریمه‌ای برابر ۴۵۰یورو دارد. حقوق ماهیانه یک کارمند عادی ۲۵۰۰ یا ۳۰۰۰ یورو است. ۴۵۰ یورو جریمه، خیلی زیاد است. بنابراین قانون و الزامات قانون کمک می‌کند که مسائل ایمنی رعایت شود. علاوه بر این بچه از کوچکی که می‌بینند پدرش کمربند خودرو را می‌بندد، او هم یاد می‌گیرد. یعنی جزء ذات و فرهنگ آن جامعه می‌شود. گرچه همان جامعه اگر شما الزامات قانون را بردارید باز هرج و مرج می‌شود. بحث دیگر تشویق است، بیمه در کشور ما ضد ایمنی است. مسائل بیمه در کشورمان برعکس همه جای دنیا است. بنیانگذار بسیاری از سازمان‌های آتش نشانی شرکت‌های بیمه بوده‌اند. برای مثال در شهر لندن پس از حریق بزرگی که اتفاق افتاده اصلاً بیمه ورشکست شد. یعنی شهر کامل سوخت. در اینجا گفته می‌شود صاحب کارگاه یا مدیر کارگاه چرا ناراحت هستی بیمه مسئولیت کن هر کسی آمد من جبران می‌کنم اصلاً بازدید نمی‌شوی در صورتی که باید گفته شود به شرطی کارگاه بیمه می‌شود که شرایط ایمنی رعایت شود. این مورد را من همیشه مثال می‌آورم. برای بازدید ایمنی به یک ساختمان ۲۰ طبقه رفتیم، یک ساختمان ۲۰ طبقه ساخته شده، قرار است ۴ یا ۵ طبقه دیگر هم بسازند. ما رفتیم بازدید، حفره‌ای مشاهده می‌شد طول ۲۰ متر با قطر ۲۰ متر این برای آینده که آسانسور باربری ساخته شود، در نظر گرفته شده بود. این حفره چرا هیچ حفاظ یا نرده‌ای ندارد، اینجا اگه یک کارگر سقوط کند، سقوط کارگر می‌تواند باعث مرگ وی شود، پاسخ دادند بیمه مسؤلیت کرده‌اند، کسی بمیرد، دیه مربوطه بوسیله بیمه پرداخت می‌شود. هیچ کشوری در دنیا به این شکل عمل نمی‌کند. در بحث فرهنگ برای نمایش یک فیلم ایمنی از تلویزیون باید پول پرداخت شود. در مورد بلندمرتبه سازی بالآخره یک شرایط و الزامات خاص خودش را دارد هم به لحاظ قانونی و هم به لحاظ آیین نامه‌ای و هم به لحاظ مصالح. یک پروژه موقعی

مهندس محمود قدیری

معاون پیشگیری و حفاظت از حریق سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران

می‌تواند موفق باشد که ۴ شرط رعایت شود. اول اینکه طراحی آن استاندارد باشد. دوم مصالح استاندارد باشد. سوم مجریش ذی صلاح باشد امّا، بعضی ساختمان‌ها بوسیله افرادی ساخته می‌شود که از سواد لازم بی‌بهره‌اند. ساختمان را بی سواد که چک نمی‌تواند بدینوسیله ساخته می‌شود. در تهران ساختمان می‌خرید بعداز ۱ یا ۲ ماه تمام توالت و تأسیساتش ریزش می‌کند.

فرهنگ ایمنی: جناب آقای مهندس احمدی گویا در مورد آتش‌نشانی، قانون جامعی تهیه شده است، در مورد این قانون توضیحاتی بفرمایید.

مهندس احمدی: در سال ۹۳ سند آسیب شناسی آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهیه شد. برای اولین بار بود که یک بحث آسیب شناسی در کشور در حوزه آتش سوزی انجام گرفت. در دولت مصوب شد و به هر حال در حد مصوبه دولت یک سری پیش بینی‌ها را انجام داد. ولی همانجا به نتیجه رسیدیم که نیاز به یک قانون داریم. بر اساس یک فرآیند قانونی کار به یک مشاور سپرده شد، مشاور هم پس از یک سال کار خیلی خوب عرضه نکرد. دوباره در غالب کار گروهی که تشکیل دادیم، در جلسات متعددی قانون جمع بندی شد به بیان کلی، یک بحث این بود که در کشور یک ساختار ملی در حوزه آتش نشانی و ایمنی می‌خواهیم، یعنی اولین چیزی که در این قانون و رویکرد قانون است اینکه ساختار بحث ایمنی ساختمان‌ها و کلیه ابنیه در برابر آتش سوزی یک ساختار ملی داشته باشد. در بحث بعدی که در این قانون پیش بینی شده است. بحث اصلی روی نظارت و پیشگیری قرار گرفته است. یعنی قرار است پیشگیری بشود که اتفاقی رخ ندهد. از رویکرد نقطه‌ای که در حال حاضر در کشور است به صورت منطقه‌ای دیده شده است. یعنی گفتیم آتش نشانی موضوعی نیست که به یک شهر یا یک روستا محدود شود با توجه به حوزه عملی که می‌تواند داشته باشد یک ساختار منطقه‌ای برای آتش نشانی تعریف کردیم. ما حدود ۱۲۴۰ شهر که داریم حدود ۹۸ شهر بالای ۱۰۰۰۰۰ جمعیت دارند بقیه همه زیر ۱۰۰۰۰۰ نفر هستند حدود ۷۰۰ یا ۸۰۰ شهر زیر ۲۰۰۰۰ نفر هستند. این شهرهای زیر ۲۰۰۰۰ نفر تعداد نیرویی که می‌توانند در شهرداری داشته باشند حداکثر حدود ۲۰ نفر است. در نهایت ۲۰ نفر. حالا در نظر بگیرید این ۲۰ نفر می‌خواهد یک ایستگاه آتش نشانی داشته باشد، یک ایستگاه آتش نشانی حالا استاندارد هم، نه. در حد متوسط. چند نفر نیرو می‌خواهد داشته باشد؟ آیا آن شهرداری که ۲۰ نفر نیرو دارد اصلاً می‌تواند یک ایستگاه آتش نشانی داشته باشد. از لحاظ تجهیزات آیا لازم است که هر شهر کوچک یا روستای کوچکی یک ایستگاه آتش نشانی داشته باشد؟ به هر حال یک ساختار منطقه‌ای تعریف شد در این ساختار منطقه‌ای مسئولیت نظارت بر عهده سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی است. در این فرآیند ایمنی امکان برخورد هم دیده شده است، به همان شکلی که دوستمان فرمودند که بطور مثال بازرس بهداشت می‌تواند یک محلی را پلمپ کند، در این فرآیند هم پیش بینی شده که حتماً همه ساختمان‌ها باید گواهی ایمنی در برابر آتش سوزی بگیرند اگر تشخیص داده شد که یک بنایی نا ایمن است، در یک مدت معینی به آن بنا اخطار خواهند داد اگر در مدت معین ایمن نشود آن مرجع می‌تواند ساختمان را پلمپ کند. حالا این پلمپ کردن آنقدر قوی دیده شده که حتی ممانعت از خرید و فروش و نقل و انتقال این ساختمان هم انجام خواهد شد و رفع پلمپ هم منوط به این خواهد شد که ایمن سازی انجام شود. در ساختمان‌هایی که قابل ایمن سازی نیستند اگر تشخیص بر این بود که ساختمانی باید نوسازی بشود این از طریق مراجع قضایی انجام خواهد شد. در واقع این قدرت به مجموعه آتش نشانی داده شده که بتواند با قاطعیت با متخلفین هم نظارت کند و هم برخورد کند. بحث بعدی که در این ساختار دیده شده بحث حمایت‌هایی است که باید از این سازمان و نیروی‌های آتش نشانی انجام بشود. چه از لحاظ مشاغل سخت و زیان آور و چه آن امکانات و اختیاراتی که باید در اختیارشون قرار داده بشود. بحث بسیار مهم دیگری که در این قانون تعیین تکلیف شده است، منابع مالی پایدار پیش بینی شده است. یکی از مشکلاتی که در حال حاضر شهرداری‌ها دارند اینکه زمانی که بودجه کم باشد، از اولین جایی که صرفه‌جویی می‌شود، آتش نشانی است. در این قانون پیش بینی اعتبارات پایدار و تامین به خوده سازمان است. یعنی مستقیماً سازمان به منابع مالی پایداری متصل می‌شود، عوارض ایمنی و بحث‌های دیگر که می‌توان گفت از لحاظ مالی چیزی که پیش بینی شده در مجموعه شهرداری‌ها و دهیاری‌ها سازمان بودجه خوبی خواهد داشت. بحث استفاده از نیروهای متخصص و کارآزموده در سازمان‌های آتش نشانی یکی از مواردی است که در این لایحه خیلی به آن تأکید شده است. بحث تحقیقات و آموزش در این لایحه خیلی تأکید شده و پیش بینی شده که یک سری مراکز تحقیقاتی در حوزه آتش بطور خاص و انحصاری در کشور داشته باشیم و اینکه مقوله تحقیقات و آموزش را پیش ببرد و بحث‌های دیگری که در حوزه یک سازمان کارآمد و چابک باید وجود داشته باشد پیش بینی شده است. بحث ایمنی را فقط داخل محدوده شهر و روستا دیده نشده و فضای بین شهر و روستا هم این سازمان تعیین و تکلیف می‌کند. بحث اختلاف نظری که بین شهرداری‌ها و هلال احمر وجود دارد در این قانون تعیین و تکلیف شده است. همانطور که می‌دانید شاید ایران یکی از محدود کشورهایی است که بخش امداد

در سال ۹۳ سند آسیب شناسی آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهیه شد. برای اولین بار بود که یک بحث آسیب شناسی در کشور در حوزه آتش سوزی انجام گرفت

و نجات بطور عملی بوسیله شهرداری‌ها انجام می‌گیرد ولی چیزی که هست شرح و وظایف هلال احمر دیده شده و اعتبارات آن را می‌گیرد. در واقع این کار اینجا تفکیک شده است. بحث اطفاء حریق در جاده‌ها تعیین تکلیف شده و کار به صورت شفاف پیش رفته است. به هر حال این پیش نویس که تهیه شد در غالب کمیسیون‌های دولت در کمیته تخصصی کمسیون خاص کلان شهرهای تهران و سایر کلان شهرها بحث شد و پس از تصویب در کمیته فرعی به تصویب کمیته تخصصی کمیسیون رسید. حالا من جا دارد تشکر کنم بخصوص از دوستان در آتش نشانی تهران که خیلی زحمت کشیدند و خیلی به ما کمک کردند. سعی شده از همه صاحب نظرانی که در این حوزه به هر حال فعالیت می‌کنند استفاده شود و کار را پیش ببرند. البته کار سختی است.

فرهنگ ایمنی: **آقای دکتر ایرانشاهی به ویژه بعد از حاثه پلاسکو بسیاری از این مهندسان معمار جوان سوال می‌کردند که شهرداری در مورد ماده ۱۰۰، که یک موضوعی رعایت نشده با قاطعیت عمل می‌کند، حتی با تدابیری مثل قرار دادن نیوجرسی در ورودی مجتمع تجاری یا کسبی با قاطعیت اعمال قانون می‌کند. آیا با همین قانون نمی‌شود راجع به، ایمنی هم اعمال قانون کرد؟**

دکتر ایرانشاهی: در حادثه پلاسکو یا قبل از آن حادثه خیابان جمهوری که یک مقدار مقیاس ملی پیدا کرد دو نظر متفاوت در استنباط از بند ۱۴ ماده ۵۵ قانون شهرداری‌ها وجود داشت. گروه اول بیان می‌کنند منظور از اتخاذ تدابیر مؤثر و لازم در بند ۱۴، ناظر توسعه و احداث ایستگاه آتش نشانی توسط شهرداری است. این کار به معنی اجرا و انجام وظیفه قانونی ذکر شده در بند ۱۴ است. اما گروه دوم عقیده دارند نه این وظیفه کفایت نمی‌کند و شهرداری به استناد بند ۱۴، باید از فعالیت بناهای پر خطر، از یک سازه خطرناک یک ساختمان گرفته تا یک گود خطرناک، جلوگیری کند و شهرداری تهران، از فعالیت ساختمان‌های غیر ایمن مثل پلاسکو با اخطارها، و بعد از اینکه اگر اخطارها مؤثر نشد با پلمپ، جلوگیری کند. از مرجع قضایی هم می‌توانست کمک بگیرد. به هر حال این وظیفه قانونی را در بند ۱۴ ماده ۵۵ انجام بدهد. این دو تا رویکرد در این خصوص وجود دارد. اگر بخواهم نظر خود را اضافه کنم چه شهرداری تهران، و بطور کلی شهرداری‌ها در این نوع موارد از نظر قانونی و اجرایی دستشان باز است. واقعاً شهرداری ما اگر یک جایی بخواهد کاری را انجام بدهند، به راحتی این کار را انجام می‌دهند. شهرداری‌ها قدرت لازم را دارند. مضاف به اینکه از بند ۱۴ این استنباط را هم می‌شود کرد که به هر حال شهرداری‌ها در مواجه با ساختمان‌های نا ایمن این پروسه را می‌توانند انجام بدهند و حتی آن ساختمان را پلمپ کنند. در بحث بلند مرتبه سازی و بطور کلی در بحث ساخت و ساز، عرض کردم در ساختمان‌های جدید تا مرحله پایان کار مقررات خوبی داریم. صرفنظر از خلأهای قانونی و تفاسیر قانونی که وجود دارد، مقررات خوبی داریم. به عنوان مثال مبحث سوم و مبحث ۱۷ و بطور کلی قوانین در خصوص رعایت ملاحظات ایمنی. منتها مشکل این است که این مقررات چه مقدار اجرا می‌شود. آنطور که باید و شاید اجرا نمی‌شود و کنترل‌ها و نظارت‌های لازم یک مقداری کم است و پس از صدور پایان کار، با اطمینان نمی‌توانیم بگوییم، این ساختمانی که الآن ساخته شده و نوساز است، پایان کار هم دارد واقعاً از نظر ایمنی صد در صد ایمن می‌باشد یا نه. این به خاطر آن نظارت ناقصی است که ما در ارتباط با کسانیکه در بحث ایمنی متولی هستند،وجود دارد. آن نظارت کامل را نداریم.

فرهنگ ایمنی: **آقای دکتر عبدالهی بعد از وقوع حادثه آتش‌سوزی و فرو ریزش ساختمان پلاسکو، بسیاری بیان کردند که این یک آتش‌سوزی و حادثه معمولی بود به دست خودمان به یک بحران تبدیل شد، نظر جنابعالی چیست؟ در مورد مدیریت حادثه نیز نظر خود را بفرمایید.**

دکتر عبدالهی: در قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران سال ۱۳۸۸ و آیین نامه اجرایی ماده دو آن سال ۱۳۸۸ پیش بینی شده که حوادث را سطح بندی کنیم. در سطح بندی حوادث یک سری حوادث محلی تلقی می‌شوند، یک سری حوادث منطقه‌ای و یک سری نیز حوادث ملی هستند. برای هر کدام از این حوادث هم مرجع اعلام سطح حرارت مشخص شده است. در تهران شرایط ویژه‌ای حاکم است. به استناد بند «د» ماده ۹ قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران غیر از اساس نامه‌ای که در آتش نشانی تهران ملاک عمل است و ما برای رسیدگی به حوزه اطفاء حریق، سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران را به استناد ماده ۸۴ قانون شهرداری‌ها ایجاد کردیم، به استناد قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران هم امور مربوط به شورای هماهنگی مدیریت بحران شهر تهران به شهردار تهران واگذار شده است. شهردار تهران برای تمشیت این امر سازمانی در تشکیلاتی شهرداری به نام سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران پیش‌بینی کرده است. لذا بطور عملی حوادثی که در سطح شهر تهران اتفاق می‌افتد، در قالب دو رسته قابل طبقه‌بندی است؛ دسته اول حوادث عام و روزانه که توسط سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران مدیریت می‌شود. هر تعداد حادثه در این مقیاس باشد، بطور عملی شهرداری تهران توسط این سازمان مدیریت می‌نماید. در قالب دسته دوم؛ اما اگر این حوادث از یک سطحی بالاتر رفت و نیازمند هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی دیگری در شهر باشیم و برای مدیریت حادثه علاوه بر آتش‌نشانی تهران سایر دستگاه‌ها نیز باید وارد عمل شوند، در آنصورت شورای هماهنگی مدیریت بحران شهر تهران متولی هماهنگی انجام این موضوع است. در اساسنامه این سازمان هم ترتیبات مربوط به این موضوع پیش بینی شده است. گرچه حوزه‌های مربوط به پیش بینی و پیشگیری را هم در اساسنامه سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی و اساسنامه سازمان پیشگیری شهر تهران مطابق مصوبه که وزیر محترم

کشور پیش‌بینی شده است. پس اگر قائل به سطح بندی باشیم، لازم است در قالب نظام نامه‌ای مشخص کنیم که چه حادثه‌ای با چه مقیاس خسارتی و با چه مقیاس تلفات انسانی سطحش ملی است و بعد متولی رسیدگی به آن چه سازمانی و با چه ترتیباتی خواهد بود. اما باید به این موضوع توجه شود که در تهران تقریباً حوادثی در این مقیاس به دلیل پایتخت بودنش به دلیل شرایط خاص معمولاً توسط مراجع مختلف مورد رسیدگی قرار می‌گیرد و وقتی این رسیدگی و حضور توسط دستگاههای مختلف صورت می‌گیرد. خود به خود یک حادثه‌ای فراتر از سطح محلی تبدیل می‌شود. لذا حوادث محلی گاهی خاصیت منطقه‌ای و استانی و خاصیت ملی پیدا می‌کند، که حادثه ساختمان پلاسکو هم از این سنخ بود. یعنی وقتی آن حادثه در حدود ساعت ۸ صبح اتفاق می‌افتد، بعد از حضور آتش نشانی تهران، بعد از حضور مجموعه دست اندرکاران شهرداری، به مرور به دلیل حساسیت‌هایی که وجود داشت و شرایط ویژه‌ای که ساختمان پلاسکو به دلیل بار حریقی و مجموعه فعالیت‌های صنفی و شغلی که در آن بود، باعث شد که دست اندر کاران مختلفی از سطوح مدیریت شهری گرفته تا سطوح قضایی، سطوح اداری، سطوح دولتی در موضوع وارد شوند. لذا حادثه از سطح شهری فراتر رفته و به یک حادثه خارج از سطح شهر تهران تبدیل شود. گرچه عملیاتی که در آن در حال انجام بود. عملیات بطور کامل شهری است یعنی اصلاً، خاصیت بحران، فرا شهری نبود و نمی‌شود از آن به عنوان بحران نام برد. یک حادثه شهری بود که نیازمندی‌های لجستیکی آن به نظر ما باید در سطح شهر تهران و یا توسط دست اندرکاران مدیریت شهری تهران انجام می‌شد. گرچه بخش عمده این کار را هم شهرداری تهران انجام داد و این موضوع به سطوح بالاتر حوادث نیز منعکس نشد، گرچه، استانداری تهران هماهنگی‌های لجستیکی آن را برای پشتیبانی از شهرداری تهران با هماهنگی سازمان مدیریت بحران کشور پیش بینی کردند. ولی به نظر این حادثه یک حادثه محلی بود.

فرهنگ ایمنی: آقای مهندس محمدی موضوع بلند مرتبه‌سازی در کلانشهر کرج و نظارت بر ایمنی آنها چگونه است؟

مهندس محمدی: چند سالی است که بحث بلند مرتبه سازی در کرج هم مطرح شده است. البته در کرج بلند مرتبه سازی از نظر ارتفاع مانند تهران نیست. ساختمان‌های بلند در کرج ۱۷، ۱۸ یا ۲۰ طبقه است. در حال حاضر ساختمان ۵۰ طبقه نداریم از سال ۸۴ پیگیری‌هایی انجام شده و تقریباً الزامات و تفاهم‌ها بین شهرداری و آتش نشانی انجام شده و از سال ۸۷ اجرایی شد. یعنی در کرج هم این نظارت‌ها انجام می‌شود. ساختمان–هایی که جدیداً احداث می‌شوند و وضعیت ایمنی آنها بررسی می‌شود. مطلبی که وجود دارد، فکر کنم هنوز خیلی از مشاور پروژه‌ها نسبت به موضوع ایمنی آشنایی کامل ندارند. شاید بعضی‌ها داشته باشند و بعضی‌ها هم نداشته باشند. ولی یک سری موارد رو به عنوان هزینه در برآورد اولیه پروژه‌شان نمی‌بینند مثل بحث مقاوم سازی و بحث سیستم‌های ایمنی که می‌تواند بخش عمده هزینه اجرایی را داشته باشد. این‌ها دیده نشده یعنی تا حدودی با مشکلات اجرایی همراه است. اما در مورد شهر کرج یکی از معضلاتی که وجود دارد، تعداد زیاد بناهای قدیمی است. به فرض مثال پاساژها و فروشگاههایی وجود دارند این‌ها به طور کلی ناایمن هستند. یعنی بیشتر آنها آخرین فرایندی که اتفاق افتاده و همکاری‌هایی است که با دادستانی کرج انجام گرفته است. معاون دادستان مسئول پیگیری موضوع است. چند نوبت هم با معاون دادستان از یک سری مراکز بازدید داشته‌ایم. عملاً مشکلات از جای دیگر به وجود آمده، مشکل بحث مالکیتی است. بحث مالکیتی همان موضوعی است که در ساختمان پلاسکو هم وجود داشته و بحث سرقفلی و اینکه مالک چه کسی است و چه کسی باید هزینه کند و چه کسی باید این هزینه‌ها را پرداخت کند و چه کسی باید مجوز بدهد و مجوز نمی‌دهد. این موضوع باعث می‌شود که در نهایت شاید حتی با دستور پلمپ هم کار پیش نمی‌رود. چنانچه دستور پلمپ هم اجرا بشود در نهایت می‌رسیم به یک نقطه‌ای که یک تصرفی با حدود مثلاً ۲۰۰ تصرف تجاری در مدت زمان محدودی پلمپ می‌شود. بعد اتفاق‌هایی می‌افتد که آنجا دوباره به وضعیت قبلی خود بر می‌گردد. موضوعات ایمنی در یک قسمتی انجام می‌شود ولی بحث تعمیر و نگهداری یا اقدامات بعدی آن پیگیری نمی‌شود. یک بنای جدید کاملاً ایمن باشد بعد از یک

مهندس جواد محمدی

معاون ایمنی و پیشگیری سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی کرج

دکتر سید حبیب راضی

معاون مدیرکل دفتر هماهنگی عمرانی و خدمات شهری

بازه زمانی بطور کلی تغییر پیدا می‌کند دستکم در تصرفات خاص خودش حالا بگوییم در مشاعاتش نه، در تصرفات خاص خودش تجاری‌ها، اداری‌ها، هر کدام از این‌ها تغییرات زیادی اتفاق می‌افتد که این تغییرات ممکن است سیستم ایمنی ما را غیر فعال کند، سیستم ایمنی ما را حذف کنه یا اتفاق‌هایی از این دست ما با اداره کار همکاری داریم، منتهی اداره کار خیلی همکاری مشخصی در این زمینه ندارد، غالباً هم همان بحث نیروی انسانی است که می‌گویند ما بازرس کار به تعداد کافی نداریم. در کرج دادستانی در این زمینه همکاری خوبی داشته است. در مورد موضوع ایمنی و اصناف و اتاق اصناف فکر می‌کنم یکی از موضوعاتی است که خیلی باید در این قضیه وارد بشود ولی هنوز به میزان لازم وارد نشده و همکاری خود را به طور کامل ابراز نکرده است. همان بحث که یک تبی بوجود می‌آید، دوستان همه هستن، ولی بعدش دوباره برمی‌گردد به حالت قبل، در حال حاضر در چنین شرایطی هستیم.

فرهنگ ایمنی: آقای مهندس حاجی‌زاده با توجه به اینکه شما در مشهد تجربه آتش‌سوزی برج سلمان را داشتید، موانع و مشکلات عملیات آتش‌نشانی در ساختمان‌های بلندمرتبه را بفرمایید.

مهندس حاجی‌زاده: در ابتدا با توجه به حادثه آتش‌سوزی برج سلمان بحث پیشگیری را مطرح می‌کنم. هنگامیکه در رابطه با نمای ساختمان مطلبی در آیین‌نامه‌های ساختمانی نیست در مقررات ملی عنوان نشده که نمای مورد استفاده بایستی کد حریق داشته باشد. البته، آیین‌نامه‌ها به مرور تکمیل می‌شوند، در مورد ان. اف. پی. ای هم به همین شکل عمل می‌شود و هر ۴ سال یکبار ویرایش جدید منتشر می‌شود. البته در بحث جدید عنوان شده است. اگر در مورد سلمان مسائل پیشگیری انجام شده بود، مسلماً اتفاق نمی‌افتاد. یا استفاده از مواد پلیمری در نمای ساختمان مزبور هنگام آتش‌سوزی روند گسترش حریق بصورتی بود که به سرعت تمامی ساختمان زیر شعله رفت. در این حالت اگر ۲۰ نردبان و پلت فرم هم بود. منابع به دریاچه هم وصل بود واقعاً خاموش کردن آتش بسیار مشکل بود. بحث اصلی همان پیشگیری است ولی در بحث عملیاتی نکته‌ای که بسیار حائز اهمیت بود عدم هماهنگی بین دستگاه‌ها مدیریت واحد کشوری یا مدیریت واحد فرماندهی است. که مثلاً تعداد شیرهای هیدرانت در مشهد خیلی کم است، خیلی کم. بنابراین مجبور می شویم که آب یا مواد اطفاءی را با تانکر حمل کنیم، پلیس راهور شاید بعد از ۱ ساعت بعد از شروع حادثه تازه آمده که مثلاً مسیر باز کند، که باز نکرد. تانکرها در ترافیک متوقف بودند. یا بحث زون‌بندی که تو فرمانده‌ای عملیات گفته می‌شود زون اول گرم و زون دوم و .... وقتی نیروی انتظامی در محل حضور ندارد و بعد از ۲ ساعت ۳ ساعت حضور پیدا می‌کند، دیگر حریق از دست رفته است. عدم هماهنگی بین پلیس راهور، نیروی انتظامی و آتش نشانی که حالا در رأس قضیه قرار دارند. فقط تنها ارگانی که آنجا خیلی خوب عمل کرد شرکت برق بود. چون چندتا ترانس فقط گرم نزدیک بود، به سرعت وارد عمل شده و برق را قطع کرد، که خیلی هم مثمر به ثمر بود. خوب آن آب‌ها اگر می‌ریخت روی خط گرم مسلماً شبکه ۲۰۰۰۰ ولت خیلی تلفات ثانویه بیشتری داشت.

فرهنگ ایمنی: آقای دکتر راضی برابر مطالعه‌ای که یک آزمایشگاه آتش معروف در سطح جهان انجام داده، با توجه به استفاده از مواد پلیمری که امروزه در بناهای مختلف خواه در داخل بنا، به عنوان مبلمان و ... صورت می‌گیرد و چه در ساختار بنا به عنوان تزیین و ... سرعت، شدت آتش‌سوزیها و حجم گازهای مسموم ناشی از آتش‌سوزی بسیار افزایش یافته است. بصورتی که بطور میانگین از هنگام شروع آتش‌سوزی فقط ۳ دقیقه زمان برای خروج ایمن از بنای حریق زده زمان در اختیار است. در چنین شرایطی آیا برای امداد رسانی و نجات جان افراد حاضر در بنای بلندمرتبه فقط باید به بالا بر و عملیات از خارج بنا اتکا کرد. کدام خودروی بالابر در سطح جهان وجود دارد که بتواند در کمتر از ۳ دقیقه مسیر ایستگاه آتش‌نشانی را طی کرده، به محل آتش‌سوزی رسیده، در آنجا مستقر شده و عملیات انجام دهد. لطفا در این مورد و بطور کلی مسائل آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه بفرمایید. بصورتیکه یک جمع‌بندی از گفتگوی حاضر نیز باشد.

دکتر راضی: ابتدا مقدمه‌ای کوتاه را

عرض می‌کنم. به دلایل متعددی از جمله محدودیت زمین و بهای بالای آن در شهرها، بسمت بلند مرتبه سازی رفتیم بطوریکه ساختمانهای بلند مرتبه و مجتمع‌هایی مسکونی فراوانی در شهرهای بزرگ و کلانشهرها ساخته شده که هر کدام دارای وزن جمعیتی معادل چندین شهر کوچک است. وقوع حوادث در این مجتمع‌ها و ساختمان‌های بلند مرتبه خواسته یا ناخواسته به بحران یا حتی فاجعه ملی تبدیل می‌گردد. ما در سند آسیب شناسی آتش نشانی تعداد وقوع حوادث و آتش‌سوزی‌ها در کشور را و همچنین میزان اثرات این حوادث را بررسی کردیم مقایسه حوادث کشور ما با کشورهای عضو کمیته فنی بین المللی پیشگیری از آتش سوزی سی.تی.ای.اف (CTIF) نشان میدهد کشور ما هم بلحاظ فراوانی حوادث و آتش سوزی‌ها و هم به جهت اثرات و طبعات این حوادث و آتش سوزی ها از میانگین سایر کشور های عضو این کمیته بالاتر است. شاخصی که کمیته یاد شده مدنظر دارد تعداد وقوع حادثه به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت و تعداد شهروندان فوت شده به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ حادثه، می باشد. یعنی علاوه بر اینکه به ازای هر ۱۰۰۰ شهروند، فراوانی حوادث و آتش سوزی کشور ما بیشتر بود. به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت، تعداد مصدومین و فوت شدگان ما نیز زیادتر را نشان می دهد. آمار دقیق ساختمان بلند مرتبه را نداریم. به ظاهر آمار آتش سوزی در ساختمان های بلند مرتبه نسبت به آتش سوزی دیگر ساختمان‌ها کمتر است. که یک دلیل آن تقریبا جدید بودن بلند مرتبه‌سازی است. بطوریکه گفته شد شروع ساخت وساز بلندمرتبه سازی از دهه ۴۰ بوده است لیکن حوادث چند سال اخیر مسائل و مشکلات ایمنی این ساختمان‌ها را نشان می‌دهد. از جمله این مشکلات می توان به نبود و یا ناکارمدی تاسیسات و تجهیزات در این ساختمان ها، تغییر کاربری واحدها بدون در نظر گرفتن هدف مدنظر سازنده، عدم شفافیت و قوانین و مقررات مرتبط، نداشتن ضمانت اجرایی این قوانین و... اشاره کرد. مواردی از این قبیل در ساختمان های بلند مرتبه باعث شده تا وقوع حوادث در این ساختمان را اجتناب ناپذیر نموده و در صورت وقوع حوادث امکان مقابله فوری و منطقی مهیا نگردد و باعث غافلگیری شهروندان و جامعه آتش نشان ما شود و مسائلی را بوجود بیاورد. علاوه بر مسایل مربوط به ساختمان ها یکی از مسائل اساسی که آتش نشان‌های با آن مواجهه اند محدودیت‌هایی مربوط به راه‌های دسترسی است چیزی که شما به آن اشاره کردید. در کشورهای توسعه یافته دقیقاً راه‌های ورود خودروهای نردبان مشخص شده است. تابلوهایی در محل نصب شده که نشاندهنده پیش بینی جانمایی مناسب برای استقرار ماشین آلات آتش نشانی است حتی مسیر تردد خودور های خاص آتش نشانی در آن مشخص شده است. بحث بعدی مانور و عملیات مستمر آتش نشانان ما و آمادگی آن‌ها برای این ساختمان‌ها است بطوریکه با ایجاد فرضیه های مختلف و اقدام عملی با ارزیابی از اقدامات به آمادگی لازم دست یابند. موضوع بعدی نیاز شهرها به این ماشین آلات و تجهیزات خاص همانند بالابرها و نردبادن های هیدورلیکی است که در سوال مستتر است واقعیت این است لزوم داشتن ماشین آلات فوق مدرن بسیار ضروروی است چون نجات شهروندان مهم است اهمیت نجات نسانها در آیات شریفه قرآن هم به زیبای تاکید شده می فرمایید هرکس یک نفر را نجات دهد مثل آن است که دنیا را نجات داده. نکته مهم که نباید از آن غفلت کرد و بنظرم اهمیت اش از تامین خورو به مراتب بالاتر است تاکید بر پیشگیری و بهره گیری از مقررات ملی ساختمان و ضوابط و آیین نامه های فنی محافظت ساختمان در برابر آتش سوزی است این موضوع ضمن آنکه بحث ها و مشکلات زیاد خودروها در خدمات پس از فروش و گارانتی و وارانتی را ندارد بسیار موثر و کارآمد می باشد. موضوع جدی دیگر بحث کاربران این لوازم خاص در کشور است، اینکه چه آموزش‌هایی این‌ها باید ببینند و اینکه این آموزش را دیدند، برای مثال روی من سرمایه‌گذاری شد، من رفتم در کشور مبدأ که این خودرو ساخته شده آموزش دیدم، اینکه من چه مدت روی این خودرو کار خواهم کرد. فکر می‌کنم باید یک تدابیری بیندیشیم این که نفری که برای او سرمایه‌گذاری می‌شود بتواند در همان رسته ارتقای شغلی پیدا بکند. یعنی مزایای ارتقای شغلی را در همین جا داشته باشد لذا در جمع بندی اینکه ما بگوییم وجود خودروهای خاص نردبان برای شهرها لازم هست یا خیر قطعاً وجود این خودرو ها برای تمام شهرهای دارای ساختمان بلند مرتبه لازم است امّا این شرط لازم است شرط کافی نیست راه‌حل اساسی توجه به حوزه پیشگیری و تغییر نگاه ما به اجرای مقررات ملی ساختمان باید باشد. اگرچه مقررات ملی ساختمان هم کاستی‌هایی دارد از جمله بحث نگرش و باور نویسندگان قانون و مقررات خاص این ساختمان‌ها است، بحث نگرش تولید کنندگان مواد و مصالح، بحث نگرش طراحان و سازندگان، نگرش بهره برداران و مالکان و ناظران. این بحث واقعاً بحث مهمی است که به این باور و به این نگرش راستین برسیم که معقوله ایمنی معقوله جدی است روی این تغییر نگرش که خیلی زمانبر است باید کار کرد. حالا این بحث مفصلی در جامعه شناسی است که من وارد نمی‌شوم.

ایران هم بلحاظ فراوانی حوادث و آتش سوزی‌ها و هم به جهت اثرات و طبعات این حوادث از میانگین سایر کشور ها بالاتر است

فرهنگ ایمنی: از حضور همه آقایان سپاسگزاریم.

مقالات

مروری بر استفاده از آسانسور در تخلیه اضطراری ساختمان‌های بلند؛ چالش ها و راهکارها

دکتر محمدرضا حافظی

* عضو هیئت علمی و استادیار، دپارتمان ساختمان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

مهندس عاطفه امیدخواه (نویسنده مسؤول)

* دانشجو دکتری معماری دانشگاه تربیت مدرس و کارشناس ارشد بازسازی پس از سانحه، دانشگاه شهید بهشتی تهران، atefe_omidkhah@yahoo.com

چکیده

آتش‌سوزی بعنوان یکی از سوانح پرتکرار شهری روزانه جان و مال افراد زیادی را تهدید می‌کند. از طرف دیگر با توسعه شهرنشینی و ساخت بناهای بلند، بویژه در دهه اخیر، بر تعداد افرادی که در این نوع ساختمان‌ها زندگی و کار می‌کنند، افزوده شده است. یکی از مهم‌ترین موضوعاتی که در رابطه با حفظ جان و تأمین ایمنی افراد در حوادث آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلند وجود دارد، بحث تخلیه اضطراری است. با وجود ساخت و سازهای بلندتر و

مخاطرات همراه با آنها، نیاز به اندیشیدن به راه‌های گوناگون تخلیه از ساختمان در شرایط بحرانی بوجود آمده است که در برگیرنده مقوله استفاده از آسانسور در تسریع بخشیدن به فرآیند تخلیه و یا به منظور تخلیه کامل ساختمان و یا در کمک به خارج کردن افراد ناتوان و نیازمند امداد می‌شود. در جهان پس از حادثه ۱۱ سپتامبر، ساکنان ساختمان‌های بلند از اهمیت فاکتور زمان در تخلیه اضطراری آگاه شده‌اند. این تصور بوجود آمده است که افرادی که سریع‌تر از ساختمان خارج شدند، نجات یافتند، در حالی که کسانی که در طبقات ماندند و از دستورالعمل‌های تخلیه مرحله‌ای پیروی کردند، جانشان را از دست دادند. بدون توجه به اینکه حادثه ۱۱ سپتامبر واقعه‌ای منحصر بفرد بوده است، اکنون ساکنان ساختمان‌های بلند درک متفاوتی از ایمنی شخصی‌شان دارند و گزینه انتظار برای تخلیه دیگر مورد قبول بسیاری از آنان نیست [۱]. ساکنان ممکن است بر اساس زمان بندی خودشان که از میزان ادراک خطر نشأت می‌گیرد، شروع به خارج شدن از ساختمان کنند. انتظار می‌رود با توجه به تصویری که رسانه از واقعه ۱۱ سپتامبر در اختیار مردم قرار داده و آگاهی مردم از آنچه در رابطه با تخلیه در مرکز تجارت جهانی رخ داده است، افرادی که پیش از این به انتظار دستورالعمل‌های سرپرست‌ها و مدیران شرایط اضطراری در ساختمان می‌ماندند، اکنون از این دستورالعمل‌ها پیروی نکرده و بلافاصله ساختمان را ترک نمایند. این تغییر وضعیت برای بسیاری از مالکان و مدیران ساختمان‌های بلند مسلم گشته است که تخلیه کنترل شده ساختمان در شرایط اضطراری ممکن است از کنترل خارج شده و مردم به یکباره قصد خروج از ساختمان را داشته باشند. اگر برخی از ساکنان ساختمان خودشان شروع به تخلیه کردن ساختمان کنند و از اجرای دستورات سرپرست‌ها امتناع ورزند، انتظار می‌رود که سایر افراد نیز از آنها پیروی نمایند. در نتیجه احتمال بروز یک تخلیه یکباره و کنترل نشده برای ساختمانی که دارای برنامه تخلیه مرحله‌ای است، وجود دارد. راه‌پله‌ها، راهروها و مناطق پناه که برای مقادیر زیاد جمعیت طراحی نشده‌اند، با ازدحام جمعیت دچار شرایطی مملو از وحشت و تنش و احتمال مصدومیت برای افراد می‌شود، در حالی که به واقع خطرپذیری برای ساکنان در اثر آتش‌سوزی وجود ندارد، ولی افراد با تصوری که خودشان از شدت خطر در ذهن دارند شروع به فرار کرده‌اند [۲]. از اینرو مباحث مربوط به درک خطرپذیری و راهکارهای مدیریتی بیش از پیش در ساختمان‌های بلند مرتبه مورد توجه قرار گرفته است. در نتیجه NFPA این مطلب را بیان می‌دارد که از طریق روش تخلیه یکباره در ساختمان‌های بلند، مردم احساس آسودگی بیشتری می‌کنند. مشکل اصلی در مورد ساختمان‌هایی است که از ابتدا با رویکرد تخلیه مرحله‌ای طراحی شده‌اند. در مطالعه‌ای در زمینه ساختمان‌های بلند ذکر شده است که یکی از ملاحظات مهم چگونگی خروج همه افراد از ساختمان بصورت همزمان است. این گزارش در مقایسه ساختمان بلند با استادیوم‌های فوتبال که با توجه به قوانین ایمنی در برابر آتش ملزم به تخلیه همه تماشاگران در عرض ۸ دقیقه هستند، توصیه می‌کند که ساختمان‌های بلند با فراهم آوردن بیشترین زمان برای تخلیه طراحی شوند. این گزارش همچنین بیان می‌کند که اگر آسانسورها ضدآتش و ضد ضربه باشند، می‌توانند در تخلیه سریع بویژه در ترکیب با راه‌پله ها مورد استفاده قرار گیرند[۳]. در مقاله حاضر ضمن معرفی مفاهیم اولیه تخلیه اضطراری با تأکید بر شرایط اضطراری سانحه آتش‌سوزی، به امکان کاربرد آسانسورها برای انجام تخلیه در ساختمان‌های بلند و مسائل مرتبط با آن پرداخته می‌شود.

کلید واژگان: تخلیه اضطراری، ساختمان بلند، آسانسور، سانحه آتش سوزی.

مقدمه:

۱- مفهوم تخلیه اضطراری و روش های تخلیه

تخلیه فرآیندی است که در آن ساکنان ساختمان متوجه آتش‌سوزی شده و در نتیجه آن به سمت یک محل امن در داخل ساختمان یا خارج از آن انتقال می‌یابند. این فرآیند تخلیه توسط سه فعالیت در سه فاز اصلی مشخص می‌گردد [۴] و [۵]:

- آگاهی یافتن از خطر توسط یک محرک خارجی (دوره اعتبار سنجی نشانه ها)
- تأیید و پاسخ به شاخص های خطر (دوره تصمیم گیری) [دو فاز اعتبار سنجی نشانه ها و تصمیم گیری با هم به عنوان دوره پیش از حرکت شناخته می شوند.]
- حرکت به سمت محل امن یا پناه گیری در یک مکان امن (دوره حرکت)

دسته بندی‌های گوناگونی برای روش‌های تخلیه وجود دارد. یک نوع آنها بر اساس تعداد افرادی است که در طی زمان مشخصی از ساختمان خارج می‌شوند. سه روش تخلیه عبارتد از:

۱. تخلیه کامل: با هدف خروج همه افراد از ساختمان

۲. تخلیه مرحله‌ای: با هدف جابجا کردن کسانی که در محل‌های نزدیک به سانحه قرار دارند به محل‌های امن در داخل ساختمان

۳. تخلیه جزئی: با هدف خارج کردن گروه خاصی از ساکنان (مانند کسانی که دارای ناتوانی‌های جسمی وحرکتی هستند، افراد در محل بلاواسطه سانحه) [۶].

اما به صورت کلی دو روش اصلی تخلیه برای ساختمان‌ها عبارت از تخلیه یکباره و تخلیه مرحله‌ای هستند. صرفنظر از پیچیدگی‌هایی که در عمل وجود دارد، این روش‌ها به صورت کلی به شرح زیر تعریف می‌شوند.

تخلیه یکباره یا کنترل نشده: نوع اول تخلیه، کنترل نشده و یا روش یکباره است که در آن زنگ هشدار در همه طبقات به یکباره به صدا درمی‌آید و همه افراد همزمان از طریق راه‌پله از ساختمان خارج می شوند. اغلب ساختمان‌های با ارتفاع کم یا متوسط با این روش تخلیه می‌شوند، چرا که روشی ساده است و نیاز به صرف نیروی سرپرست‌ها یا زیرساخت‌های ارتباطی در ساختمان ندارند [۲]. علاوه بر این تخلیه یکباره توسط بسیاری به عنوان نهایی‌ترین راه تأمین ایمنی برشمرده می‌شود. خارج کردن تمامی ساکنان از ساختمان این اطمینان را بدست می‌دهد که دیگر هیچ فردی در معرض خطر نیست [۳]. به علت مشکلاتی که با روش تخلیه یکباره در ساختمان‌های بلند همراه است مانند عدم پاسخگویی تعداد و ظرفیت راه‌پله‌ها با تعداد نفراتی که می‌خواهند از آن استفاده نمایند، تخلیه مرحله‌ای به منظور رفع این معضلات و انجام یک طرح تخلیه استاندارد ارائه شده است.

تخلیه مرحله‌ای یا کنترل شده: با توجه به تعداد قابل توجه ساکنان ساختمان‌های بلندمرتبه، تخلیه به طور معمول از طریق یک فرآیند مرحله‌ای انجام می‌پذیرد. دستورالعمل تخلیه مرحله‌ای از طریق نظارت بر این است که کدام طبقه در چه زمانی تخلیه شود و از این طریق تعداد طبقات در حال خالی شدن و تعداد افراد در حال خروج از ساختمان را محدود می‌سازد [۲]. در ابتدا تنها ساکنانی که در معرض خطر زیاد هستند تخلیه می‌شوند و سایرین برای خروج در مراحل بعدی در ساختمان باقی می‌مانند [۳]. پس از آنکه طبقه منشأ آتش‌سوزی تخلیه گردید، طبقات مجاور خالی می‌شوند. با محدود کردن تعداد افرادی که به راه‌پله وارد می‌شوند، پروسه تخلیه بویژه برای کسانی که در معرض خطر بیشتری در طبقه منشأ آتش‌سوزی قرار دارند، بهینه‌تر خواهد بود. به این روش تخلیه مرحله‌ای یا کنترل شده یا فازبندی شده گفته می‌شود. انجام گرفتن تخلیه مرحله‌ای بستگی کامل به پیروی ساکنان ساختمان از دستورالعمل‌هایی که به آنها داده می شود، دارد. ساز و کار آن بر پایه یک سلسله مراتب منظم، با تمرینات منظم و آموزش به سرپرست‌ها و اپراتورهای ساختمان است [۲]. اتکا به سطح بالایی از مدیریت ایمنی در برابر آتش در ساختمان و وابستگی به اینکه ساکنان حتی با وجود مشاهده دود مطابق آنچه که راهنمایی می‌شوند رفتار کنند، میزان اعتبار تخلیه مرحله‌ای را در عمل با چالش‌هایی مواجه نموده است. به همین منظور معمولاً از روش تخلیه مرحله‌ای بیشتر در ساختمان‌های تجاری که ساکنان آن طبق برنامه‌های آموزشی مرتب تحت تعلیم قرار می‌گیرند، استفاده می شود [۳].

به غیر از دسته بندی‌های اصلی تخلیه که در دو نوع یکباره و مرحله‌ای هستند، تقسیم بندی‌های دیگری نیز برای تخلیه با توجه به نوع فرآیند فیزیکی و راهکارهایی که برای حرکت عمودی ساکنان به کار گرفته می‌شود وجود دارد. در اینگونه دسته بندی‌ها مسئله استفاده از آسانسور یا عدم استفاده از آن در برنامه‌ریزی‌های تخلیه اضطراری، فاکتوری تعیین کننده است.

۲- روش تحقیق

پژوهش حاضر به منظور شناخت ابعاد موضوع کاربرد آسانسورها در تخلیه اضطراری ساختمان های بلند، از طریق مرور متون تخصصی، آئین نامه ها و مقالات انجام شده است.

۳- بحث و تحلیل: بکارگیری آسانسور ها در تخلیه

امروزه پیش فرض رایج عدم استفاده از آسانسورها در تخلیه اضطراری با توجه به نیاز به یافتن راهکارهای سریع تر و مؤثرتر در خارج کردن افراد از ساختمان های بلندمرتبه در شرایط اضطراری منسوخ شده است. بویژه مزایای استفاده از آسانسور برای خارج نمودن افراد دارای ناتوانی جسمی در مقایسه با پله ها اهمیت آسانسورها را دوچندان می نماید [۷]، چرا که در صورت الزام به پایین آمدن از ۴۰ تا ۵۰ رشته پله، افراد حتی بدون مشکلات سلامتی نیز می توانند پریشان و مضطرب شوند. افزون بر اینکه دغدغه‌هایی نیز در مورد سلامت ساکنان وجود دارد، چرا که بویژه در سانحه آتش‌سوزی، در وضعیت وحشت و اضطرابی که در پایین رفتن از پله‌ها به همراه افراد است، احتمال بروز سکته‌های قلبی وجود دارد [۲]. در چنین شرایطی استفاده از آسانسور در کمک به امر تخلیه در شرایط اضطراری یکی از بحث برانگیزترین موضوعات در طول چند سال اخیر بوده است. با وجود ساخت و سازهای بلندتر و مخاطرات همراه با آنها، نیاز به اندیشیدن به راه‌های گوناگون تخلیه از ساختمان در شرایط بحرانی بوجود آمده است که در برگیرنده مقوله استفاده از آسانسور در تسریع بخشیدن به امر تخلیه و یا به منظور تخلیه کامل ساختمان و یا درکمک به خارج کردن افراد ناتوان جسمی از ساختمان می‌شود. ایده استفاده کردن از آسانسور برای کمک به تخلیه جدید نیست و بحث های در رابطه با آن از سال ۱۹۳۰ میلادی آغاز گردیده بود [۷]، ولی اجرا و کاربرد آن در واقعیت جدید است. در حالیکه ایده استفاده همزمان از آسانسور و راه‌پله به منظور انجام تخلیه در تئوری امکانپذیر به نظر می‌رسد، پیاده سازی این روش در عمل با دشواری‌هایی همراه خواهد بود. به عنوان مثال، به منظور استفاده از آسانسورهای موجود در ساختمان برای تخلیه، نیاز به تغییرات اساسی در نحوه کارکرد و سطح ایمنی آسانسورها وجود دارد[۲]. علاوه بر این نباید از معایب احتمالی حرکت آسانسورها در زمان آتش سوزی که می تواند با ایجاد فشار منفی منجر به مکش دود به چاه آسانسور و خطر نفوذ دود و گازهای سمی به اتاقک آسانسور گردد، چشم پوشی نمود [۸].

به منظور به کارگیری یک استراتژی تخلیه اضطراری که آسانسور در آن نقش مهمی ایفا می‌کند، علاوه بر تغییرات و اصلاحات در سیستم‌های سخت افزاری برای ایمن‌سازی آسانسورها جهت استفاده در شرایط اضطراری، برنامه‌ای برای آموزش ساکنان و کارکنان ساختمان در مورد استفاده صحیح از سیستم برای تخلیه لازم است. سرپرست‌ها و مدیریت نیز نیازمند آموزش‌های اساسی به منظور کسب مهارت لازم در هدایت چنین فرآیندهایی هستند. ساکنان ساختمان ممکن است آسانسور را وسیله‌ای امن در شرایط سانحه ندانند، در نتیجه آموزش مجدد به آنها ضروری است چراکه سالهاست به ساکنان ساختمان‌ها توصیه شده است که « درشرایط آتش‌سوزی از پله‌ها استفاده کرده و از آسانسور استفاده نکنند» علاوه برآن سیستم ارتباطی مناسب نیز باید فراهم گردد تا ساکنان ساختمان هدایت شوند که چه زمانی از آسانسورها استفاده کنند و آسانسورها در کجا قرار دارد[۶]. با توجه به آئین‌نامه EN-۷۲ اروپا، ساختمان‌های بلند تر از ۳۰ متر، و با توجه به آئین‌نامه BS ۵۵۸۸، ساختمان های دارای ۱۸ متر ارتفاع بالاتر و ۹ متر پایین‌تر از سطح تراز دسترسی اصلی، ملزم به داشتن آسانسور آتش‌نشانی هستند [۹]. تعداد و موقعیت این آسانسورها با توجه به قوانین ملی در هر کشور تعیین می‌گردد. تنها این نوع آسانسورها با کنترل دستی در شرایط اضطراری که سایر آسانسورها از کارکرد خارج شده‌اند، قابل استفاده هستند. الزامات اساسی آسانسورهای آتش‌نشانی عبارتند از [۱۰]:

- باید به تمامی طبقات ساختمان سرویس‌دهی کنند.
- طول زمان انتقال از پایین‌ترین به بالاترین طبقه نباید از ۶۰ ثانیه تجاوز کند.
- باید بتوانند بار وزنی ۶۳۰ کیلوگرم (۸ نفر) را تحمل نماید.
- باید دارای لابی و اتاقک محافظت شده در برابر آتش، با پایداری حداقل ۲ ساعته باشند.
- تجهیزات آنها باید در برابر آب محافظت شوند.
- باید مجهز به منبع ثانویه تأمین نیرو (برق اضطراری) و سیستم ارتباطی باشند.
- درب اضطراری در اتاقک باید تعبیه شده باشد.

وظایف اصلی آسانسورهای آتش‌نشانی نیز عبارتند از:

۱. بردن وسایل و ادوات آتش‌نشانی به طبقه محل سانحه

۲. انتقال افراد ناتوان (آسانسورها باید توانایی حمل ۲۵ فرد ناتوان را به محل امن در طول نیم ساعت و در شرایطی که یک آتش‌نشان کنترل آسانسور را در دست دارد، داشته باشد. نکته مهم این است که آسانسور آتش‌نشانی به نیازهای تخلیه افراد عادی در ساختمان رسیدگی

نمی‌نماید) [۹].

۳-۱ سابقه تغییرات آئین نامه ها در رابطه با مسئله کاربرد آسانسور در شرایط اضطراری

همانگونه که پیشتر نیز اشاره گردید، با اعمال تغییرات در برخی آئین نامه ها، استفاده از آسانسور برای تخلیه افراد در شرایط اضطراری مجاز دانسته شده است. به عنوان مثال آئین نامه بین المللی ساختمانی از سال ۲۰۰۹ آسانسور را بعنوان یکی از روش های تخلیه برشمرده و ضوابط مرتبط با آنرا در طرح پلان معماری، سازه و تأسیسات الکتریکی و مکانیکی تعیین نموده است. علاوه بر آن، سایر آئین نامه ها از قبیل NFPA۵۰۰۰، CSA B۴۴/ASME A۱۷,۱ که ضابطه ایمنی آسانسورها و بالابرها است و جامعه مهندسان مکانیک امریکا آنرا تدوین می نماید و نیز آئین نامه ایمنی NFPA ۱۰۱ و NFPA ۷۲ نیز روش تخلیه با آسانسور را در صورت رعایت الزامات مندرج در خود به رسمیت می شناسند [۱۱].

۳-۲ دسته‌بندی آسانسورهای موجود در ساختمان‌ها

به صورت کلی سه نوع آسانسور در ساختمان‌ها وجود دارد که ویژگی‌های آنان میزان کارکردی بودنشان را به منظور استفاده در هنگام تخلیه تعیین می‌نماید [۶]:

۱) سیستم آسانسور استاندارد: ترتیبی است که در آن آسانسورها در هر طبقه به راهروی آسانسوری که توسط موانع آتش و دود از قسمت‌های مجاور جدا نشده است، باز می‌شوند. سیستم استاندارد آسانسور می‌تواند در سناریوهای تخلیه اضطراری به غیر از موارد آتش‌سوزی و درصورتی که به سیستم آسانسوری خسارتی وارد نشده باشد، مورد استفاده قرارگیرد. ویژگی‌های اصلی سیستم استاندارد آسانسور عبارتند از:

- اتاقک آسانسورها در چاه استاندارد
- لابی آسانسور غیر محصور

۲) سیستم آسانسور ارتقا یافته: این سیستم مشابه سیستم آسانسور استاندارد تنها با اندکی تغییرات است. مهم‌ترین ارتقای انجام شده این است که راهرو یا لابی آسانسور از طبقه مجاورش بوسیله موانع ضد دود همراه با درهای دودبند جدا شده است. لابی‌های آسانسور کلید محدود کردن نفوذ دود به چاه آسانسور است، چراکه در صورت گسترش دود تا چاه آسانسور کارکرد آن در طول شرایط بحرانی آتش‌سوزی محدود می‌گردد. آسانسورهای ارتقا یافته می‌توانند برای تخلیه کامل یا مرحله‌ای در سناریوهای غیر آتش‌سوزی یا آتش‌سوزی‌های کوچک که در آن خسارتی به آسانسور وارد نیامده باشد بکار گرفته شوند. ویژگی‌های اصلی سیستم آسانسور ارتقا یافته عبارتند از:

- چاه آسانسور تجهیز شده با سنسورهای دود و حرارت
- اجزای الکتریکی مقاوم در برابر آب
- لابی‌های مجهز به درهای دودبند
- تخلیه با بهره‌گیری از این آسانسورها امکانپذیر است و سیستم‌های کنترل از راه دور و نظارت فراهم شده‌اند.

۳) سیستم آسانسور محافظت شده: آسانسور محافظت شده مجهز به تمهیدات اضافه‌ای برای جلوگیری از خسارت احتمالی ایجاد شده در سناریوهای مختلف بحران هستند. بهترین کاربرد آسانسورها برای تخلیه جزئی گروه‌های مشخص شده ساکنان و به منظور ورود پرسنل امدادی تعیین شده است. بهترین مثال آسانسور محافظت شده طبق آئین‌نامه اروپایی آسانسور EN ۸۱-۷۲ آسانسور مخصوص به آتش‌نشانی عنوان شده است. اصلاحات اندکی نیاز است تا این آسانسورها را برای استفاده در سرویس‌دهی روزانه و برای پاسخگویی برای اقدامات آتش‌نشانی کاربردی ساخت. به طور معمول تنها یک یا تعداد محدودی از آسانسورهای ساختمان‌ها از نوع محافظت شده هستند. ویژگی‌های آسانسورهای محافظت شده عبارتند از:

- اتاقک آسانسور تحت فشار هوای بیشتر در یک چاه آسانسور مجهز به سنسورهای دود و حرارت، اجزای الکتریکی و حرارتی مقاوم در برابر گرما و آب و دیوارهای مقاوم در برابر فشار و انفجار
- راهرو یا لابی آسانسور یا درهایی که ۲ ساعت در برابر حریق پایدارند. ایجاد کردن لابی های دردار در مقابل آسانسورها بستگی مستقیم به نیاز برای کنترل جریان‌های ناخواسته هوا و گسترش دود با توجه به اثر دودکشی در ساختمان دارد [۶].
- دسترسی مستقیم به پله‌های اضطراری از طریق قسمت‌های مجزای مقاوم در برابر حریق و انفجار و محوطه‌هایی که چاه آسانسور، پلکان ها، راهروها و لابی ها را تا مدت ۲ ساعت از آتش محفوظ می‌دارند.
- ایستگاه لوله و شلنگ موجود در راهرو و لابی های محافظت شده
- امکان تخلیه با آسانسور به همراه سیستم‌های کنترل از راه دور و نظارت

Simon نیز در مقاله‌اش در سال ۲۰۰۸ الزامات آسانسورهای محافظت شده که بتواند در هنگام آتش‌سوزی کاربرد داشته باشد را مطابق زیر برمی‌شمرد:

۱. سازه هسته آسانسورها باید بتنی (یا پرشده از بتن یا دیافراگم فولادی) باشد.

۲. آسانسورها باید مطابق آئین‌نامه‌ها (مانند آئین نامه انگلیسی BSEN ۸۱-۷۲) ساخته شده باشند که مواردی چون تأمین منبع برق اضطراری و ثانویه، سیستم‌های ضد آب و ساز و کارهای پیشرفته کنترل را دربر دارد.

۳-۳ سناریو های متفاوت استفاده از آسانسور در شرایط اضطراری

در موارد استفاده از آسانسور برای تخلیه نیز دو سناریویی که می‌تواند به‌کار گرفته شوند عبارتند از:

۱. حالت تخلیه جزئی در آتش‌سوزی ← در زمان میان دریافت اولین هشدار آتش تا رسیدن امداد محلی، از آسانسورهای آتش‌نشانی ساختمان می‌توان برای کمک به افراد ناتوان در طبقه محل آتش‌سوزی، طبقه بالا و طبقه پایین آن جهت خارج شدن از ساختمان استفاده نمود. (البته کسی نمی‌تواند از بکارگیری دیگر ساکنان سالم ساختمان از آسانسور جلوگیری نماید.) این آسانسور محافظت شده به صورت اتوماتیک به «حالت تخلیه برای آتش سوزی» در می‌آید و تنها به این سه طبقه مذکور تا طبقه همکف سرویس‌دهی می‌نماید. (مدل فاز III)

۲. حالت تخلیه کامل ← این حالت برای کمک به تخلیه سریع کل ساختمان انجام می‌شود. تمامی آسانسورها در این حالت به صورت دستی و توسط کارکنان ساختمان دستور دریافت کرده و درحالت «رفت و برگشتی» بین طبقه همکف و طبقات تعیین شده ساختمان سرویس‌دهی می کنند. با بکارگیری سیستم‌های ارتباطی در ساختمان می‌توان ساکنان را مطلع ساخت که یا برای خروج از پله‌ها استفاده کننده و یا اینکه منتظر باشند تا نوبت آسانسور رفت و برگشتی به طبقه آنها برسد. به منظور استفاده کامل از سیستم تخلیه با آسانسور، بالا رفتن میزان اتکا به پرسنل‌های ساختمان و استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی برای هشدار دادن و مطلع ساختن ساکنان در زمینه اقداماتی که باید صورت گیرد، باید در سناریوهای تخلیه کامل ساختمان لحاظ شود [۶].

در هر صورت در هنگام کاربرد آسانسور بعنوان یکی از مؤلفه های اصلی تخلیه اضطراری نیاز به وجود یک سیستم مدیریتی منسجم جهت هماهنگی و کنترل ساز و کار تخلیه وجود دارد. بعنوان مثال باید دقیقاً مشخص شود که آسانسورها در چه طبقاتی توقف خواهند داشت و در طبقاتی که ایستگاه توقف آسانسور وجود ندارد، افراد از چه مسیری و با چه ساز و کاری به سمت نزدیک ترین آسانسور هدایت می گردند [۱۲].

۳-٤ ضرورت یا عدم ضرورت استفاده از آسانسورها برای تخلیه با توجه به رفتار افراد در سوانح

توجه به موارد مرتبط با رفتار افراد در سوانح منجر به انجام مطالعات امکان سنجی کاربرد آسانسورها در شرایط اضطراری شده است. نتیاج این پژوهش ها نشان می دهد که برخی فاکتورهای رفتاری مانند تمایل به استفاده از مسیرهای آشنا برای انجام تخلیه باعث گرایش بیشتر به استفاده از آسانسور در شرایط اضطراری شده است، چرا که غالباً ساکنان ساختمان های بلند با مسیرهای راه پله آشنایی زیادی ندارند [۷]. حتی با وجود اینکه استفاده از راه‌پله‌ها رویکردی آزموده شده برای تخلیه اضطراری هستند. پرسشی که در آئین‌نامه‌ها در زمینه استفاده از آسانسور به آن اشاره اندکی شده است، این است که چه هنگام کاربرد آسانسورها برای تخلیه مفید و یا حتی ضروری خواهند بود؟ در برخی پژوهشهای انجام شده، برای تعیین ضرورت استفاده از آسانسور در تخلیه اضطراری دو عامل تعداد طبقات ساختمان و نوع کاربری آن بعنوان موارد اصلی مطرح شده اند. علاوه بر آن در ارزیابی ضرورت استفاده از آسانسور برای تخلیه اضطراری می توان به موارد زیر توجه نمود [۳]:

۱. اثر خستگی در پایین آمدن از پله‌ها

۲. میزان فضا و زیربنای ذخیره شده در صورت جایگزینی آسانسور با پله

۳. پیچیدگی‌های مدیریتی مورد نیاز برای کنترل تخلیه با آسانسور

۴. نیاز به آموزش‌های بیشتر با افزایش تعداد کاربران

۵. شرایطی که کنار هم ماندن گروه‌هایی از افراد مختلف در برخی محل‌ها را ایجاب نماید.

برخی مطالعات در رابطه با تأثیر مؤلفه های انسانی – غالباً رفتاری – با استفاده از آسانسور در شرایط اضطراری نشان می دهد که هرچه طبقه ای از ساختمان که در هنگام شرایط حریق فرد در آن قرار دارد بالاتر باشد، ترجیح به استفاده از آسانسور نیز بیشتر است [۱۳] و [۱۴]. همچنین ساختار پلان ساختمان و شیوه ارائه پیغام هشدار نیز می تواند در تشویق افراد به استفاده از آسانسور به جای پله ها مؤثر باشد [۱۵].

۳-۵ تأمین ایمنی مسیرهای خروج : آسانسورها

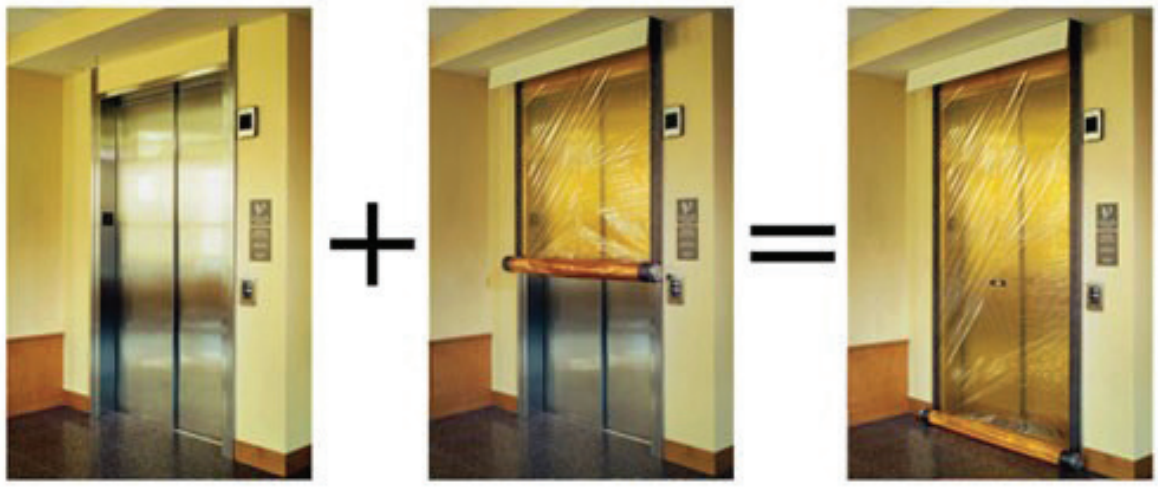
در هنگام آتش‌سوزی‌ها افراد غالباً از مسیر فراری استفاده می‌کنند که با آن آشنا هستند [۴]، از اینرو در ساختمان‌های بلند ساکنان تمایل دارند تا برای خروج از آسانسورها استفاده کنند. با وجود اینکه هنوز به صورت جدی توصیه به استفاده از آسانسورها در مواقع آتش‌سوزی نمی‌شود، اما استفاده از آنها تخلیه را سرعت می‌بخشد و جان افراد را در ساختمان‌های بلند نجات می‌دهد. با توجه به یک مصاحبه انجام گرفته با بازماندگان حادثه ۱۱ سپتامبر تخمین زده شده است که جان بیش از ۳۰۰۰ نفر به علت استفاده از آسانسورها در طول ۱۶ دقیقه اولیه سانحه نجات یافته است [۱۶]. البته بکارگیری آسانسورها برای تخلیه ملزم به حصول اطمینان از ایمنی آنها در برابر آتش است. از مهم‌ترین مقوله‌ها در استفاده از آسانسور برای تخلیه اضطراری، محافظت آن در برابر حرکت و انتقال دود است. تفاوت فشار عامل اصلی حرکت دود از طریق یک گشایش یا منفذ در میان محدوده های جدا شده است. این گشایش ها می تواند شامل ترک اطراف پنجره و درها باشد. به منظور جلوگیری از این گونه نفوذ هوا یا دود معمولاً از سیستم‌های مکانیکی ایجاد فشار مثبت استفاده می‌شود تا اطمینان حاصل گردد که کاهش فشار در اثر این گشایش ها منجر به افت قابل توجه فشار نمی‌شود. در ساختمان‌های بلند از اصلی‌ترین عوامل ایجاد کننده اختلاف فشار مرتبط با آسانسور، اثر دودکشی در چاه آسانسور و اثر پیستونی حرکت آسانسورها [۱۷] هستند. بدین منظور طبق برنامه تعیین شده برای حرکت آسانسور در شرایط اضطراری، می‌توان طبقات تخلیه آسانسور را تنها در فضاهای پناه محافظت شده تعیین نمود و در سایر طبقات با نصب پرده حریق از نفوذ دود و شعله به داخل چاه آسانسور جلوگیری نمود. بدین ترتیب که پرده‌ای پارچه ای که قادر به تحمل دماهای بالای گاز و دود و آتش است، بر روی یک غلطک فولادی جمع می شود، که این کار توسط یک موتور دنده ای لوله ای شکل مخصوص انجام می شود. با یک نوار سنگین که به انتهای پرده متصل است، بر حسب دستوری که از طرف حسگرهای تشخیص دود به پرده می‌رسد ، پرده به پایین می افتد. سپس وقتی که به پرده نیازی نیست، پرده به صورت دستی یا اتوماتیک به حالت اولیه برمی گردد تا وقتی که دوباره فعال شود. (شکل ۱)

۳-۶ مدل تخلیه اضطراری با تطبیق بر مراحل پیشرفت بحران و مدل تخلیه فاز III به کمک آسانسور

در مدلی که Siikonen و همکارانش که در سال ۲۰۰۳ منتشر نموده‌اند، شروع، پیشرفت و اتمام تخلیه اضطراری با توجه به مسیری که برای انجام تخلیه مورد استفاده قرار می‌گیرد با پیشرفت مراحل بحران تطبیق داده شده و زمان های شروع و اتمام هر فاز در آن به تصویر در آمده‌اند. این مدل به منظور طراحی ساختمان‌های بلند با توجه به نوع حمل و نقل در درون آنها ارائه شده است [۹].

تخلیه بوسیله آسانسور درطول مراحل اولیه آتش سوزی، دقایق بین کشف اولیه حریق تا زمانی که فرآیند احتراق دود وگازهای سمی تولید می‌کند، گزینه‌ای حیاتی است. تخلیه فاز III به کمک آسانسور از طریق ایجاد ارتباط مابین سیستم کنترل آسانسور و پنل هشدار آتش کار می‌کند. در طول اجرای فاز III درخواست‌های ارسال آسانسور از هر طبقه نادیده گرفته شده و آسانسور بلافاصله تنها به طبقه محل آتش‌سوزی و ۲ طبقه بالاتر آن می‌رود. استفاده از آسانسور به منظور تخلیه ساکنان ساختمان و نیز به مقاصد آتش‌نشانی توسط آتش‌نشانان در سوانح آتش‌سوزی بالغ بر ۲۰ سال است که مورد بحث است. بیشتر کاربردهای پیشنهاد شده نیازمند طراحی مجدد و تجهیز و مقاوم‌سازی اتاق آسانسور، چاه آسانسور و اتاق کنترل به منظور محافظت در مقابل دود و آب هستند. Allen در مقاله خود استفاده از آسانسور را به منظور انجام عملیات پیش از رسیدن دود و آب به آن بررسی می‌کند [۱۸]. از لحاظ تاریخی، آسانسورها دارای رکوردی موفق در جابجایی‌های عمودی ایمن در شرایط غیر اضطراری هستند. آسانسورها می‌توانند تحت شرایط ایمنی (با امنیت کامل) در مراحل اولیه آتش‌سوزی ساختمان فعالیت نموده و زمان حیاتی با ارزشی میان شروع آتش‌سوزی و فراخوانی آسانسور می تواند وجود داشته باشد.

پیش از سال ۱۹۷۳، در ایالات متحده آمریکا، آسانسورها در آتش‌سوزی ها فعال باقی می‌ماندند که منجر به رسیدن اتاقک آسانسور پر از آدم به طبقه آتش‌سوزی و بروز نتایج فاجعه بار می‌شد. به علت این شرایط خطرناک، فاز I فراخوانی اضطراری آسانسورها تحت آئین‌نامه ایمنی آسانسور و پله‌برقی‌ها ملزم به اجرا شد. فاز I همزمان با کشف آتش و دود در لابی آسانسور و یا به صورت دستی با کلید امنیتی توسط اداره آتش‌نشانی از لابی طبقه همکف آغاز می‌شود و به موجب آن همه آسانسورهای ساختمان به یک طبقه خروج تعیین شده فراخوانده شده و



شکل ۱: پرده حریق از ورود دود به چاه آسانسور مورد استفاده در تخلیه در طبقاتی که محل توقف آسانسور نیستند، جلوگیری می‌نماید.

از سرویس‌دهی خارج می‌شوند [۱۹].

همین آئین‌نامه، فاز II را نیز ملزوم می‌دارد که عبارت از عملکرد اضطراری داخل کابین است، که اداره آتش‌نشانی را قادر می‌سازد تا از آسانسورها برای مقاصد اطفای حریق یا در امر تخلیه استفاده نمایند. فاز II تنها زمانی اجرا می شود که چاه آسانسور خالی از دود و آب بوده و منبع نیروی قابل اطمینان نیز برای کارکرد آسانسور موجود باشد. در این رابطه آتش‌نشانان با آسانسور به دو طبقه پایین تر از محل اصلی آتش عزیمت می‌کنند تا عملیات اطفای حریق را انجام دهند [۱۹]. مسئله مهمی که وجود دارد این است که رفتار ساکنان ساختمان تخلیه را بعضاً پیچیده و خطرناک می‌نماید. تجربه شنیدن آژیر هشدارهای نادرست آنان را مشروط به پرسش در مورد درستی هشدار پیش از انجام هرگونه تلاش برای تخلیه ساختمان کرده است. معمولاً ساکنان تا زمانی که بوی دود را استنشاق نکرده باشند و یا صدای شخصی را که آنان را ترغیب به تخلیه کند نشنوند، ساختمان را ترک نمی‌نمایند. در مواردی حتی فاصله زمانی میان شنیده شدن اولین هشدار تا تخلیه ساختمان برای ساکنان به ۳۰ دقیقه رسیده است [۱۸]. برنامه ایده‌آل که طبق آن ساکنان ساختمان در یک حالت منظم به سمت پله‌های خروج حرکت می‌کنند گزینه‌ای فقط برای افراد سالم است. همه ساکنان ساختمان بلند قادر به استفاده از پله‌ها نیستند. افراد سالخورده و کودکان در زمان تخلیه کندتر حرکت می‌کنند و می‌توانند به طور منفی بر زمان تخلیه خود و حتی دیگران تاثیرگذار باشند. افراد با ناتوانی‌های دائمی شاید اصلاً قادر به تخلیه نباشند. افراد دچار ناتوانی‌های جسمی موقت– مانند کسانی که از عصا استفاده می‌کنند، یا پای گچ گرفته دارند، یا زنان باردار– نیز ممکن است نتوانند تخلیه را به تنهایی انجام دهند. راه‌حلی که به صورت تکنیکی در این مدل ارائه شده است شامل موارد زیر می‌شود:

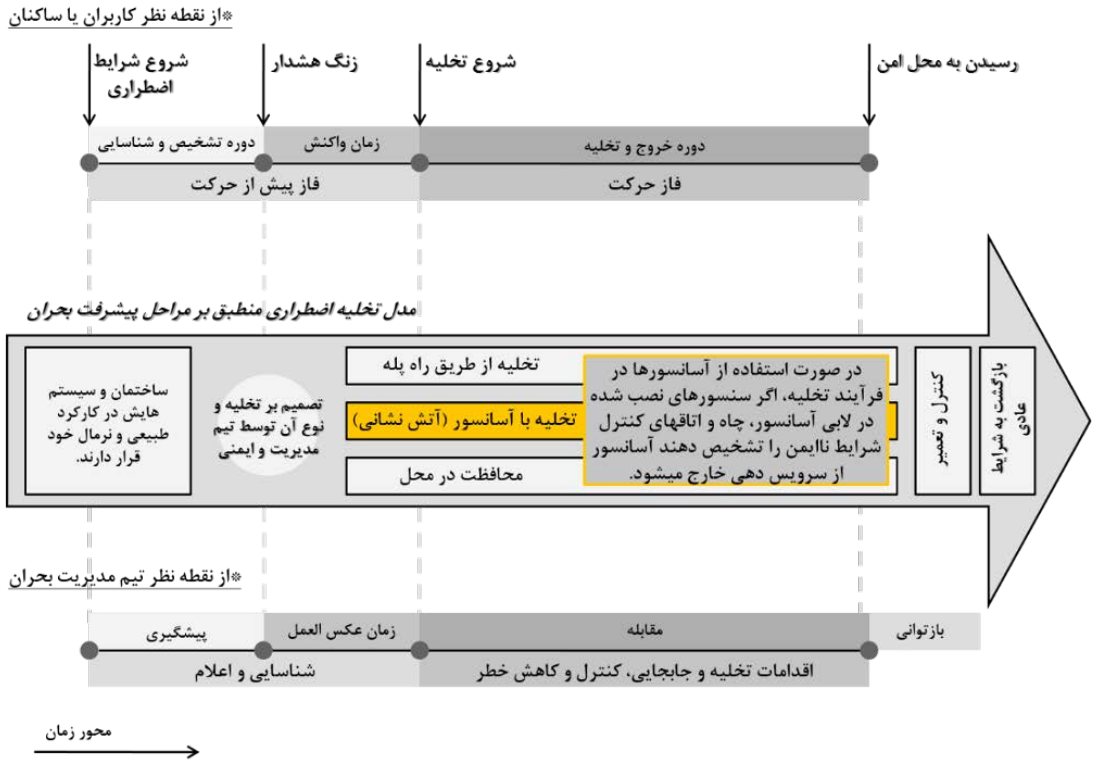
۱. سیستم آسانسور به نحوی برنامه‌ریزی شود که پیش از رسیدن اداره آتش‌نشانی عملکردهای مشخص را برای تخلیه انجام دهد.

۲. آسانسور ابتدا به سراغ کسانی برود که در معرض بیشترین خطر هستند.

۳. افراد دارای ناتوانایی های حرکتی در میان اولین گروه‌های تخلیه شده باشند بجای اینکه منتظر رسیدن امداد از طرف آتش‌نشانی بمانند.

۴. اداره آتش نشانی اطلاعات لحظه به لحظه در مورد محل آتش و گسترش دود داشته باشد.

در ایالات متحده آمریکا سیستم های کنترل آسانسور به پنل هشدار آتش متصل هستند تا در زمان مقتضی فاز I را اجرا کنند. این اتصال توانایی کارکردهای بیشتر از تنها فراخوانی آسانسورها به طبقه همکف را دارد. با دریافت سیگنال های مشخص کنترلگر آسانسور قادر به آگاهی

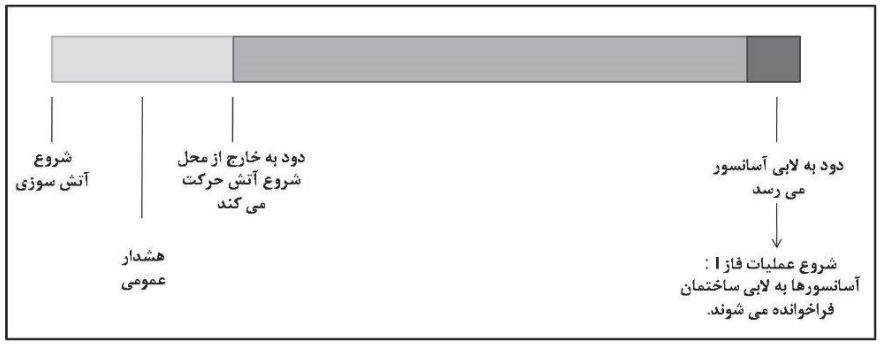


شکل ۲: تطبیق مراحل پیشرفت بحران با مدل تخلیه اضطراری– مأخذ: Siikonen et al.، ۲۰۰۳

از محل دقیق بروز دود و شعله خواهد بود. در فاز III تخلیه با کمک آسانسور، با استفاده از این ورودی، آسانسور می‌تواند نقشی حیاتی را در تخلیه زود هنگام افراد در معرض خطر انجام دهد. پیش از فعال شدن فاز I یا II و پیش از ورود دود به لابی آسانسور، اتاقک های آسانسور می‌تواند بعنوان ابزاری جهت خارج کردن حتی افراد با ناتوانایی‌های حرکتی عمل نمایند [۱۸].

هنگامی که دود کشف می‌شود، بدون توجه به محل هشدار، ابتدا آسانسورها مسافران را بلافاصله به اولین طبقه خروجی رسانده و از آن به بعد آماده کارکرد در رابطه با تخلیه می‌شوند. محدوده تخلیه اضطراری (عبارت از طبقه محل آتش‌سوزی، طبقه پایین آن و دو طبقه بالای آن) اولین طبقاتی هستند که آسانسورها برای تخلیه به آنها اعزام می‌شوند.

در طول اجرای فاز III سیگنال‌های دریافتی جهت فراخوانی آسانسور به سایر طبقات به نفع محدوده تخلیه اضطراری نادیده انگاشته شده و آسانسورها به صورت خودکار به طبقات محدوده تخلیه اضطراری عزیمت کرده و افراد را به محل‌های امن که شامل چندین طبقه پایین‌تر از این محدوده می‌باشند، می‌برند. با پیشروی و گسترش آتش، کنترلگر آسانسور با دریافت سیگنال‌های کاشف دود از سایر طبقات محدوده عملیاتی آسانسورها را به آن طبقات نیز گسترش می‌دهد، البته تا زمانی که نفوذ دود به لابی آسانسور تشخیص داده نشود، چرا که در این صورت آسانسور طبق قوانین فاز I به طبقه همکف فراخوانده میگردد. با ارسال اطلاعات عملیات تخلیه انجام شده توسط آسانسور از پنل کنترلگر به اداره آتش‌نشانی از هنگامی که آتش‌نشانان به محل آتش‌سوزی می‌رسند



شکل ۳: دیاگرام زمانی فراخوانی فاز I آسانسورها – مأخذ: Allen، ۲۰۰۳

شکل ٤: طرح پیشنهادی برای عملیات فاز III – مأخذ: Allen، ۲۰۰۳

از موقعیت آتش، میزان گسترش آن و وضعیت تخلیه ساکنان ساختمان باخبر خواهند بود.

از آنجایی که عملیات فاز III تنها برای مدت زمان محدودی قابل کارکرد خواهد بود. ساکنان ساختمان باید بلافاصله به صدای هشدار عکس‌العمل نشان داده و به سمت آسانسورهایی که انتظارشان را می‌کشند، حرکت نموده و به کسانی که نیازمند کمک هستند، جهت رسیدن به آسانسور یاری نمایند به همین منظور آموزش‌های مجدد جهت رفتار فعالانه در واکنش به آتش‌سوزی به ساکنان باید داده شود تا اولین صدای هشدار را جدی بگیرند چرا که برای همه افراد، بویژه برای آنان که دارای محدودیت‌های حرکتی هستند زمان بسیار حیاتی است. نشان داده شده است که ساکنان ساختمان هنگامی که در شرایط دشوار اضطراری قرار می‌گیرند به عادت‌ها و رفتارهای همیشگی‌شان بر می‌گردند، بدین معنی که برای رفتن به طبقات پایین‌تر به جای پله از آسانسور استفاده می‌کنند و حتی توجهی به علامت نصب شده تحت عنوان «از آسانسور در هنگام آتش‌سوزی استفاده نکنید»، نمی‌نمایند. فاز III تخلیه به کمک آسانسور از این خصلت رفتاری مردم بهره برده و به کمک افراد در معرض بیشترین خطر می‌شتابد. البته باید توجه داشت که فاز III تنها زمانی که شرایط برای استفاده از آسانسور ایمن است کارکرده و پس از آن فازهای I و II فعال می‌شوند.

نتیجه گیری

با پررنگ شدن اهمیت فاکتور زمان در تخلیه در شرایط اضطراری و انجام مطالعات بر روی رفتار افراد در هنگام سوانح و چالش های همراه با تخلیه برای افراد دارای ناتوانی های جسمی، استفاده از آسانسور به عنوان یکی از ارکان حائز اهمیت در فرآیند تخلیه اضطراری مطرح گردید. از اینرو آئین نامه های ساختمانی در دنیا نیز با تغییر گرایش و وضع شرایط و قوانین ایمنی، کاربرد آسانسورها را برای خروج افراد مجاز دانسته اند.

آسانسورها با رعایت استانداردها و تأمین ضوابط ملزم شده در آئین‌نامه‌های مرتبط، واجد شرایط استفاده برای تخلیه اضطراری خواهند بود. در این شرایط استفاده برای تخلیه اضطراری، آسانسور مطابق روال معمول در هر طبقه توقف نخواهد داشت، چرا که این کار باعث کند شدن روند خارج کردن افراد از ساختمان می شود. بنابراین یک برنامه حرکتی متناسب با تعداد ساکنان و افراد حاضر در ساختمان، آرایش فضایی ساختمان و ترکیب‌بندی محل‌های جانمایی آسانسورها در پلان، طرح‌ریزی می‌شود. این قبیل طرح‌ها می توانند یا از طرف کدهای ساختمانی بصورت عمومی جهت استفاده در انواع ساختمان‌ها ابلاغ شوند (همانند عملیات تخلیه فاز III) و یا اینکه باتوجه به اطلاعات منحصر بفرد هر ساختمان بلند از طرف مهندسین ایمنی حریق برنامه‌ریزی گردند (همانند روش Performance-based fire design). نهایتاً آنچه حائز اهمیت است این موضوع است که سیستم آسانسوری ساختمان بتواند در ترکیب با روش تخلیه از طریق راه‌پله، ساکنان را بویژه افراد دارای ناتوانی های جسمی و یا افراد در محل هایی که ریسک خطر جانی در مدت زمان کوتاه بسیار بالاست، به نقاط امن در داخل یا خارج ساختمان برساند.

با توجه به شرایط منحصربفرد ساختمان های بلند از قبیل تعداد طبقات زیاد و طولانی شدن مسیر پله ها و تراکم جمعیتی بالا در داخل این نوع ابنیه، به نظر می رسد این ساختمان ها نیاز قابل توجهی به کاربرد آسانسور برای تخلیه اضطراری خواهند داشت. با وجود سیستم های کاشف دود و حریق و اعلام خطر در ساختمان های بلند و نیز فراهم بودن سیستم های ارتباطی از مرکز کنترل با تمامی طبقات در چنین ابنیه ای، به نظر می رسد پیاده سازی رویه های کاربرد آسانسور در

تخلیه اضطراری با تجهیز و ارتقا سیستم آسانسوری موجود به سیستم آسانسوری آتش نشانی و ارائه آموزش‌های مرتبط به ساکنان و کارکنان امکانپذیر باشد. با محقق شدن این امر نیاز به اختصاص زیربنای کمتری از هر طبقه به مجاری حرکتی عمودی و راه‌پله‌ها خواهد بود.

اگرچه در صنعت ساخت و ساز ساختمان های بلند مرتبه در دنیا گزینه استفاده از آسانسور برای انجام تخلیه اضطراری نسبت به گذشته در حال فراگیر شدن است و متناسب با آن پژوهش ها و مطالعات در ابعاد مختلف آن صورت می گیرد تا پشتوانه ای برای تدوین ضوابط و حدود مقرراتی واجب الرعایت شود، به نظر می رسد این امر در کشور ما هنوز محقق نگردیده است. لذا پیشنهاد می شود برنامه های پژوهشی و متعاقب آن دستورالعمل های امکان استفاده از آسانسور برای تخلیه در شرایط اضطراری در آئین نامه های ایمنی و ساختمانی گنجانیده شود. به منظور بهبود تخلیه اضطراری در ساختمان، استفاده از آسانسورهای محافظت شده بویژه در رویه‌های طراحی کارکردی حریق پیشنهاد می‌شود.

مراجع

[1] Berkman, Brenda. Developing a High-rise Residential Fire Safety Program, Leading Community Risk Reduction (an applied research project submitted to the National Fire Academy). NewYork City Fire Department: FDNY, USA, 2004.

[2] Barber, D., Merkestein, R.V. Will Occupants of Tall Buildings Obey Instructions from Wardens in Staged Evacuation? The Design Dilemma Post September 11. In: CIB/CTBUH Conference, Kuala Lumpur, 2003.

[3] Simon, Lay. Alternative Evacuation Design Solutions for High-rise Buildings. CTBUH 8th World Congress, Dubai, 2008.

[4] O'Connor, D.J. Integrating Human Behavior Factors into Design. Fire Protection Engineering, 2005, p. 8-20.

[5] Purser, D.A., Bensilum, M. Quantification of Behavior for Engineering Design Standards and Escape Time Calculations Safety Science 38, 2001, p. 157-182.

[6] Kealy, Martin. Fire Engineering Super-Tall: A New Approach to Escape. In: CTBUH 8th World Congress, Dubai, 2008.

[7] Ronchi, Enrico, Nilsson, Daniel. Assessment of Total Evacuation Systems for Tall Buildings: Literature Review. Fire Protection Research Foundation (2013).

[8] Chien, S., Wen, W. A Research of the Elevator Evacuation Performance and Strategies for Taipei 101 Financial Center, Journal of Disaster Research 6 No.6, 2011.

[9] Siikonen, M.L., Barlund, Kim, Kontturi, Risto. Transportation Design for Building Evacuation". ASME International Mechanical Engineering Congress, 2003.

[10] Barney, Gina. Vertical Transportation in Tall Buildings. In: CIBSE National Technical Conference, 2003.

[11] Stranieri, Paul, Bora, Geeta, Hsu, Arthur, McColl, David. Use of Elevators During Emergencies, CTBUH Shanghai Conference Proceedings, 2014.

[12] Noordermeer RHJ. Usage of Lifts for the Evacuation of High-Rise Projects. PhD Dissertation. Delft University, 2010.

[13] Jönsson A, Andersson J & Nilsson D. A Risk Perception Analysis of Elevator Evacuation in High-Rise Buildings. 5th Human Behavior in Fire Symposium, 2012.

[14] Kinsey MJ. Vertical Transport Evacuation Modelling. PhD Dissertation. University of Greenwich, 2011.

[15] Kuligowski, ED, Hoskins, BL. Recommendations for Elevator Messaging Strategies. NIST report 1730, 2012.

[16] Averill, J.D., Mileti, D.S., Peacock, R.D., Kuligowski, E.D., Groner, N., Proulx, G., Reneke, P.A., Nelson, H.E. Federal Investigation of the Evacuation of the World Trade Center on September 11, 2001. Proceedings of the 3rd International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, Berlin Heidelberg, 2007.

[17] Richardson, Ken. Fire Safety in High-rise Apartment Buildings. Ontario Association Architecture, Canada, (2003).

[18] Allen, Tom. Phase – Elevator Evacuation Operation". CTBUH Conference, Kuala Lumpur, 2003.

[19] ASME. A17.1-201X, Safety Code for Elevators and Escalators". ASME Codes and Standards, 2010.

آتش سوزی ساختمان پلاسکو و درس های آن
(تحلیل مقدماتی)

■ **فرشید قاسملو**
کارشناس مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری و روستایی
مدیر اجرایی فصلنامه فرهنگ ایمنی
farshid.1319@yahoo.com

• مقدمه:

در صبح روز پنجشنبه ۳۰ دی ماه ۱۳۹۵ یک ساختمان هفده طبقه تجاری شهر تهران، بنام ساختمان پلاسکو، دچار آتش سوزی شدیدی شد. به دلایل گوناگون که در ادامه بحث به آن پرداخته خواهد شد، آتش به زودی شدت گرفت و گسترش یافت. به فاصله ی کمی از شروع آتش، تعداد زیادی از پرسنل سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران، تلاش سختی را برای فرونشاندن آن شروع کردند. این تلاش مفید واقع شد و می رفت تا حریق بطور کامل سرکوب گردد، اما شوربختانه، دوباره شعله‌ور گردید (وجود حجم بسیار زیادی از پارچه های پلیمری به شدت آتشگیر یکی از دلایل برگشت آتش بود)، در نتیجه علی رغم کوشش خستگی ناپذیر آتش نشانان پس از سه ساعت و نیم، مبارزه آن ها به نتیجه نرسید و ساختمان مزبور فروریخت.

این ریزش درحالی صورت گرفت که شانزده نفر آتش نشان و دستکم پنج شهروند در ساختمان حضور داشتند. آوار این بیست و یک نفر را به کام خود برد. بدین ترتیب حادثه، علاوه بر خسارت مالی فراوان، تلفات جانی نیز ببار آورد.

هر حادثه نکته ها برای آموختن، پند گرفتن و پیشگیری از حوادث مشابه بعدی دارد. آتش سوزی و ریزش ساختمن پلاسکو بدون گزافه گویی دهها نکته آموختنی دارد. با تجزیه و تحلیل این موارد می توان از سوانح بعدی جلوگیری نمود. بنابراین، شایسته است، استادان، پژوهشگران و متخصصان حوزه ایمنی و آتش نشانی پیرامون حادثه مزبور کتابها تالیف نمایند.

در این مقاله که به روش پژوهشی ساده به کمک کتابها، آیین نامه ها، گزارش‌ها مقاله های داخلی و خارجی تهیه شده است، کوشش شده تا حادثه، بطور مقدماتی، مورد بررسی قرار گیرد.

ساختمان پلاسکو نخستین ساختمان بلندمرتبه کشور، به مفهوم امروزی آن بود. از این نظر، ابتدا بهتر است پیشینه بلندمرتبه سازی در کشور، به کوتاهی مورد بررسی قرار گیرد.

کلید واژه: ساختمان پلاسکو، آتش سوزی، ساختمان بلندمرتبه، بنای مرتفع، محافظت در برابر آتش سوزی، ریزش پیش رونده.

پیشینه بلندمرتبه سازی در جهان و ایران:

پدیده ی بلندمرتبه سازی از کشورهای آمریکایی و اروپایی شروع شد و به مروز زمان به دیگر کشورها گسترش یافت.

در قرن نوزدهم میلادی، بکارگیری فولاد و پیشرفت فناوری استفاده از ارتفاع، برای ساخت بناهای بلندمرتبه را عملی ساخت. بدین ترتیب عرصه جدیدی در معماری پدید آمد.

آنچه در ابتدا ساختمان های بلند را برمی افراشت، رویای معماران، جاه طلبی سیاستمداران و ابراز وجود مهندسان بود(۱).

از عوامل موثر و پیدایش پدیده بلندمرتبه سازی، تحولات کم نظیری بود که پس از کاربری سیستم بسمر[۱] در صنایع ذوب آهن برای تولید فولاد در سال ۱۸۵۶ میلادی اتفاق افتاد(۲).

از آن هنگام تاکنون بلندمرتبه سازی نقش موثری در معماری و شهرسازی جهان ایفا نمود(۳).

نخستین آسمانخراش[۲] جهان در سال ۱۸۸۵ در شهر شیکاگو آمریکا ساخته شد. این ساختمان بیمه منازل[۳] نام داشت. بنایی ده طبقه با اسکلت فلزی بود که در آن تاریخ هم از نظر بلندی و هم از نظر شیوه ساخت همانندی نداشت.

سازنده بنا ویلیام لو بارون جنی[۴] نام داشت. ولی مهندسی تحصیلکرده در اکوسانترال پاریس[۵] با گوستاو ایفل[۶]، طراح برج اپونیموس[۷] همکلاسی بود.

این ساختمان فصل جدیدی در تاریخ برج سازی کشور بود که به مکتب شیکاگو شهرت یافت. جنی را موسس این مکتب می دانند. مکتبی که به دنبال احداث بناهای بلندمرتبه و ضد آتش بود. آن هم در شهری که خاطره بدی از آتش سوزی داشت. در سال ۱۸۷۱ قسمت عمده ساختمانهای چوبی این شهر در اثر آتش شدیدی که به *آتش سوزی بزرگ شیکاگو* معروف است نابود شد(پیشین). تا قبل از پیروزی انقلاب اسلامی تعداد ساختمان های بلندمتربه در

نخستین آسمانخراش جهان

شهر تهران ۳۴ ساختمان بود. در سال های جنگ تحمیلی و پس از انقلاب، ۳ ساختمان ساخته شد. در دهه ۷۰، ۲۲۵ ساختمان بلندمرتبه، دهه ۸۰،۲۱۶ و دهه ۹۰ نیز ۲۶۷ ساختمان بلندمرتبه ساخته شد.

در ایران بلندمرتبه سازی، به مفهوم امروزی آن، به سال ۱۳۲۸ باز می گردد. پیش از این گویا بلندترین ساختمان کشور شمس العماره و سپس باشگاه افسران که چهار طبقه داشت، بوده است. نخستین ساختمان بلند کشور به مفهوم روز آمد آن، در سال های ۳۰-۱۳۲۸ در تهران(خیابان جمهوری اسلامی) احداث گردید(پیشین). این ساختمان که به آسانسور مجهز بود، بوسیله ی مهندس هوشنگ خانشقاقی ساخته شده بود. در سالهای ۴۱-۱۳۳۹ ساختمان پلاسکو و دو سال بعد ساختمان ۱۳ طبقه آلومینیوم احداث گردید.

در سالهای دهه۴۰ خورشیدی شاخص بلندمرتبه در تهران، ساختمان بانک کار در خیابان حافظ بود. نخستین مجموعه ی بلندمرتبه مسکونی تهران، مجموعه بهجت آباد است که در سال های ۴۹-۱۳۴۳ احداث گردید.

در سالهای دهه ۵۰ ساخت مجموعه های مسکونی بطور عمده در شمال و شمال غرب تهران رونق یافت. در همین دوره تعداد بسیاری ساختمان بلندمرتبه با کاربری تجاری و اداری، اعم از هتل، بانک و... در مناطق مرکزی و شمالی تهران ساخته شد(پیشین)

با پیروزی انقلاب اسلامی، ساخت بناهای بلندمرتبه متوقف شد. در دهه اول بعد از انقلاب صرفاً تعدادی از مجموعه های مسکونی بلندمرتبه که نیمه تمام بود، تکمیل شد.

موج جدیدی بلند مرتبه سازی در اوایل دهه هفتاد رخ داد. از اواخر دهه هفتاد بلندمرتبه سازی در تهران با تحولی در ارتفاع همراه شد(بناهای بلندتری ساخته شد).

جدول شماره ی یک «سیاهه بلندترین ساختمان های تهران» و جدول شماره دو «گاه شماری بلندترین ساختمان های تهران» را نشان می دهد. با این یادآوری که سازه های بلندی چون برج میلاد، به بلندی ۴۳۵ متر و پنجمین برج بلند مخابراتی جهان، دیگر برجها و دکلهای مخابراتی، گلدسته ها ی مساجد و بقاء متبرکه، سدها و... بعلت کارکرد ویژه در این جدول منظور نشده اند.

نزدیک به دو قرن از احداث ساختمان های بلندمرتبه در جهان می گذرد. در این بازه زمانی، بلندمرتبه سازی همواره بعنوان یک پدیده ی مهم و مشکل آفرین مورد بحث بوده است. تبیین مشکلات و سنجش سود و زیان بلندمرتبه سازی، در جهان و ایران، از حوصله این مقاله خارج است. اما، ارتفاع ساختمانهای بلندمرتبه می تواند آثار زیانبار حوادث و سوانح را به نحو بدی افزایش دهد.

حوادث، سوانح و ساختمان های بلندمرتبه:

وقوع سوانح و بلایای طبیعی۸ و انسان ساخت۹ یا حوادثی مثل انفجار و آتش سوزی می‌تواند در هرجا و مکانی آثار و عواقب زیانباری داشته باشد. اما، در ساختمان های بلندمرتبه ممکن است، ابعاد به شدت زیانبارتری بیابد. زمین لرزه، رانش، توفان، توفند، سیل، انفجار و آتش سوزی (ناشی از نشت گاز، نقص سامانه برق رسانی و...)، عملیات تروریستی و... در ساختمان‌های بلند آثار و اثرات ویژه‌ای پیدا خواهند کرد.

از میان حوادث فوق، دو حادثه ی زلزله و آتش سوزی در ساختمان های بلند بیش از همه حائز اهمیت می‌باشد(۳).

زمین لرزه و توفان: ارتفاع ساختمان‌های بلند باعث می‌شود سازه خودبخود قابلیت بروز حرکات و لرزش‌های افقی داشته باشد. از این رو در برابر نیروهای افقی ناشی از زمین لرزه یا توفان حساس است. کوچکترین حرکات افقی در سطح زمین و پایه ساختمان، یا نیروهای وارد بر بدنه ساختمان می‌تواند لرزش‌های بزرگی در طبقه‌های بالایی پدید آورد. بنابراین، برای احداث ساختمان‌های بلندمرتبه توجه به این نیرو و اتخاذ راهکارهای حفاظتی از اهمیت بالایی برخوردار است. البته شرح آن از حوصله این مقاله خارج است.

آتش سوزی: وقوع آتش سوزی در ساختمان های بلندمرتبه مهمترین و متاسفانه، رایجترین حادثه است، که می تواند جان و مال افراد ساکن یا حاضر در بناهای بلندمرتبه را به خطر اندازد. شوربختانه از همان ابتدای شروع بلندمرتبه سازی تاکنون این حادثه ساختمان های بسیاری را به کام خود برده و خسارتهای جانی و مالی بسیاری ببار آورده است. از آن جمله می توان آتش سوزی برج مرکزی سانفرانسیکو امریکا را نام برد که در ۱۸ آوریل ۱۹۰۶(۲۸ فروردین ۱۲۸۵). بعد از وقوع زمین لرزه شدید سانفرانسیسکو رخ داد و تلفات و خسارتهای زیادی ببار آورد. و یا آتش سوزی ۱ فوریه ۱۹۷۴(۱۲ بهمن ۱۳۵۲) ساختمان ۲۹ طبقه جوالما۱۰ در سائوپائولو، کشور بزریل که بعلت نقص فنی دستگاه تهویه مطبوع در طبقه سیزدهم رخ داد و جان دستکم ۱۷۹ نفر را گرفت (۱۸۹ نفر هم گزارش شده است).

و یا در آخرین نمونه این فجایع، آتش سوزی برج گرنفل۱۱ که در تاریخ ۱۴ ژوئن ۲۰۱۷ (۲۴ خرداد ۱۳۹۶) در شهر لندن پایتخت انگلیس بوقوع پیوست. آتش بعلت نقص فنی یخچالی از طبقه چهارم این برج ۲۰ طبقه مسکونی

ساختمان پلاسکو پیش از آتش سوزی

ساختمان پلاسکو پس از آتش سوزی

شروع شده به سرعت تمام برج را در برگرفت و دستکم ۸۰ نفر قربانی ببار آورد. جدول شماره دو مرگبارترین آتش‌سوزی‌های ساختمان‌های بلند جهان را نشان می‌دهد.

هنگام وقوع آتش‌سوزی، مهمترین حسن و نکته مثبت ساختمان بلندمرتبه، یعنی ارتفاع، بدترین عیب و نکته منفی آن به شمار می‌آید. به دو دلیل اساسی:

۱- با تمام پیشرفت‌ها فناوری در سطح جهان، تجهیزات بالابر آتش‌نشانی، اعم از نردبان موتوری و سکوهای هیدرولیکی، با محدودیت ارتفاع عملیاتی روبرو هستند. بنابراین، بیشتر طبقه‌های ساختمان از دسترس این تجهیزات خارج است. در نتیجه عملیات آتش نشانی، نجات و امداد، زمان بر خواهد بود. همچنین در بیشتر موارد، عملیات امدادی فقط از داخل ساختمان امکان پذیر است.

۲- همین ارتفاع بنا، باعث می‌شود، تخلیه اضطراری افراد حاضر و بنا، از نظر سرعت، ایمنی و کفایت با چالش اساسی روبرو شود.

شوربختانه در ۳۰ دی ماه ۱۳۹۵ چالش آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلندمرتبه، گریبان ساختمان پلاسکو را گرفت و فاجعه آفرید.

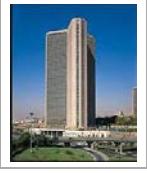
مشخصات و ویژگی های ساختمان پلاسکو:

بزرگترین کارخانه صنایع پلاستیک سازی کشور، شرکت پلاسکو نامیده می‌شد. مالک آن، ساختمانی به همین نام احداث نمود. بنای «ساختمان پلاسکو» از سال ۱۳۳۹ تا ۱۳۴۱ جریان داشت و در سال ۱۳۴۱ افتتاح گردید(۸).

ساختمان پلاسکو با ارتفاع ۴۲ متر از نخستین ساختمان های بلندمرتبه تهران محسوب می شد. بعنوان یک نماد شاخص شهری، نماد تهران جدید و معماری مدرن پایتخت به شمار می آمد(پیشین).

مجموعه ساختمان پلاسکو دو بخش برج و پودیوم۱۲ را شامل می شده، برج در قسمت جنوبی زمین قرار داشت و در طبقه های آن واحدهای تجاری و کارگاهی مستقر بودند. قسمت پودیوم در چهار طبقه و یک زیرزمین در ضلع شمالی مجموعه بود(۹). برج جنوبی در مجموع شانزده طبقه، شامل ۱۴ طبقه روی همکف، یک طبقه همکف و یک طبقه زیرزمین داشت. ابعاد پلان این بخش ۹و ۳۱× ۴ و ۲۹ متر بود(پیشین). به بیان ساده، معماری ساختمان پلاسکو به شکل حرف □ انگلیسی بود(۷). ساختمان پلاسکو کاربری تجاری داشت. یکی از نخستین مرکزهای خرید مدرن، مکانی لوکس و مرتفع که

جدول ۱- گاه شماری بلندترین ساختمان های تهران؛ ماخذ: ویکی پدیا

نام	تصویر	خیابان	سال‌های بلندترین بودن	بلندا متر	طبقه‌ها
شمس‌العماره		خیابان ناصری (خیابان ناصر خسرو)	۱۳۳۰ -۱۲۴۶	۳۵	۵
ساختمان خانشقاقی		خیابان شاه‌آباد (خیابان جمهوری)، میدان مخبرالدوله	۱۳۳۹-۱۳۳۰	۴۰	۱۰
ساختمان پلاسکو		خیابان استانبول (خیابان جمهوری)	۱۳۳۹-۱۳۴۲	۴۲	۱۴
برج بانک کار ساختمان بورس		خیابان حافظ	۱۳۴۲-۱۳۴۸	۶۸	۱۹
برج‌های دوقلوی سامان		بلوار کشاورز	۱۳۴۸-۱۳۵۶	۷۰	۲۲
ساختمان اسکان		خیابان میرداماد	۱۳۵۶-۱۳۷۰	۷۲	۲۳
برج سپهر		خیابان سمیه	۱۳۷۰-۱۳۸۴	۱۱۵	۳۳
برج بین‌المللی تهران		تقاطع بزرگراه حکیم و بزرگراه کردستان	۱۳۸۴-تاکنون	۱۶۲	۵۶

فروشگاه‌های بسیاری را با دکورها و ویترین‌های رنگارنگ در دل خود جای داده بود. رستوران سلف سرویسی نیز در بالاترین طبقه آن، قرار داشت. در ابتدای گشایش دفترهای اداری بعضی شرکت ها در طبقه های نخستین آن مستقر بود. اما، رفته رفته این کاربریها با تولیدی‌ها و تک‌فروشی‌های پوشاک جایگزین شدند. به مرور زمان بیشتر واحدهای ساختمان پلاسکو به کارگاه‌های تولیدی تبدیل شدند که با کاربری آن همخوانی نداشت(پیشین). در راهروها هم اکثر مواقع کیسه‌های پلاستیکی بزرگ و جعبه‌هایی که می‌بایست برای کاسب‌ها ارسال می‌شد، قرار داشت (همان).

در ساختمان پلاسکو، سه گروه فعالیت داشتند. فروشندگان پوشاک، تولید کنندگان و پارچه فروشان در نزدیک به ۶۰۰ واحد صنفی۱۳ آن حضور داشتند(۱۳). بدین ترتیب ۳۰۰۰ فرصت شغلی ایجاد شده بود.

اما، از بدو طراحی و احداث ساختمان پلاسکو در سال ۴۱-۱۳۳۹، تا هنگام وقوع آتش سوزی در در ۳۰ دی ۱۳۹۵، یک نکته مهم مورد توجه قرار نگرفته بود. این نکته مهم، «ایمنی»، بویژه «ایمنی در برابر آتش سوزی» است.

ساختمان پلاسکو، بصورت اسکلت فلزی ساخته شد. «سیستم سازه ای ساختمان پلاسکو شبیه به یک لوله بوده است. در این سازه عمده ستون ها در پوسته ساختمان قرار داشته و تنها چهار ستون مرکزی، وظیفه تحمل بخش قابل توجهی از بارهای ثقلی را برعهده داشته اند(۹).

اعضای فولادی این ساختمان بطور عمده هیچگونه پوششی در مقابل آتش نداشته و یال تحتانی قریب به اتفاق اعضای تیرچه و خرپاهای باربر آن در هنگام بروز حریق در معرض مستقیم آتش تحتانی بوده‌اند(پیشین).

هنگام احداث ساختمان پلاسکو، هنوز دستورالعمل یا آیین‌نامه‌ای در مورد حفاظت ساختمان‌ها در مقابل آتش‌سوزی در کشور تدوین نشده بود. اما، در کشورهای اروپایی و امریکا در این باره اقداماتی صورت گرفته بود. بسیار نیکو بود، در طراحی و ساخت ساختمان پلاسکو، آیین‌نامه‌های اروپایی یا امریکایی محافظت در برابر آتش‌سوزی اعمال می‌گردید. که متاسفانه به این نکته مهم توجه نشده بود. در نتیجه، ساختمان پلاسکو:

• پلکان اضطراری نداشت. در پلکان عادی موجود هم اشکالاتی مشاهده می‌شد.

• آسانسور دسترسی آتش‌نشانان وجود نداشت. شفت آسانسور معمولی از نظر آتش‌سوزی محافظت نشده بود.

• فاقد هرگونه فضابندی و جداسازی مقاوم در برابر آتش در بین طبقه‌های ساختمان و داخل طبقه‌ها بود. بنابراین، در صورت بروز آتش‌سوزی، حریق به سرعت گسترش می‌یافت.

• سامانه خودکار ردیابی و اعلام خطر آتش‌سوزی نداشت و حتی از یک سامانه ساده اعلام خطر دستی- برقی شامل شستی و زنگ خطر بی بهره بود.

• شبکه بارنده خودکار آتش‌نشانی، از جمله آبپاش سقفی (اسپرینکل) نداشت. تنها وسیله‌ی مقابله با حریق در ساختمان، جعبه‌ی آتش‌نشانی۱۴ (نصب شده در هر طبقه) متصل به لوله قائم و خاموش کننده دستی(کپسول آتش نشانی) بود که آنها نیز به علت عدم تعمیر و نگهداری صحیح هنگام وقوع آتش سوزی کارایی نداشت.

این غفلت ها، شوربختانه با وقوع آتش سوزی در ساختمان پلاسکو، فاجعه آفرید.

شروع آتش سوزی: ساعت ۷:۵۸ صبح پنجشنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵ بوسیله تماس تلفنی یکی از شهروندان، سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران در جریان وقوع آتش سوزی در ساختمان پلاسکو قرار گرفت. نخستین واحد آتش نشانی ساعت ۸ در محل حادثه حضور یافت. و عملیات امداد و آتش نشانی خود را شروع نمود. با توجه به خصوصیات محل حادثه، نیروهای کمکی آتش نشانی نیز فراخوانده شده و به کمک آمد. آتش‌سوزی از طبقه دهم شروع شده بود. نامگذاری طبقات بصورت عرفی و بصورت متفاوت انجام شده است(۹). شکل شماره یک نامگذاری طبقات ساختمان پلاسکو را نشان می دهد. در مجموع ماموران ۱۰ ایستگاه آتش نشانی تهران، با ۱۵ تانکر آب، خودروها، وسایل و تجهیزات به محل اعزام شدند. ۲۰۰ آتش نشان در حال مبارزه با آتش بودند (۱۰).

به دلیل شدت آتش سوزی و حجم بالای خودروهای امدادی و آتش نشانی در محل، پلیس راهور محدودیت های ترافیکی در خیابان جمهوری اسلامی، چهارراه استانبول و خیابان سعدی اعمال نمود. تمامی خودروها می بایست از خیابان سی تیر به سمت شمال حرکت می کردند(پیشین).

از ابتدای شروع حادثه عده ای از شهروندان در محل، تجمع نمودند و رفته رفته بر تعداد این افراد افزوده می شد.

عملیات اطفای حریق: پس از شروع حریق، آتش نشانی بفوریت در محل حادثه حاضر شد. نخستین واحد آتش نشانی نزدیک به ۳ دقیقه در محل بود(۴ دقیقه هم گفته شده است) که به هرحال زمان خوبی محسوب می شود. کانون

جدول ۲- مرگبارترین آتش‌سوزی‌های ساختمان‌های بلند جهان

حادثه	کشور- شهر	تاریخ	تلفات	تعداد طبقه	طبقه محل حادثه
برج اداری (۲برج)	آمریکا-نیویورک	۲۰ شهریور ۱۳۸۰ ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱	۲۶۶۶	۱۱۰	برج ۱) ۹۸-۹۴ برج۲) ۸۴-۷۸
دفتر اداری	برزیل-سائوپائولو	۱۲ بهمن ۱۳۵۲ ۱ فوریه ۱۹۷۴	۱۷۹	۲۵	۱۲
دفتر اداری	آمریکا-اوکلاهما	۳۰ فروردین ۱۳۷۴ ۱۹ آوریل ۱۹۹۵	۱۶۸	۹	خارج ساختمان
هتل	کره‌جنوبی-سئول	۴ دی ۱۳۵۰ ۲۵ دسامبر ۱۹۷۱	۱۶۳	۲۱	۲
کارخانه لباس	آمریکا-نیویورک	۴ فروردین ۱۲۹۰ ۲۵ مارس ۱۹۱۱	۱۴۶	۱۰	۸
هتل	آمریکا-جورجیا	۱۶ آذر ۱۳۲۵ ۷ دسامبر ۱۹۴۶	۱۱۹	۱۵	۳
ساختمان	ژاپن-ازاکا	۲۳اردیبهشت ۱۳۵۱ ۱۳ می ۱۹۷۲	۱۱۸	۷	۳
کارخانه	بنگلادش-داکا	۴ آذر ۱۳۹۱ ۲۴ نوامبر ۲۰۱۲	۱۱۲	۹	۱
فروشگاه	ژاپن-کوماموتو	۸ آذر ۱۳۵۲ ۲۹ نوامبر ۲۰۱۲	۱۰۴	۹	نامشخص
هتل	پورتوریکو-سانخوان	۱۰ دی ۱۳۶۵ ۳۱ دسامبر ۱۹۸۶	۹۷	۲۰	۱

مآخذ: 2016/11,High-Rise Building Fire, NFPA

اصلی آتش یکی از واحدهای طبقه دهم ساختمان بود که بشدت و با سرعت زیاد گسترش می‌یافت. علاوه بر مقدار فوق العاده زیاد مواد قابل اشتعال موجود در ساختمان، نوع آنها(پارچه های پلیمری)، در این شدت و سرعت موثر بود. اکنون دستکم سه یا چهار مغازه در آتش شعله ور بودند(۹). ماموران آتش نشانی بعلت فقدان آسانسور ویژه آتش نشانی از راه پله، خود را به طبقه دهم رساندند. دود غلیظی تمامی طبقه را گرفته بود. بنابراین محل دقیق کانون آتش مشخص نبود. تلاش آتش نشانان براین بود که با استفاده از جعبه آتش نشانی طبقه دهم نخستین خط حمله به آتش برقرار شود. بعلت نقص فنی جعبه آتش نشانی عملی نشد. جعبه آتش نشانی در طبقه های هشتم و نهم نیز به علت خرابی کوپلینگ و پاره بود شلنگ قابل استفاده نبود(۹). در این هنگام یکی از آتش‌نشانان با استفاده از کپسول ۲۵ کیلویی به مقابله با حریق پرداخت.

همزمان با این اقدامات عملیات لوله کشی و آب رسانی از طریق خودروهای آتش نشانی مستقر در خیابان، استفاده از لوله های نواری و عبور لوله های مزبور از راه پله ساختمان شروع شده بود. این عملیات بخودی خود وقت گیر است. نقص پلکان ساختمان پلاسکو مزید بر علت شد. شایان ذکر است که از طبقه ی پنجم به بالا، پلکان برج به صورت چرخش دور آسانسور بوده و به همین علت ماموران آتش نشانی مجبور بوده اند شلنگ های نواری را در مسافت بیشتری منتقل نمایند. با توجه به اینکه طول هر شلنگ نواری ۲۰ متر بوده است، نیاز به اتصال تعداد بیشتری از شلنگ ها بوده، به علاوه افت فشار بیشتری در آنها به وجود می آمده است(۹).

مشکلات بالا باعث شد یک زمان طلایی از دست برود. از هنگام استقرار نخستین خودروهای آتش نشانی در صحنه عملیات تا عملیاتی شدن نخستین سرلوله ۱/۵ اینچی و شروع مقابله اساس با آتش نزدیک به ۱۱ دقیقه به درازا کشید(پیشین). با احتساب زمان تماس تلفنی با آتش نشانی و رسیدن نخستین واحدها، نزدیک به ۳ یا ۴ دقیقه، نزدیک به ۱۴ یا ۱۵ دقیقه زمان تلف شده بوجود آمد۱۵.

به هر ترتیب اکنون مقابله اساسی با آتش در طبقه دهم شروع شده بود. دیگر تجهیزات آتش نشانی به محل رسید و ماموران آتش نشانی شلنگ های آب را به محل می رساندند، اما آتش از راه شفت تاسیسات به طبقه ۱۱ و ۱۲ سرایت کرده بود. گسترش آتش از راه پنجره ها نیز وجود داشت(همان). دسترسی به طبقه ۱۱ بعلت نوع پلکان، همچنین دود غلیظ دشوار بود. عملیات اطفایی در طبقه ی دهم به نتیجه رسید، آتش در کانون اصلی آن تحت کنترل درآمده بود، عملیات برای اطفای کامل در جریان بود.

لازم به تذکرات، از بدو شروع عملیات، تعداد زیادی از آتش نشانان در طبقه های مختلف، مشغول کمک به خروج افراد حاضر در ساختمان بودند. در حدود ساعت ۱۰ و ۵۰ دقیقه قسمتی از سقف طبقه ۱۰ بر روی کف آن سقوط نمود. در همین حال برخی شواهد حاکی از این است که ریزش‌های جزئی‌تر(احتمالاً سقفهای کاذب) در حدود ساعت ۹ رخ داده است و به تدریج احتمال ریزش آوار بیان می شده است.

ریزش ساختمان: آنچه در ساعت ۱۱و ۳۴ دقیقه روز پنجشنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵ به ریزش کامل ساختمان پلاسکو انجامید، فروپاشی پیشرونده(فروریزش پیشرونده– تخریب پیشرونده۱۶) نامیده می‌شود. این یک پدیده‌ی فاجعه‌آمیز ساختای بناها است. فروپاشی پیشرونده ممکن است بر اثر مخاطرات طبیعی یا مخاطرات انسان ساخت رخ دهد. از میان مخاطرات طبیعی می‌توان به زمین لرزه و از مخاطرات انسان‌ساخت آتش‌سوزی و انفجار را می‌توان نام برد.

تخریب پیش رونده عکس العمل زنجیروار از شکست می‌باشد که توسط از دست رفتن یک یا تعدادی از اجزای باربر آغاز می‌شود(۱۱).

فروریزش پیش رونده خرابی پیش رونده از مفاهیم نو و جدید در مهندسی عمران است...فروریزش پیش رونده با حذف ظرفیت باربری موضعی قسمت کوچکی از سازه شروع می شود و در ادامه خرابی های المانهای سازه بوجود می آید که به طور مستقیم تحت تاثیر رخداد موضعی اولیه نیست. این خرابی های متداول ممکن است در کل سازه یا سطح وسیعی از آن گسترش پیدا کند(۱۲).

در حادثه آتش سوزی ساختمان پلاسکو، تخریب در سه مرحله با فاصله زمانی متفاوت اتفاق افتاد که شرح آن با تصاویر گویا در گزارش نهایی هیات ویژه گزارش حادثه ساختمان پلاسکو آمده است. که برای دوری از طولانی شدن مطلب از شرح آنها خودداری می‌گردد. فقط به این نکته بسنده می‌شود که در نهایت آنچه از بررسی تصاویر برمی‌آید، نشاندهنده‌ی این موضوع است که سقوط سقف‌ها در طبقات و از دست رفتن تکیه گاه جانبی ستونهای نما، باعث ازدیاد طول موثر آنها و از دست رفتن مقاومت و کمانش این ستونها شده و در نتیجه کفهای مربوط به بام و طبقات پایین تر فرو ریخته‌اند. با توجه به مطالب فوق به احتمال قریب به یقین، فرو ریزش ساختمان ناشی از اثر آتش بر سازه ساختمان و فروریزش مرحله‌ای قسمتی از کفهای طبقات و در نهایت خرابی پیش رونده ناشی از ضربه کفها همراه با از دست رفتن مهار جانبی ستونای بیرونی و کمانش آنها بوده است. جدا از برخی شواهد مربوط به انفجار معدود کپسول های کوچک گاز موجود در واحد ها که بعضا بخاطر تماس با آتش و یا

ضربه فروریزش سقف ها ممکن است رخداده باشد. در خصوص شایعه انفجار برنامه‌ریزی شده و یا گسترده و عمده در داخل ساختمان ... هیات شواهد منطقی قابل تاییدی نیافته است و لذا احتمال این امر بسیار بعید است.

• با گذشت ۵۴ روز از آتش سوزی و ریزش ساختمان پلاسکو، مقصران حادثه، مالک و دو کارگر فروشگاهی در طبقه‌ی دهم، چگونگی شروع آتش‌سوزی را بیان نمودند.

آنها اعتراف کردند، با تهیه‌ی یک رشته سیم روکار به متراژ ده یا پانزده متر انشعابی از چراغ مهتابی سقف گرفته و آن را به یک یخچال وصل کرده بودند. بعضی روزها، با اتصال آن به یک بخاری برقی (هیتر برقی)، خود را گرم می کردند. در روز حادثه، این سیم هابه دلیل بار الکتریکی زیاد آتش گرفتند و به خاطر وجود حجم زیاد پارچه و پلاستیک حریق شروع شد(۱۳).

کارگران، از کسانی که در طبقه ششم مشغول مراسم زیارت عاشورا بودند می خواهند که به آنها کمک کنند، اما به دلیل حجم بالای آتش، موفق نمی شوند(۱۴).

روزشمار آتش سوزی و فروریزش ساختمان پلاسکو:

روز اول حادثه، پنجشنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵

• ساعت ۷:۵۹ گزارش آتش سوزی ساختمان پلاسکو به آتش نشانی اطلاع داده شد.

• ساعت ۱۱:۳۰ ساختمان پلاسکو بصورت کامل فروریخت

روز دوم حادثه، جمعه ۱ بهمن ۱۳۹۵

• صبح: یکی از آتش نشانان مجروح در حادثه بنام بهنام میرازخانی در بیمارستان درگذشت

• هیئت دولت؛ شنبه ۲ بهمن ۱۳۹۵ را عزای عموم اعلام کرد

روز سوم حادثه،۲ بهمن ۱۳۹۵

• جسد دو تن دیگر از آتش نشانان از ریر آوار بیرون آورده شد.

روز پنجم حادثه، ٤ بهمن ۱۳۹۵

• جسد ۴ شهروند از زیر آوار بیرون آورده شد. یکی از اجساد بخاطر مناسب نبودن شرایط محیطی و جسد، خارج نشد و به روزهای آینده تا سبک شدن آوار موکول شد.

روز هفتم حادثه، ٦ بهمن ۱۳۹۵

• جسد ۸ آتش نشان دیگر از زیر آوار بیرون آورده شد.

• مراسم تشییع کشته شدگان این حادثه که قرار بود پنج شنبه ۷ بهمن ۱۳۹۵ انجام شود به خاطر پیدا شدن اجساد جدید و درخواست خانواده های آنها لغو و به تعویق افتاد.

روز هشتم حادثه، ۷ بهمن ۱۳۹۵

• ۵ جسد از زیر آوار پلاسکو بیرون کشیده شد. جسد شهروندی که در روز ۴ بهمن ۱۳۹۵ یافته شده و بعلت مساعد نبودن شرایط محیط، خارج نشده بود در صبح این روز، بیرون آورده شد.

روز نهم حادثه، ۸ بهمن ۱۳۹۵

• عملیات آوار برداری در ساعت ۱۸ به پایان رسید و عملیات برای ساخت دیوار و دیوارکشی به منظور آزاد سازی خیابان جمهوری آغاز شد. در پایان آواربرداری ۱۷۰۰ کامیون برابر با ۲۰ هزار تُن نُخاله و آوار ساختمانی به محلی در فاصله ۵ کیلومتری منتقل شد(۱۵).

درسهای آتش سوزی ساختمان پلاسکو: هر حادثه نکته‌ها برای آموختن، پندگرفتن و پیشگیری از حوادث مشابه بعدی دارد. آتش‌سوزی و ریزش ساختمان پلاسکو بدون گزافه گویی ده ها نکته آموختنی دارد. از جمله:

۱– ضرورت تدوین راهبرد ایمنی شهر براساس اصول مهندسی محافظت در برابر آتش سوزی

۲- تدوین، تکمیل و بهبود مقررات محافظت در برابر آتش‌سوزی، بویژه تدوین مقررات محافظت ساختمان‌های بلندمرتبه در برابر آتش سوزی

۳- بهبود نظارت و برقراری بازرسی ایمنی در برابر آتش‌سوزی ساختمانها و اماکن اعم از نوساز یا قدیمی

۴- اعمال قانون در صورت عدم رعایت مقررات ایمنی در برابر آتش

۵- برقراری آموزش اثربخش همگانی با هدف بهبود فرهنگ ایمنی جامعه

۶- بهبود همه جانبه سازمان‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، اعم از بهبود آموزش، روزآمد کردن خودروها، ابزار و تجهیزات

۷- توجه جدی به موضوع آتش نشان داوطلب و پاره وقت با هدف دخالت صحیح و موثر شهروندان در موضوع آتش نشانی و امداد حوادث

آتش سوزی یک چالش جهانی:

چنانچه مواد ایمنی و پیشگیری کننده از حریق رعایت نشود، هیچ مکانی از خطر آتش سوزی در امان نیست. بر همین اساس هیچ کشور جهان را نمی‌توان یافت که از خطر آتش سوزی، مرگ، جراحت و خسارت‌های اقتصادی ناشی از آن در امان باشد.

آتش‌سوزی هر ساله بیش از ۴۰۰۰ شهروند اتحادیه اروپا را می‌کُشد و ده‌ها هزار نفر را زخمی می‌کند(۱۶). خسارت مالی این حوادث دستکم ۱۰۰ میلیارد یورو برآورد شده است(پیشین).

در امریکا در سال ۲۰۱۴ تعداد ۱۲۹۸۰۰۰ آتش سوزی گزارش شده است. این آتش سوزی ها باعث شد، تعداد ۳۲۷۵ شهروند کشته و ۱۵۷۷۵ نفر مجروح شوند. همچنین، مبلغ ۱۱ میلیارد و ۶۰۰ میلیون دلار خسارت مالی داشته اند(۱۷).

در سال ۲۰۱۵ تعداد آتش سوزیهای امریکا به ۱۳۴۵۵۰۰ افزایش یافته شهروندان کشته شده۳۲۸۰ نفر شهروند مجروح ۱۵۷۰۰نفر و خسارت های مالی ۱۴ میلیارد و ۳ میلیون دلار بوده است(۱۸).

در مورد آتش‌سوزی ساختمان‌های بلند مرتبه، موضوع بحث این مقاله، یک مرکز پژوهشی، آموزشی جهانی چنین بیان می‌کند:

در حال حاضر بیش از ۶۴۰۰ ساختمان بلندتر از ۱۰۰ متر در شهرهای جهان وجود دارد، همه آن‌ها در معرض خطر آتش سوزیند(۱۹).

براساس گزارش کانون ملی محافظت در برابر آتش سوزی امریکا(معروف به ان.اف.پی.ای)، در دوره پنج ساله ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ هر ساله بطور میانگین در امریکا تعداد ۱۴۵۰۰ آتش سوزی ساختمان‌های بلند رخ داده است. در اثر این آتش‌سوزی‌ها، هر ساله تعداد ۴۰ نفر شهروند کشته و ۵۲۰ نفر مجروح شده‌اند. میانگین خسارت مالی ۱۵۴ میلیون دلار برآورد شده است.

یکی از بدترین آتش‌سوزیهای ساختمان‌های بلندمرتبه سالهای اخیر در چهارشنبه ۲۴ خرداد ماه ۱۳۹۶ (۱۴ ژوئن ۲۰۱۷) در شهر لندن، پایتخت کشور انگلیس رخ داد. در حدود ساعت یک بامداد، برج مسکونی ۲۴ طبقه گرنفل دچار آتش سوزی شد. آتش به علت نقص فنی یخچالی در یکی از واحدهای طبقه چهارم شروع شد و به علت عدم رعایت کامل اصول مهندسی محافظت در برابر آتش سوزی، حریق به سرعت در طبقه مزبور گسترش یافت. در نمای برج مزبور یک ماده به شدت آتشگیر بعنوان عایق بکار رفته بود. در نتیجه آتش به طبقات بالا گسترش یافت. در نهایت تمامی برج را دربرگرفت. بدین ترتیب دستکم ۸۰ نفر از ساکنان برج به طرز فجیعی کشته شدند.

مهندسی محافظت در برابر آتش سوزی:

از میان‌های قرن نوزدهم میلادی نیاز به علم جدیدی بنام محافظت در برابر آتش‌سوزی احساس شد. رفته رفته این موضوع با عنوان مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی در تمام جنبه‌های، علم، فن و صنعت وارد شد(۲۰).

مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی علم و فناوری را بکار می‌گیرد تا جان و اموال مردم از خطر حریق در امان باشد(۲۱).

هنگام طراحی برای احداث بناهای جدید یا برنامه‌ریزی برای بازسازی بناهای قدیمی، بایستی به کمک افراد واجد شرایط، طرحی برای محافظت بنا در برابر آتش سوزی، نیز تدوین گردد. مهندسی محافظت در برابر آتش سوزی، در

قرن های گذشته بطور قابل ملاحظه‌ای پیشرفت کرده است. کاربرد ابتدایی این علم جلوگیری از آتش‌سوزی‌های بزرگی بود که می‌توانست شهرها را نابود کند. تا دهه‌های نخستین پیدایش این علم، هدف اساسی آن بود که آتش‌سوزی به ساختمان مبداء شروع آن، محدود شود. در دهه‌های بعد، با پیشرفت مهندسی محافظت در برابر آتش سوزی، هدف آن شد که آتش به اتاق(کانون اولیه) آتش محدود گردد. اما، این هدف تا دهه‌های آخر قرن بیستم محقق نشد(پیشین).

اکنون که جهان به دهه دوم قرن بیست و یکم نزدیک می‌شود، مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، با استفاده از اصول علمی و مهندسی راه‌حلهای اساسی برای حفظ مردم، اموال و محیط زیست از خطرات آتش‌سوزی دارد. این راه‌حل را می‌توان همچنان بر سه محور اصلی پیشگیری، محافظت ساختمانی و مدیریت آتش‌سوزی تقسیم بندی نمود. محورهایی که در ارتباط تنگاتنگ و ناگسستنی با یکدیگر قرار دارند.

نتیجه:

بلندمرتبه‌سازی و استفاده از ساختمان‌های مرتفع، با کاربری‌های گوناگون، واقعیت امروز جهان ما است. موضوعی که به این ابرشهر و آن کلانشهر محدود نمی‌شود و هیچ مرز جغرافیایی هم ندارد. امروزه سایه بناهای مرتفع را حتی می‌توان در شهرهای کوچک و روستا – شهرها نیز دید. در این مورد می‌توان به برجهای ۲۱ و ۳۸ طبقه واقع در یکی از شهرهای کوچک شمال کشور اشاره کرد که بر کرانه دریای خزر پهلو زده‌اند.

امّا نخستین زنگ خطر برای بلندمرتبه سازی در ایران روز پنجشنبه ۳۰

مثلث حفاظت و ایمنی

دی ماه ۱۳۹۵ در تهران بصدا درآمد. حادثه جانگداز آتش‌سوزی و فرو ریزش ساختمان پلاسکو که به شهادت شانزده آتش‌نشان فداکار و جمعی از شهروندان تهرانی انجامید، به باور نگارنده، یک زنگ خطری قوی بود که هرگز نباید فراموش شود.

آتش‌سوزی بطور کلی و آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه یک چالش جهانی است که به تقریب تمامی کشورهای جهان با آن درگیرند. امّا نکته مهم آموخته‌های این حوادث است که می‌توان با پندآموزی از حوادث گذشته از تکرار فجایع بعدی پیشگیری نمود.

بزرگترین درس از آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو، توجه جدی به اصول حفاظت و ایمنی کار و زندگی در ساختمان‌های بلندمرتبه است. مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، مجموعه‌ای از این اصول و مبانی را فراهم آورده که در بخش‌های زیر تقسیم‌بندی شده‌اند؛

– پیشگیری

– محافظت ساختمانی در برابر آتش

– مدیریت آتش‌سوزی (اداره کردن حریق)

با توجه به سه اصل بالا می‌توان به نحو قابل توجه‌ای از حوادث آتش‌سوزی پیشگیری نمود و برای مقابله با آنها آماده بود. در علم حفاظت و ایمنی، فعالیت‌های مربوط به پیشگیری و مقابله با حوادث، از جمله حوادث منجر به آتش‌سوزی در عملکرد سه مولفه‌ی «امور مهندسی» Engineering، «امور آموزشی» Education، و «اعمال قوانین و مقررات» Enforcement، دسته‌بندی می‌گردد. با توجه به حروف اول هریک از این واژه‌ها در زبان انگلیسی این امور را تری ئی (Three E) و در فارسی سه الف نامیده‌اند(۲۲).

چگونگی تعامل این سه مولفه، «مثلث حفاظت» را تشکیل می‌دهد. هر گونه

برنامه ایمنی – حفاظتی، از جمله مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، بایستی به ترتیبی طراحی و اجرا گردد که این سه مولفه را شامل شود.

در غیر اینصورت و برای نمونه توجه به یکی دو بخش و بی‌توجهی یا کم‌توجهی به بخش دیگر، علاوه بر اتلاف وقت و سرمایه و ... که ضمن یک برنامه‌ی نیمه‌کاره به هدر رفته است، ناکامی در استقرار ایمنی و آسیب‌پذیری مفرط در برابر حوادث را نیز به دنبال دارد.

پی نوشت:

1-Besmer

2-Skyscrapr

3-Home Insurance Bulding

4-William Le Baron Jenney

5-Ecole Central Paris

6-Gustave Eiffel

7-Eponymous Tower

8-Natural Disaster

9-Man-Made Disaster

10-Joelma

11-Grenfell Tower

1-National Fire Protection Association(NFPA)

2-Granfell Tower

۱۲–پودیوم (podium)، پایه برج. یک ساختمان افقی در پایه یک ساختمان بلندمرتبه

۱۳–۵۸۰ و ۵۶۰ واحد نیز ذکر شده است.

14-Fire Box

۱۵–با این فرض که بلافاصله بعد از شروع آتش سوزی، با آتش نشانی تماس گرفته شده و هیچگونه زمانی تلف نشده باشد. در غیر این صورت، زمان تلف شده از شروع آتش سوزی تا تماس تلفنی و استمداد از آتش نشانی را بایستی به زمان بالا افزود.

16-Progressive Collapse

فهرست منابع و مآخذ:

۱–مهندسین مشاور زیستا(تهیه و تدوین). ویراستار محمد هادی خلیل نژادی. ساختمان های بلند تهران، ضوابط و مکانیابی. شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری(وابسته به شهرداری تهران)چاپ دوم۱۳۹۳

۲–بمانیان، محمدرضا. ساختمان بلند و شهر. موسسه نشرشهر. تهران۱۳۹۰

۳–صدوقیانزاده،مینوش. بلندمرتبه سازی و فضای شهر– رهنمودهایی برای ساماندهی بلندمرتبه سازی. وزارت کشور، معاونت هماهنگی امور عمرانی. مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری. تهران۱۳۷۵

4-Colin Marshall.The Worlds First Sky Scraper:a history of citiies in 50 buildings, day 9.

The guardian.2 April 2015

۵–تشریح وضعیت سازه ای و ایمنی در برابر آتش ساختمان پلاسکو در نشست تحصصی با «بررسی از نظر مسائل سازه و ایمنی در برابر آتش « مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی

۶–تاریخچه بلندمرتبه سازی در ایران و جهان / مزایا و مصایب آن. پایگاه خبری تحلیلی ترابر نیوزwww.tarabarnews.com

۷–تاریخچه ساختمان های بلندمرتبه در ایرانwww.tallbuilding.ir

۸–ساختمان پلاسکو–ویکی پدیا، دانشنامه آزاد

۹–هیات ویژه گزارش ملی بررسی حادثه ساختمان پلاسکو. گزارش نهایی

۱۰–آتش سوزی و فروریختن ساختمان پلاسکو / شهادت جمعی از آتش نشان ها. همشهری آنلاین–پنجشنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵. کد مطلب۳۴۹۲۲۸

۱۱–فاروقی، علیرضا. تخریب پیشرونده.

۱۲–رامین فر، عماد. حسین تاجمیر ریاحی. پرهام معمارزاده. اثر مهاربندی سازه در رخداد فروریزش پیش رونده. دومین کنفرانس لرزه شماسی و مهندسی زلزله. کرج دانشگاه خوارزمی ۱۳۹۴

۱۳–مقصران حادثه پلاسکو شناسایی شدند. جام جم. دوشنبه ۲۳ اسفند ۹۵– کد خبر:۲۷۶۶۴۰۰۴۶۵۵۴۶۶۸۸۰۳

۱۴–عملان حادثه پلاسکو اعتراف کردند/ نحوه شروع آتش سوزی مشخص شد. ایسنا، دوشنبه ۲۳ اسفند ۱۳۹۵– کد خبر ۹۵۱۲۲۳۱۵۳۴۰

۱۵– آتش‌سوزی و ریزش ساختمان پلاسکو – ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد

16 -www.homefiresafety.eu

17 -2014 United States Fire Loss Clock.NFPA

18 -2015 United States Fire Loss Clock.NFPA

19 -www.tallbuildingfiresafety.com

۲۰ – قاسملو، فرشید. محمد طولابی. حدیثه گرشاسبی. ساختمان های بلندمرتبه و اهمیت محافظت در برابر آتش سوزی. فصلنامه فرهنگ ایمنی. سال دهم شماره ۲۴. پاییز ۱۳۹۵(ص۵۱–۵۹)

21-Udaya Bhaaskar Bulusu.Fire Protection Engineering-Areview.July 29,2015.

۲۲– قاسملو، فرشید. جان مسافران هواپیما چگونه نجات پیدا کرد؟ فصلنامه فرهنگ ایمنی، سال سوم، شماره ۱۱ و ۱۲، تابستان و پاییز ۱۳۸۶، (ص ۸۷–۸۹)

بررسی ایمنی حریق و چگونگی عملیات آتش‌نشانی و نجات در ساختمان های بلندمرتبه(واکاوی موردی برج ۱۸ طبقه سلمان مشهد)

مهدی رضایی
معاون عملیات سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد

ابراهیم زیدآبادی
کارشناس پیشگیری و ایمنی در برابر حریق و حوادث سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
Ebrahimhse125@yahoo.com

مقدمه:

امروزه با افزایش جمعیت و پیشرفت فناوری میل به مرتفع سازی بیشتر شده است.از آنجایی که تراکم جمعیت در این مکان ها بسیار بالا است در نتیجه ریسک وقوع حادثه در آنها نیز به مراتب بالا می رود و این شرایط اهمیت جایگاه ایمنی را عنوان می کند که متأسفانه تا کنون ، ایمنی جایگاه واقعی خود را پیدا نکرده است.ایمنی صرفا مسئله ای مربوط به زمان ساخت و ساز نمی باشد بلکه از لحظه شروع تا پایان ساخت و ساز و همچنین رعایت آن در مراحل زندگی در محل سکونت مخصوصا ساختمان های بلندمرتبه که ریسک پذیری بالاتری را دارند باید مورد توجه قرار گیرد. حوادث اخیر از آتش‌سوزی برج ۱۸ طبقه سلمان مشهد گرفته تا حادثه دلخراش ساختمان پلاسکو تهران که خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به جای گذاشتند، نشان می دهد که مسائل ایمنی هم در اجرا و نظارت بر اجرا و همچنین از جهت رعایت دستورالعمل ها و آیین نامه ها ، دارای

ضعف می باشد و به ویژه در مورد استفاده از فناوری های نوین که امروزه مورد استقبال قرار گرفته است باید نظارت های ویژه‌ای اعمال گردد.

کلمات کلیدی: ساختمان‌های بلندمرتبه، بناهای مرتفع، ایمنی، آتش‌سوزی، برج سلمان، عملیات آتش‌نشانی.

مروری بر آتش سوزی های گسترده ساختمان های مرتفع در دنیا

آتش سوزی همواره یکی از بلایایی قلمداد می شده که علاوه بر خسارات مالی فراوان ، جان بسیاری از انسان ها را کمتر از چند دقیقه نیز گرفته است

جدول (۱) : آمار تلفات جانی در آتش سوزی های گسترده در جهان(مآخذ: ٦، ۷، ۸، ۹)

مکان	تاریخ	تعداد تلفات
لندن ، ساختمان ۲۴ طبقه گرنفل	۱۴ ژوئن ۲۰۱۷	بیش از ۷۹ نفر
تهران ، ساختمان پلاسکو،۱۴ طبقه	۱۹ ژانویه ۲۰۱۷	۲۲
مشهد ، برج ۱۸ طبقه سلمان	۱۰ جولای ۲۰۱۶	۰
شانگهای، چین، ساختمان ۲۸ طبقه	۱۵ نوامبر ۲۰۱۰	۵۸
مسکو برج مهاجرت	۲۷ اوت ۲۰۰۰	۳
هنگ کنک، برج مهاجرت	۲ اوت ۲۰۰۰	۳
مانیل، دیسکو ازن	۱۸ مارس۱۹۹۶	۱۶۲
پورتوریکو، هتل دوپونت پلازا	۳۱ دسامبر ۱۹۸۶	۹۷
دوبلین، استارداست	۱ فوریه ۱۹۸۱	۴۸
لاس وگاس ، هتل بزرگ MGM	۲۱ نوامبر ۱۹۸۰	۸۴
ایالت متحده، کلوپ شبانه کنتاکی در بورلی هیلز	۲۸ مه ۱۹۷۷	۱۶۵
فیلیپین، مانیل، هتل	۱۴ نوامبر۱۹۷۷	۴۷
برزیل، سائوپائولو	۱ فوریه ۱۹۷۴	۲۷۷
کره، سئول، آتش سوزی هتل تیونگاک	۲۵ دسامبر ۱۹۷۱	۱۶۵
فرانسه، کلوپ شبانه سنت لوران	۱ نوامبر ۱۹۷۰	۱۴۸
آتلانتا، هتل وینکوف	۷ دسامبر ۱۹۴۶	۱۱۹
چین،کلوپ شبانه	۲۷ نوامبر۱۹۴۴	۲۳۴
باشگاه شبانه بیشه نارگیل، بوستون، ایالت متحده	۲۸ نوامبر ۱۹۴۲	۴۹۲
نیویورک ، ساختمان Asch	۲۵ مارس ۱۹۱۱	۱۴۶

و با بررسی های صورت گرفته بیشترین مرگ و میر در ساختمان های مرتفع و اماکن تجمعی مربوط به اینگونه سازه ها نیز بوده است.جدول زیر تعدادی از آتش سوزی های گسترده جهان را با میزان تلفات جانی نشان می دهد. (۶،۷،۸،۹)

میزان تلفات جانی در آتش سوزی ساختمان های مرتفع با کاربری های مختلف حاکی از میزان ریسک پذیری اینگونه بناها است اما در بین این آتش سوزی ها برج ۱۸ طبقه تجاری و اداری سلمان بدون هر گونه خسارت جانی یکی از بزرگترین آتش سوزی های سال ۱۳۹۵ ایران بود که تصور از میزان مرگ و میر حداقل ۲۰۰ نفر در این آتش سوزی بود که خوشبختانه بدون هرگونه تلفات جانی پایان یافت که در ادامه به شیوه عملیات در این حادثه پرداخته شده است.(۳)

میزان وقوع آتش سوزی در ساختمان ها به تفکیک کاربری در سال ۱۳۹۵ کلانشهر مشهد

طی بررسی های صورت گرفته در سال ۱۳۹۵ ، واحد عملیات سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهردای مشهد حدود ۶۲۴۶ مورد عملیات حریق را انجام داده است که حدود ۶۶۱ مورد مربوط به ساختمان های بلندمرتبه و آپارتمان ها با کاربری‌های مسکونی، کسبی و تجاری، هتل و متلها، فروشگاه های بزرگ و بازارها با تراکم بالا بوده است .(۴)

علل وقوع آتش سوزی در ساختمان ها در سال ۱۳۹۵ کلانشهر مشهد

در بررسی انجام شده فراوانی علل وقوع آتش سوزی در ساختمان ها با تصرف های فوق نشان می دهد که بسیاری از آنها قابل پیشگیری هستند که در این بین اتصال در سیم برق و سیستم وسیله برقی ، انداختن شی داغ یا آتش زا بر روی مواد قابل اشتعال ، انتقال حرارت به علت مجاورت بیشترین درصد آتش سوزی را در ساختمان ها با کاربری های فوق به خود اختصاص داده است.(۴)

تعاریف:

ساختمان های بلند مرتبه: ساختمانی که ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره برداری آن بیش از ۲۳ متر از تراز متوسط زمین باشد.(۱)

آتریوم: یک گشودگی قائم باز که دو یا چند طبقه را به یک دیگر مرتبط می سازد و در انتهای بالایی آن بسته است.این گشودگی به غیر از پلکان دوربسته ، آسانسور ، چاه آسانسور ، بالابرها ، تأسیسات برقی،مکانیکی یا سایر تجهیزات است.(۱)

مقاومت در برابر آتش: به صورت کلی، خواصی از مصالح ،مجموعه یا سیستم ساختمانی که از عبور حرارت زیاد ، گازهای داغ یا شعله تحت شرایط کاربرد جلوگیری می کند یا آن را به تأخیر می اندازد.(۱)

درزبندی آتش: مجموعه ای از مواد ، یا فرآورده های ویژه ، که برای ایجاد مقاومت در برابر سرایت آتش ، داخل درزهای تعبیه شده درون یا بین مجموعه های ساختمانی دارای درجه بندی مقاومت در برابر آتش قرار گرفته است.(۱)

واکاوی آتش سوزی بزرگ برج ۱۸ طبقه سلمان مشهد

قبل(شکل ۱) ،حین(شکل ۲) و بعد(شکل۳) از وقوع آتش سوزی

برج سلمان مشهد قبل از وقوع آتش سوزی یک ساختمان تجاری و اداری به حساب می آمد که عموم مردم جهت بازدید به قسمت های تجاری و مالکین جهت کسب و کار خود در قسمت اداری و... مشغول بودند و این سازه به نوعی از زیبایی ظاهری خاصی بهره مند بود اما غافل از اینکه سهل انگاری در انتخاب مصالح مقاوم در برابر حریق و عدم توجه به مسائل ایمنی و همچنین آماده به کار نبودن تجهیزات مقابله با حریق در ساختمان و... توانست در کمتر از چند دقیقه برج سلمان را جهنمی از آتش و نا ایمن ترین ساختمان در آن لحظه تبدیل کند. (۳)

اطلاعات اختصاصی برج سلمان مشهد

برج تجاری و اداری سلمان در منطقه تجاری و مسکونی و در نبش تقاطع خیابان سلمان و راهنمایی مشهد واقع شده است.این برج ۱۸ طبقه حدود ۸۰ متر ارتفاع دارد (شکل۴).این ساختمان مرتفع نوعی سازه با طراحی هندسی نامنظم است و جنس آن اسکلت آهن و همچنین در قسمت هایی دیوار برشی اجرا شده است و نمای طبقات بالای برج از کامپوزیت با جنس آلومینیوم کارشده است که مقاومت کافی را در برابر آتش سوزی نداشته و یا به عبارتی فاقد کد حریق بوده است که همین عامل باعث گسترش آتش گردیده است . جدول ۲ تعداد طبقات برج سلمان را به تفکیک نوع کاربری نمایش می دهد. (۳)

بار حریق

بار حریق موجود در مغازه های طبقات تجاری عمدتا اجناسی از قبیل : پوشاک، پارچه، کیف و کفش، لوازم آرایشی و بهداشتی، کالاهای لوکس ، طلا و جواهر، ارز، نقره و بدلیجات، هایپر مارکت، عینک و ساعت ، لوازم

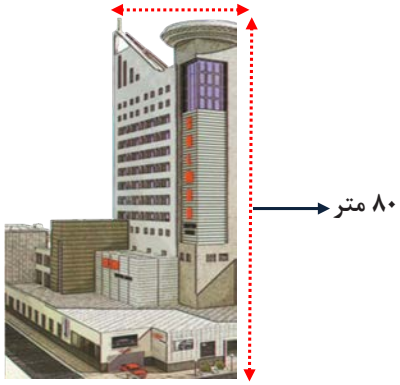
شکل (۳) : بعد از وقوع آتش سوزی

شکل (۲) : حین وقوع آتش سوزی

شکل (۱) : قبل از وقوع آتش سوزی

جدول (۲) : طبقات برج سلمان به تفکیک نوع کاربری

تعداد طبقات تجاری	۵ طبقه	۳۵۶ واحد
تعداد طبقات اداری	۷ طبقه	۸۲ واحد
تعداد طبقات پارکینگ	۵ طبقه	
رستوران در طبقات ۱۱ و ۱۲ برج قرار گرفته است		
تعداد۱۷۰ باب انبار نیز در طبقات منفی ۱،منفی۲ و منفی۳ می باشد.		
ظرفیت پارکینگ ها حدود ۵۲۰ خودرو در نظر گرفته شده است.		



شکل (٤) : ارتفاع برج سلمان مشهد

خانگی، فرش، مبلمان، صنایع دستی، ادوات موسیقی ،کامپیوتر، موبایل، لوازم صوتی و تصویری، لوازم ورزشی و بدنسازی و... می باشند. (۳)

دسترسی های شهری موجود به برج سلمان

خیابان سلمان ضلع شمالی برج

عرض ماشین رو خیابان سلمان حدود ۱۲/۵۰ متر می باشد که با توجه به نصب آیلند های فلزی به عرض ۳/۳۰ مخصوص پارکینگ برج،عرض مفید خیابان به ۹ متر کاهش پیدا نموده است. (۴)

خیابان راهنمایی ضلع غربی برج

خیابان راهنمایی یکی از خیابان های اصلی محدوده برج و جزء خیابان های با ترافیک خودرویی بالا با عرض ماشین رو حدود ۱۲متر می باشد. (۴)

خیابان بخارایی ٢٤ ضلع شرقی برج

خیابان بخارایی ۲۴ (سلمان ۸) با عرض حدود ۶/۹۰ می باشد که با توجه به اجرای نوسازی ساختمان های داخل این خیابان وپارک خودروهای شخصی شهروندان جزء خیابان های پر تردد می باشد. (۴)

برج سلمان از جنوب به فضای سبزمنتهی می شود که تنها جهت افراد پیاده قابلیت تردد دارد. (۴)

گزارش عملیاتی آتش سوزی در برج وعملکرد سازمان های امدادی

اولویت های عملیات نجات و اطفاء آتش بصورت ترکیبی

خارج کردن بیش از ۲۵۰ تن از افراد که در قسمت تجاری ، اداری و پارکینگ بودند و انتقال آنها به محل امن یکی از اولین اولویت ها بود که با توجه به وجود آتش در نمای برج همزمان نیز عملیات اطفاء شروع شده بود.

با توجه به حساسیت نوع حادثه ، فرماندهان و مدیران ارشد سازمانی در محل حضور پیدا کرده و مدیریت و فرماندهی عملیات را پس از تشکیل پست فرماندهی حادثه آغاز کردند.(۳

اهمیت ایمنی آتش نشانان در برج سلمان مشهد

از آنجایی که هر سازمان وظیفه حفاظت و برقراری ایمنی در تمام شرایط عملیات را برای آتش نشانان خود بر عهده دارد فرماندهان ارشد تصمیم به استقرار مسئولین ایمنی به منظرو کنترل ورود و خروج پرسنل در ورودی های برج کردند که در چند ورودی از برج مسئولین ایمنی گماشته و آتش نشانان را در قالب یک تیم با مشخص کردن فرمانده تیم و بررسی صحت و سلامت تجهیزات حفاظت فردی و فشار دستگاه تنفسی و تشریح وظایف آنها به طبقات برج اعزام می شدند که می توان رعایت این اصول را یکی از نقاط قوت این عملیات در مدیریت و کنترل آتش نشانان محل حادثه دانست.(۳)

انتقال خودرو ها از داخل پارکینگ به محل امن

با توجه به وجود وسایط نقلیه سبک و سنگین در مسیر استقرار خودروهای عملیاتی ماموران آتش نشانی با همکاری عوامل انتظامی و شهرداری ، خودروها و موانع موجود را به منظور تسریع در امداد رسانی از محل حادثه دور نمودند . برخی مالکین قادر به انتقال خودروهای خود از داخل پارکینگ نبودند که آتش نشانان این منابع بالقوه حریق و انفجار را به اماکنی امن انتقال دادند.(۳)

استراتژی عملیات اطفاء حریق

با توجه به اینکه آتش سوزی ابتدا از نمای ساختمان شروع شده بود و به دلیل استفاده از مصالح کامپوزیتی قابل اشتعال گسترش آتش در کمتر از چند دقیقه صورت گرفته و آتش از طریق پنجره ها به داخل واحدهای اداری سرایت کرده بود ، به همین جهت اطفاء حریق به دوصورت ، توسط تیم های عملیاتی صورت پذیرفت.

ابتدا ازبیرون ساختمان با استفاده از تجهیزات موجود از قبیل پلت فرم و نردبان خودرویی و ... و همچنین اعزام تیم های عملیاتی اطفایی از داخل ساختمان به منظور جلوگیری از گسترش و سرایت به نقاط دیگر انجام شد.(۳)

زمان مهار واطفاء آتش

با توجه به فعالیت سریع آتش نشانان، حریق برج سلمان در ساعت ۲۳:۳۰ دقیقه یکشنبه بیستم تیرماه خاموش شد. عملیات برای لکه گیری و جلوگیری از برگشت حریق احتمالی، تا ساعت ۲۲ روز بعد (بیست و یکم تیرماه) ادامه داشت . (۵)

این حادثه خوشبختانه خسارات جانی برای شهروندان نداشته و تنها منجر به مصدومیت سطحی سه نفر از آتش نشانان گردید. (۴)

عوامل گسترش آتش سوزی

۱- نمای کامپوزیتی و سریع الاشتعال بودن آن و همچنین فاصله ی حدود ۲۰ سانتی متر نما تا دیواره اصلی که وجود این فضای خالی در هنگام بروز حریق در پشت نمای کامپوزیتی به عنوان یک داکت عمل کرده و باعث رشد پنهانی و سریع حریق گردید. (۳)

۲- عدم وجود جداکننده مقاوم آتش در نمای کامپوزیتی در بین طبقات .

* لازم به توضیح است که این نوع نما متشکل از دوقسمت ورق فلز آلومنیوم به قطر حدود یک میلیمتر و لایه پلاستیکی پلی ونیلین در پشت آن می باشد که به تنهایی این لایه هنگام آتش سوزی به علت ایجاد مذابه می تواند به رشد سریع آتش با وجود اندک حرارت کمک نماید.

۳- عدم اجرای درزبند، دود بند و حریق بند مقاوم در داکت ها و بین طبقات .

۴- کم عرض بودن خیابان ها و معابر و در نتیجه بروز ترافیک شدید و تأخیر در حضور خودروهای پشتیبانی آتش نشانی و سایر ارگان های امدادی .

۵- وجود درب های ضد سرقت در واحدهای تجاری که منجر به ورود دشوار آتش نشانان جهت جستجوی مصدومین احتمالی و اطفاء حریق در واحدها شده بود.

۶- عدم فشار مناسب سیستم تر برج (هوزریل آتش نشانی داخل ساختمان)

۷- عدم پیش بینی هیدرانت در محیط اطراف برج طبق ضوابط

۸- عدم اطلاع وقوع آتش سوزی در سازه توسط نگهبانان برج با توجه به وجود سیستم های هشدار دهنده (آلارم خطر) و در نتیجه تخلیه دیر هنگام افراد و محبوس شدن شهروندان در قسمت هایی از برج و همچنین عدم

آموزش کافی نگهبانان مجموعه جهت شرایط اضطراری .

۹- وزش باد شدید

۱۰- با توجه به اینکه نمای ساختمان مقاوم در برابر حریق نبوده است لذا در زمان آتش سوزی گدازه های آتش از طبقات بالا به طبقات پایین گسترش یافته و همچنین خاکستر گدازه ها تا شعاع ۱۰۰ متری بر روی سایر ساختمان ها نیز مشاهده گردید.

۱۱- نقص در سیستم برق و جعبه های فیوز برق در جنب نماهای اشتعال زا و انجام قسمتی از سیم کشی برق در سطح خارجی ساختمان و در زیر نمای بیرونی که موجب کندسوزی وسپس اشتعال نما شده است.

۱۲- با توجه به مدارک موجود و اظهارات شهود ، عامل آتش سوزی در اثر ایجاد اتصالی در کابل منتهی به تابلو برق در بالکن طبقه چهارم و کندسوزی و در نهایت اشتعال و انتقال به ورق های کامپوزیت قابل اشتعال و گسترش حریق و سرایت به اطراف اعلام می گردد.

سقوط نمای کامپوزیت شعله ور بر روی ساختمان های مجاور

یکی از روش های انتقال حرارت به ساختمان های مجاور پرتاب گدازه های آتش است.باد و یا جدا شدن قطعات مشتعل از نمای سازه می تواند ساختمان های مجاور را دچار آتش سوزی کند که در برج سلمان به دلیل جدا شدن قطعات کامپوزیت شعله ور از نمای ساختمان و پرتاب شدن آنها بر روی ساختمان های مجاور منجر به گسترش حریق شده بود که به منظور اطفاء و جلوگیری از گسترش آتش تیم های عملیات تشکیل و اطفاء صورت گرفت.برخی از این ورقه های کامپوزیت مشتعل تا شعاع ۲۰۰ متری از سازه نیز رؤیت شده بود.(شکل ۵)

الزامات واکنش در برابر آتش برای مصالح نمای خارجی

نمای خارجی ساختمان باید در برابر پیشروی شعله های آتش بر روی آن، متناسب با ارتفاع ، کاربری و فاصله ساختمان با مرزهای مالکیت مجاور مقاومت نماید.برای ان منظور لازم است نمای دیوارهای خارجی ساختمان به گونه ای باشد که خطر افزوش آنها، در صورت قرار گرفتن در معرض یک منبع حرارت بیرونی پایین باد و در صورت اشتعال ، گرمای کمی آزاد کرده و پیشروی شعله بر سطوح آنها محدود باشد.(۱)

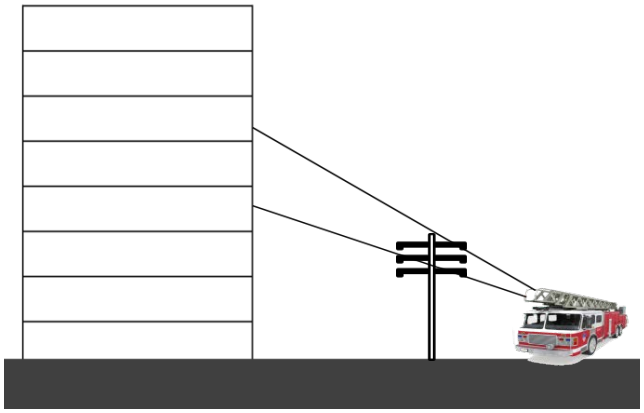
موانع کار با وسایل هوایی در ساختمان های مرتفع

برخی اوقات وجود تأسیسات شهری ، خطوط انتقال نیرو ، درختان با ارتفاع زیاد ، استقرار خودرو عملیاتی آتش نشانی در شیب مشکل و خطرناک ، وجود عرض یا کرسی که دسترسی به طبقات بالا را محدود می سازد،ساختمان های بلند بالکن دارو ... می تواند عملیات اطفاء حریق و نجات را برای نردبان های خودرویی و بالابرهای آتش نشانی مشکل و یا غیر ممکن سازد. (۲۸)

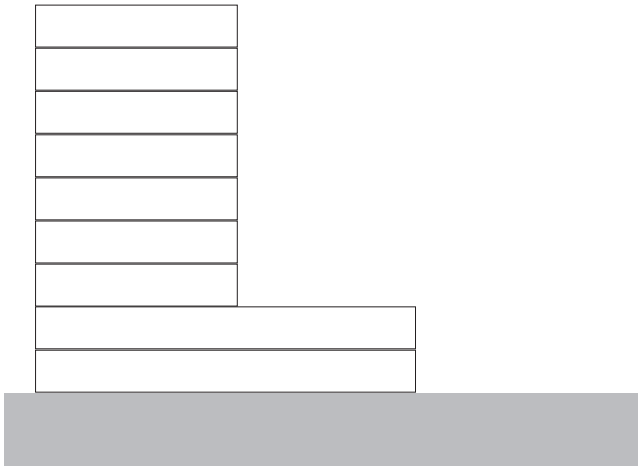
فروریختن سازه به علت حرارت ناشی از آتش سوزی و یا انفجار

تیم های عملیاتی که در داخل سازه برج سلمان در حال عملیات بودند وقوع فلش آور در اتاق ها و واحدهایی که در مجاورت نما قرار داشتند را اعلام

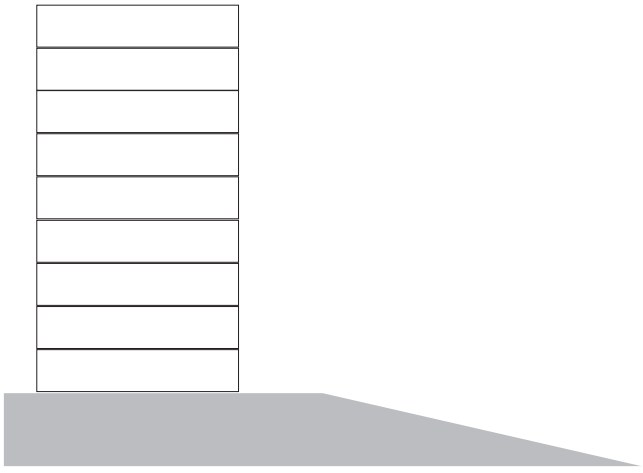
شکل (۵) : سقوط نمای کامپوزیت شعله ور



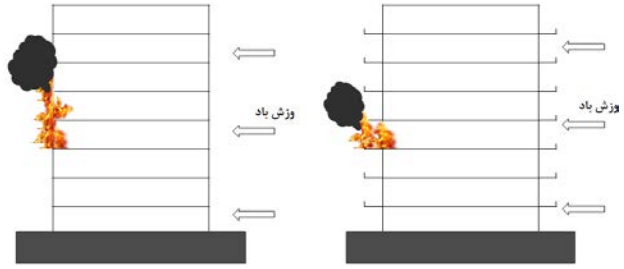
شکل (٦) : موانع خطوط انتقال نیرو



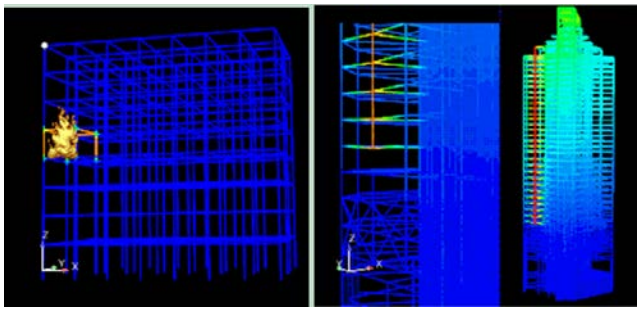
شکل (۷) : پایک یا کرسی



شکل (۸) : محل شیب دار



شکل (۹) : ساختمان بلند بالکن دار و بدون بالکن



شکل (۱۰) : تأثیر حرارت بالا و انفجار بر سازه

کردند. وقوع فلش آور در برخی از قسمت ها حاکی از وجود دمای بالای ۶۰۰ درجه سانتی گراد است که این دما کافی است برای تغییر شکل فولاد و از دست دادن مقاومت خود و احتمال ریزش به علت حرارت ناشی از حرارت بالا، که خوشبختانه آتش نشانان در عملیات برج سلمان با تکنیک های صحیح استفاده از سرلوله موفق به کاهش دما و مانع از سرایت شعله به قسمت های دیگر برج شدند. (۲، ۷)

منابع و تجهیزات بکارگیری شده توسط سازمان های شرکت کننده در آتش سوزی برج سلمان

منابع و تجهیزاتی که در این آتش سوزی بزرگ مورد استفاده قرار گرفت بسیار زیاد بوده و با توجه به پراکنده بودن نوع این امکانات سازمانهای شرکت کننده در عملیات سعی شده بصورت کلی در جدول شماره ۳ بیان شود .(۵)

نواقص ایمنی برج (از نگاه کارشناسان سازمان آتش نشانی)

– سیستم های اعلام حریق برج فاقد تأییدیه ایمنی بوده و از نوع آدرس پذیر اجرا شده است ، که طبق بررسی صورت گرفته این سیستم در زمان وقوع فعال بوده ولی آژیرهای ساختمان غیر فعال بوده است.با توجه به گزارش پرینت شده از کنترل پنل از ساعت ۲۰:۱۳ دقیقه به بعد دتکتور طبقه پنجم اعلام حریق کرده است که تأخیر در اعلام آتش سوزی همچنین غیر فعال بودن آژیر،نشان دهنده نقص در سیستم اعلام حریق ساختمان می باشد.

– سیستم بارنده خودکار در قسمت های محدودی اجرا شده ، درصورتی که می بایست تمام نقاط سازه را در بر می گرفت.

– در لحظه وقوع حریق ، سیستم اعلام و اطفاء قطع و تنها این سیستم در طبقات منفی و همکف اجرا شده است اما حریق در طبقات بالا ایجاد و

جدول (۳) : منابع و تجهیزات بکارگیری شده توسط سازمان های شرکت کننده در آتش سوزی برج سلمان

بکارگیری ۱۰۰ دستگاه خودرو عملیاتی آتش نشانی و پشتیبانی	۸ دستگاه نردبان ۵۶ و ۳۲ متری و پلت فرم
	۵۲ دستگاه خودرو اطفاءحریق
	۲ دستگاه توربوفن
	۶ دستگاه خودرو نجات
	۴ دستگاه خودرو تجهیزات
	۳ دستگاه موتور سیکلت و سایر خودرو های آتش نشانی
عملیات ۲۰۰ نفر آتش نشان فعال در ایستگاه ها	
فراخوان آتش نشانان شیفت استراحت وحضور ۷۰ نفر آنها بویژه گروه عملیات ویژه وحضور کلیه مسئولین سازمان در محل	
شرکت توزیع برق : اعزام ۴ دستگاه دیزل اضطراری ، اعزام ۴ تیم عملیاتی و دو گروه پیشرو ، حضور مسئولین مربوطه در محل	
شرکت گاز : اعزام ۴ دستگاه خودو عملیات به محل ، قطع گاز ایستگاه مجاور به منظور جلوگیری از بروز حادثه ثانویه	
اورژانس : ۶ دستگاه آمبولانس و ۱ دستگاه اتوبوس اورژانس و امداد رسانی به مصدومین حادثه و حضور مدیران مرتبط در مرکز ستاد مدیریت بحران دانشگاه علوم پزشکی	
هلال احمر : استقرا ۶ دستگاه آمبولانس و ۱ دستگاه اتوبوس آمبولانس ، اعزام دو قلاده سگ زنده یاب ، حضور ۴۷ نیرو در قالب ۷ تیم آوار ، حضور دو تیم ارزیاب ، حضور مدیرعامل جمعیت هلال احمر و سایر مدیران بحران در محل و اتاق فرماندهی مدیریت بحران	
شرکت آب منطقه ای : اعزام ۲ دستگاه تانکر آب و ۲ دستگاه در حال آماده به کار و حضور مدیر عملیات در محل حادثه	

شکل (۱۱) : عملکرد مناسب سیستم لوله خشک آتش نشانی

شکل (۱۲) : وجود چند راه خروجی دور از هم

گسترش یافته است.

– قطع برق اضطراری مجموعه هنگام عملیات باعث از کار افتادن پمپ های اضطراری ساختمان شده که منجر به قطع سیستم تر و همچنین عدم اطفاء حریق اتومات اسپرینکلرها شده بود.

– هوزریل های اطفاء حریق که مخصوص استفاده متصرفین در ساختمان می باشد در تمام طبقات اجرا شده است،طبق اعلام مسئولین فنی ساختمان و آتش نشانان فشار آب هوزریل ها در زمان وقوع حادثه بسیار پایین و غیرقابل استفاده بوده است.

– نمای ساختمان با انجام نبشی کشی فلزی با فاصله حدوداً ۲۰ سانتی متر از بدنه ساختمان و با روکش پانل های کامپوزیتی اجرا شده است که این فاصله ایجاد شده در طول ساختمان به صورت تنوری از آتش عمل نموده و آتش را سریعا به سایر بخش های نمای ساختمان توسعه داده است. همچنین با توجه به جنس نمای ساختمان آتش سوزی در هر سه جهت (عمودی،افقی،و روبه پایین) توسعه داشته است.

– عدم اقدام مناسب مدیر پروژه و مدیریت ساختمان به تذکرات مکرر سازمان آتش نشانی مبنی بر رفع نواقص و اجرای طرح ایمنی ساختمان.

– نقص در سیستم برق و نصب جعبه های فیوز برق در جنب نماهای اشتعال زا و انجام قسمتی از سیم کشی برق در سطح خارجی ساختمان و در زیر نمای بیرونی که موجب کندسوزی و سپس اشتعال نما شده است.

– برج در یک قطعه سه بر واقع گردیده است،ارتفاع برج حدود ۸۰ متر و نمای کل ساختمان از جنس کامپوزیت ساخته شده است که عوامل مذکور موجب تشدید و ایجاد شرایط لازم برای گسترش آتش سوزی شده است.

– عدم وجود پلان طبقات

– عدم وجود راهنمای شماره طبقات در پله های فرار

– عدم سیستم تهویه فشار مثبت داخل مسیرهای راه پله

– عدم وجود جان پناه در طبقات طبق ضوابط احداث برج

– پوشش جدا کننده فضای آتریوم داخل برج در قسمت طبقات تجاری مقاومت مناسبی را در برابر حرارت نداشته و باعث انتقال حرارت و نهایتا عبور قطعات مشتعل از نما به داخل برج شده بود.(۳،۵)

عملکرد مناسب امکانات و تجهیزات برج

– برج سلمان مجهز به ۵ دستگاه راه پله می باشد که تا طبقات تجاری ادامه داشته و در ساختمان ۲ دستگاه راه پله دوربندی شده بوسیله درب های مقاوم در برابر حریق(خودبسته شو)مجهز شده است که برای تخلیه اضطراری ساکنین مورد استفاده قرار می گیرد.

– سیستم اطفاء حریق(اسپرینکلر) در دو منطقه (زون) اجرا شده است.زون اول از طبقه منفی۳ تا مثبت ۳ و زون دوم از طبقه ۴ تا ۱۷ ، در زمان وقوع آتش سوزی چند اسپرینکلر در طبقه ۴ عمل کرده است که این موضوع نشان دهنده فعال بودن بخشی از سیستم اطفای حریق در ساختمان می باشد.

– سیستم لوله خشک آتش نشانی در تمامی طبقات اجرا شده و انشعابات

جدول (٤) : میزان خسارات حاصل از آتش سوزی بر قسمت های اداری و تجاری

میزان خسارت وارده بر قسمت تجاری			
از ۳۶۵ فروشگاه		۲ فروشگاه	
میزان خسارت وارده بر قسمت اداری			
۱۴ واحد	۱۰ درصد	۸ واحد	۵۰ درصد
۱۵ واحد	۲۰ درصد	۵ واحد	۶۰ درصد
۹ واحد	۳۰ درصد	۲ واحد	۷۰ درصد
۱۱ واحد	۴۰ درصد	۸ واحد	۸۰ درصد

به صورت ۱/۵ اینچ با لوله های آتش نشانی از جنس کتان در داخل جعبه های مخصوص قرار داشتند که در زمان آتش سوزی توسط آتش نشانان در طبقات ساختمان استفاده شده است.(شکل ۱۱)

میزان خسارت وارده حاصل از آتش سوزی بر قسمت های اداری و تجاری

بدون شک محصولات آتش می توانند در زمان حرکت بصورت عمودی و افقی در یک ساختمان تأثیرات مخربی را بر سازه بگذارند و خسارت هایی را به بار آورند که با توجه به وسعت آتش سوزی برج سلمان و همچنین عرصه و ارتفاع این برج خسارت های وارده و واحدهایی که دچار آتش سوزی و دودگرفتگی شده اند.(۳)

نتیجه گیری

ساختمان های بلندمرتبه و برج هایی که با کاربری های متفاوتی ساخته می شوند مستلزم رعایت مسائل مربوط به ایمنی می باشند و باید در تمام مراحل از متخصصین بهره گیرند که حریق سلمان فارغ از هر گونه نکات مثبتی که داشت نشان داد کوتاهی در هر مرحله از زمان اجرای پروژه گرفته تا تکمیل آن و همچنین بازدید ، تعمیر و نگهداری ، آموزش ، نوع مواد مورد استفاده در سازه و... می تواند حوادثه ناگواری به بار آورد.از طرفی عملیات اطفاء و نجات با وجود موانعی که وجود دارد بسیار دشوار و پیچیده می باشد که نیازمند فرماندهی و مدیریت حرفه ای در زمان عملیات می باشد. در نهایت با توجه به ارزیابی های به عمل آمده توسط تیم های کارشناسی چند سازمان آتش نشانی کشور ، عملکرد سازمان آتش نشانی مشهد و همکاری سازمان های عملیاتی و امدادی حاضر در محل از جمله : اورژانس ، اداره گاز ، اداره آب ، هلال احمر مناسب ارزیابی می گردد.

منابع

[۱] مبحث سوم مقررات ملی ساختمان ویرایش سوم ۱۳۹۵

[۲] ایمنی سازی ساختمان در برابر حریق – ام.دیویداگان،پی ئی ۱۹۷۷

[۳] بررسی های انجام شده توسط مدیران سازمان آتش نشانی مشهد که در محل حادثه حضور داشتند، ۱۳۹۵.

[۴] مدارک و مستندات بازدید های صورت گرفته قبل و بعد از وقوع آتش سوزی .

[۵] گزارش سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور مبنی بر بازدید و بررسی حادثه آتش سوزی و عملکرد سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی مشهد توسط تیم های کارشناسی اعزامی از چند آتش نشانی کشور ، ۱۳۹۵ .

[6] Commentary on National Building Code (Part 4)-Fire and Life Safety by Fire Adviser, Govt. Of India{Reta.} Cochin NFPA 1982

[7] Fire Safety In Buildings-Published in August 2002 by the Building Safety Unit Tasmania Fire Service Ontario Fire Service Section 21 Advisory Committee

[8] Code of Practice for Fire Safety in Buildings -2011Buildings Department

[9]High-rise Apartment & Condominium Safety 2016

عملیات آتش نشانی در ساختمان بلند

ناصر رهبر
عضو و دبیر شورای سیاستگذاری سازمان آتش نشانی تهران، فوق لیسانس شیمی
nsr.rahbar@gmail.com

۱. مقدمه

در پنجاه سال اخیر با توسعه ساختمان سازی در ایران، چالش جدیدی برای سازمان های آتش نشانی به وجود آمده است. رشد و توسعه ساختمان های بزرگ و بلند مرتبه و تاسیسات داخل آنها با سرعتی بیش از مقررات و دانش سازمان های آتش نشانی ایران به پیش رفته است. سازمان های آتش نشانی دارای سرمایه انسانی تحصیلکرده میباشند ولی به واسطه عدم توسعه درون سازمانی، ساختار مدیریتی آن هنوز مهندسی نشده و تجربی میباشد. در گذشته به علت عدم وجود تکنیک ها و مصالح ساختمان سازی مناسب، ساختمان ها با ارتفاع و حجم کم و زیرزمین های محدود ساخته می شدند. اندک ساختمان هایی به واسطه درخواست پادشاهان و یا تامین اماکن مذهبی بزرگ به واسطه وجود معماران ماهر، بزرگتر از ارتفاع و حجم های عادی ساخته می شدند که جملگی جزو آثار باستانی و شاهکارهای معماری

محسوب می شوند.

از اوایل قرن اخیر به واسطه گسترش شهرها و جمعیت، کمبود زمین، توسعه مصالح ساختمانی، تکنیک های ساخت و غیره، احداث ساختمان های بلند و بزرگ در کلیه کشورها رواج یافته است. لزوم تعریف ساختمان بلند نیز با توسعه علم مهندسی حریق محسوس شده که تعاریف موجود هنوز جامع نمی باشد. از نظر عملیات آتش‌نشانی، نجات و امداد در ساختمانهای بلندمرتبه اگر چه نیاز به دستورالعملهای عملیات استاندارد از سالها پیش در ایران محسوس بوده است اما به دلایل ساختار مدیریت تجربی و عدم ایجاد فضای کاری پژوهشی برای متخصصان درون و برون سازمانی و تنوع زیاد ساختمانها تالیف آن همواره به سالهای بعد موکول شده و هنوز به صورت بومی تالیف نشده است. رویه‌های استاندارد عملیاتی یکی از ملزومات انجام صحیح کارهای گروهی و عملیاتی جهت هماهنگی بیشتر بین نیروهای عملیاتی، نظارت صحیح و منطقی، ایجاد ادبیات مشترک بین حوزه‌های برون و درون سازمانی، ایجاد پشتوانه قانونی شیوه‌های عملکردی می‌باشد. فرضیات این است برای دسترسی به ساختمان و عملیات اطفایی در ساختمانهای بلند از تجهیزات آتش نشانی موجود در ساختمان و خودروها و تجهیزات نیروهای آتش نشانی به صورت مکمل استفاده میشود. بررسی حدود ۱۵۳ آتش سوزی کوچک در منطقه غرب تهران و حدود ۲۸ آتش سوزی ساختمان بلند در ۱۰ سال اخیر در شهر تهران، روش عملکرد موجود را که چگونگی بهره برداری از ساختمان ایستگاه، پرسنل حرفه ای، خودروهای عملیاتی آتش نشانی و تجهیزات صرفاً آتش نشانی است را نشان میدهد. همچنین مطالعات نشان میدهد در دسترسی نردبان های بلندمرتبه برای امداد و نجات ساکنان، محدودیت هایی وجود دارد که در مقررات ملی ساختمان و ضوابط شهرسازی دیده نشده است. اعتبار سنجی آن به صورت مشاهدات عینی، مذاکره با تعداد زیادی فرمانده عملیاتی و کارشناسان و برخی افسران آتش نشان خارج ایران انجام شده است.

کلمات کلیدی: ساختمان بلند، آتش نشانی، عملیات اطفایی

۲-ویژگیهای ساختمان ها

۲-۱-ارتفاع ساختمان ها

در اوایل دهه ۱۹۰۰ موسسه حفاظت از حریق آمریکا و کشورهای اروپایی که دارای سازمانهای آتش نشانی توسعه یافته شده بودند معیار ساختمان بلند را توانایی دسترسی نیروهای آتش نشانی با بلندترین نردبان موجود آن زمان که ۱۸ متر بود در نظر گرفتند و در کدهای ایمنی خود معیار قرار دادند و این ملاک عمل ماندگار شد. در تاریخ ۵۱/۶/۱ مقرر شد کلیه ساختمانهای شش طبقه و بیشتر علاوه بر پله ورودی، پیش بینی پله فرار که مستقیماً به فضای باز ساختمان ارتباط داشته باشد الزامی است (بند ۷ صورتجلسه ۹۴-۵۱/۶/۱ شورای هماهنگی). در سال ۱۳۶۸ نمایندگان سازمانهای مسوول ایمنی در جلسات متعددی، قوانین و مقررات موجود از جمله NFPA را بررسی نموده و در سال ۱۳۷۱ دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمانها در برابر آتش سوزی (نشریه ۱۱۲) انتشار یافت که در صفحه ۲۵۳ بند ۶-۱۹ در مورد ارتفاع بنا آمده است : هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف، تا تراز پایین ترین سطح قابل دسترس برای ماشینهای آتش نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، عمارتهای بلند محسوب می شود. [۱]

البته سازه هایی که مورد تصرف انسان نباشند مانند برج نگهبانی ، برج کنترل ، مناره ها و نظایر آنها با بار متصرف ۵ نفر یا کمتر، مشمول این تعریف نخواهند بود. در سال ۱۳۸۰ مبحث سوم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۶۸ عین عبارت نشریه ۱۱۲ تکرار شده است و در مبحث سوم ویرایش سال ۱۳۹۲ نیز شرایط تعریف ساختمان بلند حفظ شده است.(صفحه ۷۸ مبحث سوم)[۲]

به طور خلاصه میتوان نتیجه گرفت که معیار تعریف ساختمان بلند ، دسترسی نیروهای آتش نشانی به وسیله خودروها و نردبانهای آتش نشانی به طبقات ساختمان جهت نجات افراد در نظر گرفته شده است. با بررسی ساختمانها در کشورهای مختلف جهان در می یابیم که روش های ساخت متفاوت و متنوعی به خصوص در مورد سازه ها و ساختمان های مرتفع در نقاط مختلف دنیا وجود دارد. برخی از ساختمانها از جنس فولاد و شیشه هستند و برخی از جنس بتون و برخی از ترکیب هر دو.

ستونهای فلزی در سازه های فلزی بسیار آسیب پذیر هستند، به علت آنکه در دمای بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد نصف تحمل و ایستایی خود را از دست داده و نرم می شوند. در طبقات زیرین که وزن سازه بر روی ستونها است، این خطر بیشتر بوده و در صورت وقوع آتش سوزی به علت انحناء تیر فلزی، با ریزش ساختمان و سازه مواجه می شویم. آتش سوزی پاساژ رازی تهران نمونه‌ای از این نوع می‌باشد.[۳]

۲-۲-ابعاد ساختمان ها

روشهای مدرن ساخت و ساز، مصالح ساختمانی قابل اشتعال، طراحی های داخلی، افزایش حجم مبلمان قابل اشتعال ساختمانها، وجود داکتهای افقی و عمودی، استفاده از موادی که در هنگام سوختن گازهای سمی تولید می کنند،

افزایش فاصله دسترسی افراد به طبقه ایمن، به همراه افزایش تراکم جمعیت و تنوع شرایط انواع متصرفان مشکلات فراوانی را برای متخصصان و طراحان و سازمانهای مسوول ایمنی از جمله سازمانهای آتش نشانی ایجاد کرده است.

۲-۳-عمق زیرزمین ساختمان ها

در گذشته ساختمان ها حداکثر دارای ۳ طبقه زیرزمین بودند و به علت زیربنای کم آنها مشکلات نیز کوچک بودند. با توسعه ساختمان سازی، کمبود زمین، نیاز ساختمان های بلند مرتبه به پارکینگ ها و فضای تاسیساتی و ورزشی بیشتر، تامین انبار برای کلیه ساکنین، تعداد طبقات زیرزمین و مساحت هر طبقه در ده سال اخیر رو به توسعه است و ایجاد زیرزمین ۱۲ نیز گزارش شده است. تقریبا اکثر پاساژهای بزرگ نوساز تهران دارای حداقل ۶ طبقه زیرزمین بزرگ میباشند. برخی از مشکلاتی که این زیرزمینها در کنترل و اطفای آتش سوزی ایجاد مینمایند به شرح زیر است:

۱-حجم بالای خودروها (منبع پلی یورتان و بنزین) که باعث توسعه آتش سوزی میشود.

۲-محدودیت های تهویه دود و حرارت از زیرزمینها

۳-احداث طبقه تجاری یا هایپرمارکت در زیرزمین های اول و دوم برخی پاساژهای بزرگ

۴-بهره برداری به عنوان انبار کالا در برخی از ساختمان ها

۵-وجود راهرو ها و دالانهای طولانی در زیرزمین برخی ساختمان ها که پیداکردن مسیر فرار را با تاخیر همراه میسازد مانند برج بین الملل تهران، پاساژ میدان پونک

۶-محدودیت حجم هوای دستگاه تنفسی آتش نشان که حدود ۳۰ دقیقه میباشد و در زیرزمینهای بزرگ و طولانی با کمبود هوای کافی مواجه خواهد شد.

۷- به علت تعداد طبقات زیرزمین و زیربنای زیاد، تاخیر در کانون یابی توسط آتش نشانان ایجاد خواهد شد.

۸-عدم استفاده از سیستم های اعلام حریق آدرس پذیر در زیرزمینها، موجب تاخیر در کانون یابی خواهد شد. همچنین عدم مهارت آتش نشانان در کار با پانل های اعلام حریق و بهره برداری از آنها در کانون یابی.

۹-عدم مهارت آتش نشان ها در مدیریت فن های ساختمان های بزرگ.

۲-٤-تاسیسات و محتویات داخل ساختمان ها

اجرای تاسیسات برقی و مکانیکی در ساختمان ها، استفاده از مصالح سوختنی، توسعه شبکه های انرژی برق و گاز و به کارگیری تجهیزات گوناگون سبب افزایش احتمال آتش سوزی در ساختمان ها شده است. با توجه به بزرگ و مرتفع شدن ساختمان ها، افزایش استفاده از دستگاه های الکترونیکی و الکتریکی، حجم بالایی از کابل در داکت ها و طبقات توزیع شده است که خود تبدیل به منبع جدید خطر، حادثه و گسترش آتش سوزی شده است.

یکی از این مشکلات، گسترش عمودی آتش سوزی است که از طریق داکت ها و سایر فضاهای خالی داخل ساختمان به سمت بالا حرکت می نماید. اگر آتش سوزی از طبقه ای که در آنجا شروع شده به سایر طبقات سرایت نماید، مهار و اطفاء آن بسیار مشکل می شود و معمولاً تا بالاترین طبقه ساختمان توسعه می یابد.

در ساختمانهای جدید به واسطه لزوم عبور لوله و کابل کشی ها، سقف های کاذب و داکت های بسیار زیادی در ساختمان وجود دارد که باعث توسعه و گسترش آتش سوزی می شود. ایجاد سیستم های تهویه در ساختمان مستلزم پیش بینی داکت های بسیاری می باشد که این فضاها، چالش های فراوانی را برای طراحان ایمنی به وجود می آورد.[۳]

۲-٥-دسترسی داخل ساختمان

امروزه در ساختمانهای بلند و بزرگ ایمن سازی راه پله و فضاهای خالی داخل ساختمان یک ضرورت به حساب می آید و در این زمینه روش های مختلفی جت تامین دسترسی افراد و تخلیه افراد وجود دارد. مطابق مبحث سوم مقررات ملی ساختمان چاپ سال ۱۳۸۰، هر بخش از یک ساختمان باید به راه های خروج اصولی، کافی و بدون مانع مجهز گردد، تا در صورت بروز حریق در آن، خروج به موقع یا فرار به هنگام همه متصرفان به راحتی میسر باشد. تعداد، نوع، موقعیت، ظرفیت راه های خروج در هر ساختمان با توجه به وسعت و ارتفاع همان بنا مطابق مقررات باید طراحی و اجرا شود. بنابراین ساختمانهایی که قبل از سال ۱۳۸۰ ساخته شده اند، یا به علت بهره برداری از رانت تخلف نموده اند، ممکن است طراحی و اجرای درست پلکان انجام نشده و متصرفان و نیروهای امدادی را با مشکلات زیاد و خطرناکی مواجه نمایند. نمونه آن آتش سوزی ساختمان جمهوری در سال ۱۳۹۴ که متصرفان پس از آتش سوزی امکان تخلیه ساختمان از طریق پلکان را نداشتند، یا ساختمان پلاسکو در ۳۰ دی ۱۳۹۵.

۲-٦-دسترسی در خیابان به ساختمان

مطابق تعریف مبحث سوم مقررات ملی ساختمان هر نوع راه عبور و مرور عمومی در فضای باز، که دارای حداقل ۹ متر عرض بوده و به نحوی طرح

شده باشد که امکان استفاده واحدهای آتش‌نشانی برای اطفای حریق را فراهم آورد خیابان تعریف میشود. برای ساختمان های با ارتفاع کمتراز ۲۳ متر حداقل عرض مفید قابل قبول معبر ۶ متر و برای ساختمان های با ارتفاع بیش از ۲۳ متر حداقل عرض مفید قابل قبول معبر ۸ متر میباشد.[۲]

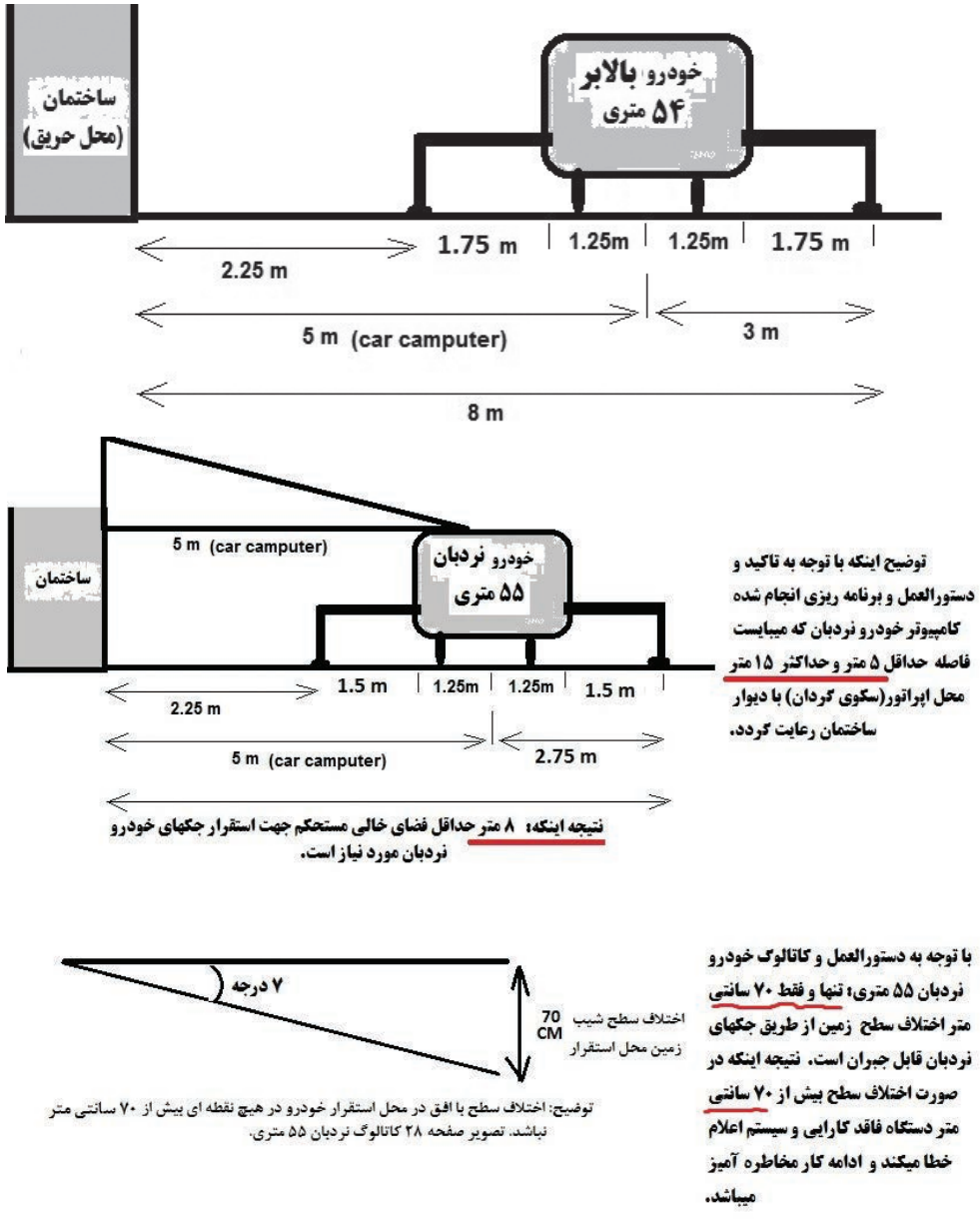
با توجه به اهمیت موضوع حضور و استقرار خودروهای نردبان سازمان های آتش نشانی ایران در انجام عملیات نجات جان و مال شهروندان در کنار ساختمان، بدیهی است مقدورات عملیاتی با توجه به ابعاد خودرو نردبان و دستورالعمل های تعیین شده سازنده خودروها ملاک اصلی تصمیم گیری عملیات استقرار خودرو نردبان بلند مرتبه (۳۳–۵۵ متری) قرار دارد.

طبق دستورالعمل های کارخانه سازنده و تطبیق آن با کامپیوتر خودرو نردبان جهت استقرار صحیح عملیاتی، یعنی بازشدن جکها نیاز به ۸ متر عرض معبر با استحکام کافی جهت استقرار خودرو و باز کردن جکها ضروری است. محدودیت های خودروهای عملیاتی آتش نشانی مطابق جدول ۱ و شکل های ۱ و ۲ و ۳ میباشد[۴]:

با توجه به دستورالعمل و سیستم تعریف شده کامپیوتر خودرو نردبان از محل اپراتور خودرو تا کنار ساختمان حداقل ۵ متر و حداکثر ۱۵ متر مورد نیاز است. با توجه به اینکه از محل اپراتور(سکوی گردان) خودرو تا محل استقرار جک دیگر خودرو ۳ متر میباشد لذا پس از رسیدن خودرو به کنار ساختمان(از معبر ۸ متری) در محل استقرار بدون احتساب خودروهای پارک شده به عرض حداقل ۸ متر مفید و مستحکم و طول ۱۵ متر نیاز میباشد. فضای واقعی مورد نیاز با رویکرد عملیاتی طبق دستورالعمل و کامپیوتر خودرو مطابق شکل زیر میباشد.

جدول ۱: مشخصات ابعاد نردبان های هیدرولیکی سازمان آتش نشانی تهران.

ردیف	نام خودرو	مدل	طول خودرو (متر) (در حال حرکت)	عرض خودرو (متر) (در حال حرکت)	عرض با جکهای باز شده (عملیات)	ارتفاع خودرو (متر)	وزن خودرو
۱	نردبان ۳۲ متری	ایویکو	۱۰	۳m=۰,۵+۲,۵۰	۵/۵۰	۴	۱۶ تن
۲	بالابر ۳۲ متری	ایویکو	۱۱	۳m=۰,۵+۲,۵۰	۵/۵۰	۴	۱۵ تن
۳	نردبان ۵۵ متری	ایویکو	۱۲	۳m=۰,۵+۲,۵۰	۵/۵۰	۴	۲۶ تن
۴	بالابر ۵۴ متری	بنز آکسور	۱۵/۴۰	۳m=۰,۵+۲,۵۰	۶	۴	۳۲ تن
				عرض خودرو با آینه ها ۳ متر	با توجه به دستورالعمل محل استقرار میبایست درزمین با استحکام کافی قرار داشته باشد و پیاده رو محل مناسبی نمیباشد. نتیجتاً ۸ متر عرض فضای خالی مستحکم مورد نیاز است.	با توجه به ایمنی و عدم برخورد با کابلهای هوایی برق ۴/۵ متر ارتفاع مورد نیاز است	



شکل های ۱ و ۲ و ۳: تصاویر محاسبات میزان عرض مورد نیاز خودروهای نردبان بلند مرتبه جهت عملیات امداد و نجات در کنار ساختمان.

جدول ۲: حداقل و حداکثر فاصله خودرو نردبان تا ساختمان، ابعاد محل استقرار، وزن وارده بر محل استقرار

نوع ساختمان	فاصله دسترسی خودرو تا ساختمان(متر) طبق دستورالعمل و کامپیوتر خودرو	ابعاد استقرار خودرو سنگین آتش نشانی (متر مربع)	حداکثر وزن وارده بر محل استقرار خودرو (کیلوگرم)	حداکثر وزن وارده بر هر جک خودرو (کیلوگرم)	حداقل عرض خیابان-بدون پیاده رو (متر)
ساختمان زیر ۲۳ متر	۵-۱۵ متر فاصله استقرار	۱۵ * ۱۰	۳۲ تن	۱۶ تن	۸ متر
ساختمان بالای ۲۳ متر	۵-۱۵ متر فاصله استقرار	۱۵ * ۱۰	۳۲ تن	۱۶ تن	۸ متر

با توجه به اطلاعات بالا ابعاد مورد نیاز خودروهای نردبان بلند آتش نشانی و میزان تحمل فشار زمین در زیر هر یک از جکهای خودرو مربوطه به شرح جدول ۲ میباشد. حداقل مقاومت زمین محل استقرار خودروهای آتش نشانی ۳۲ تن برای کارگاه های ساختمانی و ۵۰ تن برای ساختمان های ساخته شده کمتر و بیشتر از ۲۳ متر می باشد. جهت سهولت دسترسی نیروهای آتش نشانی به داخل محوطه ساختمان، اجرای سردرب با ارتفاع کمتر از ۴/۵ متر مجاز نمی‌باشد. کابلهای برق دسترسی بالابرها و جرثقیل به ساختمان را محدود نکرده باشد.

۲-۷-نمای ساختمان های بلند مرتبه

در گذشته نمای ساختمان ها آجری، سنگی، سیمانی و دیگر مصالح ساختمانی غیرقابل اشتعال بود. در سالهای اخیر با افزایش ساختمان های اداری، تجاری و رشد تکنولوژی، محصولات جدید ساختمانی که موجب تسریع ساخت و ساز، زیبایی معماری و کاهش هزینه میشود توسعه یافته و در کنار مزایای خود مشکلات ایمنی برای ساختمان ها و ساکنان و آتش نشانان به وجود آورده است. از جمله موارد زیر:

۱-استفاده از مواد پلی استایرن آتشگیر در ساخت سقف و دیوارها که آتش سوزی های بسیاری در شهر های ایران ایجاد نموده است. از جمله نابودی چندین سوله انباری و آتش سوزی در کارگاه های ساختمانی از جمله آتش سوزی مشهد که ۸ کارگر در آتش سوختند. همچنین استفاده به عنوان عایق در لایه میانی نمای کامپوزیت آلومینیوم.

۲-استفاده از مواد پلی یورتان در درزبندی بالای دیوار بین واحدها و دور درب ها که هنگام آتش سوزی گاز سمی سانید هیدروژن تولید میکند.

۳-استفاده از پشم شیشه جهت عایق کاری زیر سقف های سوله که در توسعه آتش سوزی زیر سقف نقش موثری دارد. همچنین ناراحتی ریه ناشی از الیاف آن گزارش شده است.

۴-استفاده از نمای کامپوزیت آلومینیوم که موجب تسریع و توسعه آتش سوزی در نمای خارجی ساختمان و سرایت به دیگر طبقات ساختمان می شود از جمله آتش سوزی برج سلمان در مورخه ۱۳۹۵/۴/۲۰

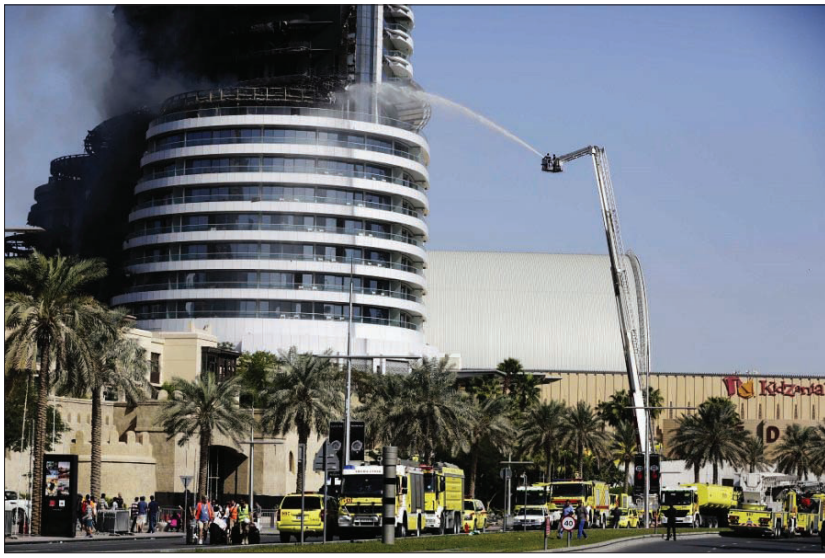
۵- استفاده از دیوارها و سقف های کاذب پلاستیکی یا چوبی به جهت زیبایی که در توسعه آتش سوزی و تولید گازهای خطرناک نقش زیادی ایفا مینماید.

۳-سیستمهای آتش نشانی مورد نیاز ساختمان های بلند مرتبه

به دلیل محدودیت و تاخیر در دسترسی نیروهای آتش نشانی از محل ایستگاه تا طبقه حریق زده(جمع زمان حرکت از ایستگاه+ رسیدن کنار خیابان+ رسیدن با تجهیزات به طبقه حریق زده) که در برخی از اوقات با سرایت دود و آتش به پلکان فرار همراه میباشد و ساکنان امکان فرار را نداشته و در طبقات بالا فرصت فرار را از دست میدهند. مقررات ملی و بین المللی متعددی وضع و رعایت آنها الزام یا توصیه شده است. در این مقررات روشهای متعددی برای جلوگیری از وقوع آتش سوزی، افزایش تحمل سازه ساختمان در مقابل آتش، تاخیر در سوختن نازک کاری، سامانه‌های عامل محدود سازی توسعه آتش، سیستم اطفاء اتوماتیک اسپرینکلر، به منظور کوچک نگهداشتن آتش در ساختمان پیشنهاد شده است. همچنین برای اطلاع ساکنان از وقوع آتش سوزی در ساختمان سامانه‌های اعلام حریق و پلکان های فرار با ضوابط های طولانی و پیچیده برای ساختمان های بزرگ ابلاغ شده است. در زیر برخی از ضوابط بیان میشود[۵]:

۱- کلیه ساختمان ها به شبکه فایرباکس(۱/۵ اینچ در زیرزمین ها و ۳/۴ اینچ در طبقات مسکونی و اداری) و خاموش کننده های دستی تجهیز شوند. (شبکه فایرباکس در ساختمان های زیر ۱۰ طبقه روی همکف ترکیبی و بالای آن تفکیکی اجرا شود). اجرای فایرهوزریل یک اینچ به جای فایرباکس ۱/۵ اینچ بلامانع میباشد.

۲- کلیه پارکینگ های خودرویی، هتلها، مراکز تجاری، بیمارستانی، انبار کالاهای قابل اشتعال و انفجار، مراکز صنعتی و کارگاهی دارای محتویات



قابل اشتعال و انفجار و ساختمان های بیش از ۱۲ طبقه روی زمین به سیستم اطفاء اتوماتیک آبی تجهیز شوند.

۳- زیرزمین سوم و بیشتر که ملزم به تعبیه تهویه طبیعی نیستند باید به طور مکانیکی تامین تهویه شود. طبقات زیرزمین اول و دوم ساختمان در صورتیکه حداقل برابر ۵ درصد سطح دیوارها به نور و هوای طبیعی راه داشته باشد، نیازی به تامین تهویه مکانیکی ندارد. یا توقفگاه سرپوشیده اتوموبیل باید حداقل یک چهلم سطح کف، به هوای آزاد راه داشته باشد. به صورتی که یک چهلم مساحت کف پارکینگ محاسبه و برابر آن در دیوار سطح باز شو در نظر گرفت. و این سطح باید به عمق ۱۲۰ سانتی متر تا هوای باز هدایت شود به طوریکه به کمک تمهیدات پرده آتش، دود طبقات پایین تر وارد آن نشود و مساحت دیوار دور تا دور فضای هر طبقه پارکینگ محاسبه و ۴% آن باید فاقد دیوار و به عمق ۱۲۰ سانتی متر تا هوای باز هدایت شود به طوریکه به کمک تمهیدات پرده آتش، دود طبقات پایین تر وارد آن نشود.

۴- پانل های اعلام حریق ساختمان های بلند(بیش از ۲۳ متر) و بزرگ(بیش از ۳۰/۰۰۰ متر مربع) باید از نوع آدرس پذیر و قابل اتصال از طریق اینترنت یا مخابرات به ستاد فرماندهی سازمان آتش نشانی باشد.

۵- پانل های اعلام حریق آدرس پذیر ساختمان از هر برندی که در ساختمان اجرا شده باشد باید با روشی ساده برای فرمانده حریق، اولین دتکتور اعلام کننده آتش(کانون حریق) را ثبت و نشان دهد.

۶- تمام ساختمان‌های بلند باید دارای یک ایستگاه کنترل مرکزی در یک اتاق که محل آن را سازمان آتش‌نشانی تعیین می کند، باشند. در این ایستگاه باید بتوان به کمک نشانگرهای الکترونیک، همه تجهیزات و تأسیسات ارتباطی، حفاظتی، ایمنی و مخابراتی موجود در بنا را به درستی کنترل نمود.

۷- هر عمارت بلند، باید به مولد نیروی برق دوم که همواره آماده استفاده است و حداقل یکی از آسانسورها را برای ماموران آتش‌نشانی در هنگام حریق قابل استفاده می‌نماید، مجهز باشد. ظرفیت مولد نیرو باید برای کارکرد همزمان و تأمین همه تجهیزاتی که در زیر نامبرده شده، کافی و مناسب باشد: شبکه روشنایی اضطراری، شبکه‌های هشدار و اعلام حریق، پمپ‌های آتش نشانی ساختمان، تجهیزات ایستگاه کنترل مرکزی، حداقل یکی از آسانسورهای مربوط به همه طبقات بنا، تجهیزات مکانیکی مانع دود در دوربندها، سیستم تهویه پارکینگ‌ها و پله‌های بسته.

۸- در ساختمان های بزرگ نقشه طبقات مختلف ساختمان در اطاق نگهبانی لابی ورودی ساختمان در دسترس نیروهای آتش نشانی باشد.

۹- در ساختمان های بزرگ، در لابی ورودی ساختمانی میزان تحمل سازه در مقابل آتش سوزی توسط مالک و مورد تایید مقام قانونی مسئول بر روی دیوار درج شده باشد.

۱۰- در صورت اجرای موتورخانه در زیرزمین دوم و پایین تر، اجرای مجرای تهویه هوای طبیعی به ابعاد ۴% سطح سقف موتورخانه تا هوای آزاد به طوریکه تخلیه حرارت زیاد حاصل از آتش سوزی به بنا یا بخشی از بنا آسیب نرساند الزامی است.

۱۱- در ساختمان های بلند باید از طبقه ۸ الی ۱۳ دارای حداقل یک بازشو مجزا و مستقل امداد رسانی در نما و مشرف بر سطح خودروهای امدادرسانی، با ابعاد حداقل ۹۰ سانتیمتر و ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتر که به طبقه امن دسترسی داشته باشد تعبیه شود.

۱۲- در ساختمان های بلند باید با تایید مقام قانونی مسئول، فضای امن با تهویه مطلوب در طبقات مختلف در فواصل منظم، که میتواند بین ۲۵ الی ۴۰ متر در نظر گرفته شود.

٤-دستورالعملهای عملیاتی

با توجه به توضیحات ارایه شده ساختمان ها دارای شرایط بسیار متنوعی میباشند. اگر یک ساختمان بلند مرتبه در هنگام ساخت، مقررات و استانداردهای ملی و بین المللی را در طراحی ها و اجرای خود با کیفیت مطلوب پیاده سازی و نگهداری نماید در صورت وقوع آتش سوزی در یک نقطه ساختمان، آتش در آن نقطه محدود باقی مانده و ساکنان یا آتش نشانی محلی به سادگی آن آتش سوزی را کنترل و اطفاء خواهد نمود. در صورتیکه این مقررات و استانداردهای موجود به هر دلیلی اجرا نشود در مهار آتش سوزی آن ساختمان

مشکلات و محدودیت های زیادی وجود خواهد داشت. در ایران معمول است پس از وقوع آتش سوزی به جای شناسایی مقصران واقعی عدم ساخت و ساز استاندارد و ایمن سازی آن، اتهامات به سمت سازمان آتش نشانی مربوطه رفته و کاستی های عملیاتی را پررنگ مینمایند. سازمان های آتش نشانی ایران به دلایل متعدد هنوز ساختار تجربی دارد. همچنین اغلب ساختمان های موجود دارای یک، چند یا همگی مشکلات زیر میباشند[۶] [۷]:

۱. نبود پلکان اضطراری یا دوربند نبودن و یا اشکالات دیگر در پلکان های دسترسی و فرار ساختمان

۲. قرارگیری کالا و تجهیزات در پلکان ها و محدودیت دسترسی

۳. عدم وجود سیستم های اتوماتیک اطفایی اسپرینکلر در ساختمان

۴. مشکلات فنی سیستم های اطفایی ساختمان و لوله های خشک و تر که اغلب آنها را ناکارآمد و غیرقابل اطمینان نموده است.

۵. وجود بار حریق بسیار زیاد و غیرمجاز در برخی طبقات ساختمان.

۶. ارتباط زیاد فضاهای داخل ساختمان از طریق سقف های کاذب، داکت تاسیسات و رشد سریع، پنهان و دسترسی محدود به آتش سوزی.

۷. عدم کارکرد سیستم اعلام حریق و تاخیر زیاد در اطلاع رسانی به ساکنان ساختمان و تاخیر در تخلیه ساختمان

۸. نبود نقشه راهنما و اطلاعات کافی از ساختمان و سیستمهای ایمنی مانند اعلام و اطفاء و تهویه.

۹. نبود طرح و برنامه عملکرد در شرایط اضطراری ساکنان ساختمان و عدم تمایل مردم به تهیه، فراگیری و استفاده از چنین طرح هایی در ساختمان محل سکونت، محل کار، محل خرید یا تفریحشان.

٤-١-دستورالعملهای عملیات استاندارد

در ایران هنوز دستورالعملهای عملیات استاندارد بومی تالیف نشده است. اگر چه نیاز آن از سالها پیش محسوس بود اما به دلایل ساختار مدیریت تجربی و عدم ایجاد فضای کاری پژوهشی برای متخصصان درون و برون سازمانی و تنوع زیاد ساختمانها تالیف آن همواره به سالهای بعد موکول شده است. رویه‌های استاندارد عملیاتی یکی از ملزومات انجام صحیح کارهای گروهی و عملیاتی جهت هماهنگی بیشتر بین نیروهای عملیاتی، نظارت صحیح و منطقی، ایجاد ادبیات مشترک بین حوزه‌های برون و درون سازمانی،

ایجاد پشتوانه قانونی شیوه‌های عملکردی می‌باشد. این دستورالعملها شامل موارد زیر میباشد:

۱. استاندارد نحوه اعزام نیروهای عملیاتی اولیه و تکمیلی متناسب با نوع خطر

۲. استاندارد نحوه جانمایی ایستگاههای آتش نشانی متناسب با حجم ترافیک، دسترسی‌ها، شرایط مورفولوژیکی و تراکم جمعیتی

۳. استانداردهای برآورد تعداد، نوع و شرایط نگهداری تجهیزات مورد نیاز در انواع حوادث وحریق

۴. استاندارد نحوه عملیات امدادی

۵. شرایط استاندارد خرید و نحوه نگهداری خودروهای آتش نشانی در طول دوره بهره برداری

۶. شرایط استاندارد تجهیزات ارتباطی، مخابراتی و فناوری اطلاعات ستاد هماهنگی و ایستگاه های آتش نشانی

٤-٢-رویه های کاری در آتش سوزی های کوچک

بررسی حدود ۱۵۳ آتش سوزی کوچک در منطقه غرب تهران نشان میدهد، ایستگاه های آتش نشانی به صورت معمول شامل یک ساختمان، دو خودرو سنگین عملیاتی، یک خودرو سبک عملیاتی و تعداد ۵ الی ۷ پرسنل در شیفت به صورت شبانه روزی آماده دریافت پیام از ستاد فرماندهی و اعزام به محل آتش سوزی میباشند. پس از تماس شهروند با تلفن ۱۲۵ ستاد هماهنگی(فرماندهی) یک سازمان آتش نشانی، زنگ نزدیکترین ایستگاه آتش نشانی به محل زده میشود. نیروی شیفت با خودروهای عملیاتی در کمتر از ۳۰ ثانیه از ایستگاه خارج و معمولا در کمتر از ۵ دقیقه(بسته به شرایط) به کنار ساختمان میرسند. خودروها استقرار یافته و یک رشته لوله نواری ۲/۵ اینچ از خروجی پمپ گرفته شده، یک سه راهی نصب و دو رشته لوله نواری ۱/۵ اینچ تا محل آتش سوزی پهن شده و سرلوله نصب و عملیات پرتاب آب فوک بر اطراف و روی آتش تا خاموش شدن آن ادامه میابد. در مذاکراتی که با آتش نشانان خارج از کشور مانند انگلیس، اتریش، ژاپن داشته ام رویه کاری مشابه متن موجود است و اصول کار تفاوت چندانی ندارد.

٤-٣-رویه های کاری در آتش سوزی های بزرگ

بررسی حدود ۲۸ آتش سوزی ساختمان بلند در ۱۰ سال اخیر در شهر تهران، نشان میدهد، شرایط کلی اعزام و حرکت نیرو مانند ردیف ۴-۲ میباشد. در ساختمانهای بلند یا آتش سوزی های بزرگتر همزمان اعزام نیروی اول(اولین ایستگاه اعزامی) بسته به شرایط ایستگاه دوم و سوم و نردبان بلند مرتبه(۳۳ یا ۵۵ متری) و افسر آماده اعزام میشوند. پس از رسیدن اولین فرمانده به محل ضمن شروع عملیات توسط آتش نشانان مانند ردیف ۴-۲ ، فرمانده مسئول

ارزیابی اولیه انجام داده و نیازهای عملیاتی صحنه حادثه را به ستاد از طریق بی سیم اعلام مینماید. این نیازها میتواند شامل موارد زیر باشد: اعزام ایستگاه های عملیاتی بیشتر به محل آتش سوزی، اعزام تانکرهای آب، اعزام افسران مافوق، اعزام اورژانس، پلیس یا امداد برق و گاز، اعزام خودروهای نردبان بلند، افسر بررسی علت حریق و دیگر موارد.

پس از حضور نیروهای کمکی از مسیرهای دیگر دسترسی مانند پلکان دوم، از روی نردبان بلند، از پشت بام ساختمان های مجاور عملیات اطفایی از چند جهت شروع و تا خاموش کردن کامل آتش، ادامه پیدا خواهد نمود.

در صورتیکه طبقات ساختمان زیاد باشد لوله نواری ۲/۵ اینچ از پمپ تا یک طبقه زیر طبقه حریق زده ادامه پیدا مینماید و سپس سه راهی نصب میشود. یک تیم جستجو به منظور شناسایی افراد محصور در ساختمان، کلیه نقاط ساختمان را جستجو و افراد را به خارج ساختمان هدایت مینمایند. گاهی نیز به کمک نردبان بلند مرتبه، عملیات تخلیه ساکنان انجام میشود. برنامه هایی برای اصلاح این رویه ها برای سال آینده در دست اقدام میباشد.

٤-٤-چالش های عملیاتی

۱-به علت ازدحام مردم و خودروها که به علت کنجکاوی به محل نزدیک شده اند، دسترسی از خیابان به محل محدود میشود.

۲-به علت حضو افسران متعدد مافوق، عدم هماهنگی مدیران و نیروهای عملیاتی مشاهده میشود.

۳-به علت عرض کم خیابان های اطراف ساختمان و بسته بودن از دو یا سه جهت توسط ساختمان های دیگر دسترسی به ساختمان محدود است.

۴-جذب نیروها در سازمان آتش‌نشانی بایستی با دقت بسیار زیاد صورت گیرد تا در هنگام عملیات حرفه ای اطفایی افسران عملیاتی را با چالش ناکارآمدی تیم عملیاتی مواجه نسازد.

۵-به علت عدم شایسته سالاری مناسب در سازمان ها، برخی از مدیران ارشد عملیاتی فاقد دانش و تخصص های لازم و کافی برای مدیریت یک عملیات میباشند. عدم وجود روشی برای ارزیابی دانش و تخصص پرسنل سازمان های آتش نشانی، موجب شده معیاری برای شناسایی متخصص و انتصاب جایگاه در شان سازمانی ایشان وجود نداشته باشدو روابط در انتصابات مدیران ارشد، نقش پررنگی داشته باشد. همچنین باعث کاهش اطاعت پذیری نیروهای زیرمجموعه میشود.

۶-تقریبا همه مردم نمیدانند تشک نجات در ساختمان های بلند فاقد کارایی است و به آتش نشانان انتقاد مینمایند.

۷-عدم استفاده مدیران عملیاتی از متخصصان درون و برون سازمانی در شناسایی خطرات ساختمان و بهبود روش عملیاتی.

۸-مشکلات معیشتی پرسنل آتش نشانی، باعث کاهش فرصت های مطالعاتی و تمرینات عملیاتی و کاهش انگیزه کاری می شود.

۹-تکنولوژی های متعددی به ساختمان ها وارد شده که اطلاعات آنها با کیفیت کافی هنوز به آتش نشان ها آموزش داده نشده است مانند انواع آسانسورهای جدید، رفتار سازه فلزی در برابر آتش، رفتار نازک کاری ساختمان در برابر آتش، مواد خطرناک، سیستمهای تهویه جت فن در زیرزمینها، آتش سوزی نماهای کامپوزیت ساختمان، بازکردن درب های ضد سرقت و دیگر موارد.

۱۰- عدم پیاده سازی قانون مشاغل سخت و زیان آور در بسیاری از سازمان های آتش نشانی ایران برای پرسنل آتش نشان استخدام کارمندی موجب کاهش انگیزه های کاری آتش نشانان شده است.

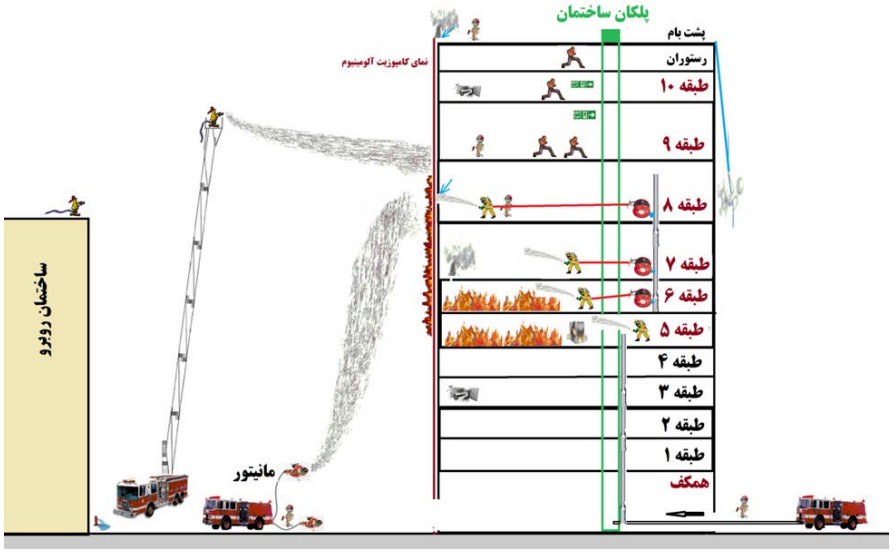
٥-نمونه یک مانور عملیاتی

با توجه به اینکه ساختمانهای اداری و تجاری به تعداد زیاد وجود دارند بسیاری از آنها که ساخته شده و یا درآینده نزدیک ساخته خواهند شد دارای نمای کامپوزیت آلومینیوم بوده یا خواهند بود. در این راستا به منظور ایجاد آمادگی برخورد عملیاتی در هنگام آتش سوزی مانور نمای کامپوزیت ارایه میشود. شکل ۴ نمای کلی را ارایه داده است.

۱-احتمال حضور کارکنان و ساکنانی که هنوز موفق به خروج و تخلیه ساختمان نشده اند وجود داشته بنابراین تیم نجات عملیات امداد و نجات را از طرق پلکان به همکف یا پلکان به پشت بام یا راپل از پشت ساختمان و یا تخلیه با نردبان بلند انجام میدهد.

۲-آتش سوزی از داخل ساختمان شروع شده و لازم است حداقل یک تیم، اطفاء آتش سوزی داخل ساختمان را با استفاده از شبکه آب خشک ساختمان که با پمپ خودرو آتش نشانی تغذیه شده را انجام دهد.

۳-به جهت شدت آتش سوزی از یک یا دو یا سه مانیتور پرتابل جهت اطفای آتش سوزی استفاده میشود.



شکل ٤: شمای کلی شرایط ساختمان و مانور فرضی عملیات اطفایی ساختمان

۴- یک تیم عملیاتی از طبقات بالاتر یا پشت بام مسیر نفوذ به پشت نمای کامپوزیتی پیدا کرده و عملیات اطفای پشت نما را انجام میدهد.

۵-خودرو نردبان بلند یا اسنوکر در محل استقرار و پس از امداد و نجات و تخلیه ساکنان به وسیله یک رشته، طبقات بالاتر نما را خنک و از توسعه آتش سوزی به طبقات بالاتر جلوگیری مینماید.

۶-در صورت لزوم تشک نجات به محل اعزام و در زیر پای کسانی که خود را از طبقا پرت میکنند قرار داده شود.

شمای زیر کروکی عملیات امداد و اطفاء را نشان میدهد.

۷-در صورتی که ساختمان روبرو در فاصله مناسب باشد امکان پاشش آب به منظور اطفاء و یا خنک کردن میسر میباشد.

٦-جمع بندی و پیشنهادات

بررسی حدود ۱۵۳ آتش سوزی کوچک در منطقه غرب تهران و حدود ۲۸ آتش سوزی ساختمان بلند در ۱۰ سال اخیر در شهر تهران، نشان داد در ایران هنوز دستورالعملهای عملیات استاندارد بومی تالیف نشده است. اگر چه نیاز آن از سالها پیش محسوس بود اما به دلایل ساختار مدیریت تجربی و عدم ایجاد فضای کاری پژوهشی برای متخصصان درون و برون سازمانی و تنوع زیاد ساختمانها تالیف آن همواره به سالهای بعد موکول شده است. همچنین به علت مشکلات ساختمانی مطروحه در بخش ۴ ، آتش نشانان امکان استفاده از تجهیزات آتش نشانی داخل ساختمان را ندارند یا برای استفاده از آنها اطمینان ندارند. رویه های کاری بیان شده در متن مقاله با حدود ۱۵ فرمانده مورد بحث و تایید قرار گرفت. در بررسی میدانی خارج از کشور مانند انگلیس، اتریش، ژاپن رویه کاری در ساختمان های کوچک مشابه متن موجود است و اصول کار تفاوت چندانی ندارد. برنامه هایی برای اصلاح این رویه ها در سازمان آتش نشانی تهران برای سال آینده در دست اقدام میباشد. پیشنهاد میشود فرصت برای متخصصان درون سازمانهای آتش نشانی فراهم شده تا زیرساخت توسعه سازمان و شرایط کاهش چالش های عملیاتی مطروحه در بخش ۴-۴ و مشکلات ساختمانی مطروحه در بخش ۴ را فراهم آورند.

۷-منابع

۱. دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمانها در برابر آتش سوزی (نشریه ۱۱۲)،(۱۳۷۱) سازمان برنامه و بودجه

۲. مقررات ملی ساختمان، مبحث سوم،(۱۳۹۲) حفاظت ساختمانها در مقابل حریق ، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

۳-ناصر رهبر،(۱۳۸۸)، مقاله چالش ایمنی در ساختمان های بلند، کنفرانس ایمنی و بهداشت

۴-کاتلوگ های نردبان بلند مرتبه ۵۵ متری سازمان آتش نشانی تهران،(۲۰۰۹)

۵-ضوابط سازمان آتش نشانی تهران،(۱۳۹۵)، سازمان آتش نشانی تهران

۶-گزارش حادثه ساختمان پلاسکو،(۱۳۹۶)، شورای اسلامی شهر تهران

۷-ناصر رهبر،(۱۳۸۱ الی ۱۳۹۵)،گزارش های آتش سوزی های مهم تهران، گزارش های درون سازمانی

بررسی آتش‌سوزی ده بلندمرتبه در یک سده تاریخ جهان

محمد طولابی
کارشناس ارشد مدیریت شهری
mohammadtolabi@gmail.com

حدیثه گرشاسبی
کارشناس ارشد مدیریت شهری
hadiseh.garshasbi@yahoo.com

مقدمه:

از دیرباز انسان در آرزوی ساخت بناهای با ارتفاع زیاد بود. ساخت اهرام، برج و باروها، کلیساها، مساجد بزرگ و با شکوه با گنبدها و مناره‌های سر به فلک کشیده همه بر همین مبنا انجام گرفته است. امّا، شروع ساخت بناهای بلند با شیوه امروزی به اواخر قرن نوزدهم میلادی باز می‌گردد (۱ ص ۱۷). در ابتدای قرن بیستم با پیشرفت فناوری ساخت بناهای با ارتفاع بیشتر امکانپذیر شد. بدین ترتیب، ساختمانهایی مثل سینگر[۱] به ارتفاع ۱۸۷ متر با ۴۷ طبقه در سال ۱۹۰۸ و یا ساختمان بیمه متروپلیتن[۲] با ارتفاع ۲۰۶ متر در سال ۱۹۰۹ پدید آمد. متاسفانه بزودی مشخص شد، «ارتفاع بنا" می‌تواند تلفات و زیانهای ناشی از سوانح مختلف را افزایش دهد. بویژه، زمینلرزه و آتش‌سوزی با آسیبهای بیشتری همراه خواهد بود.

در مورد تجربه زمینلرزه می‌توان به زلزله ۱۹۰۶ سانفرانسیسکو اشاره کرد. این زمینلرزه در ساعت پنج و دوازده دقیقه بامداد چهارشنبه ۱۸ آوریل ۱۹۰۶ (۲۹ فروردین ۱۲۸۵) بوقوع پیوست. در نتیجه، سواحل شمال ایالت کالیفرنیا ایالت متحده با زلزله‌ای به بزرگی ۷/۸ واحد مقیاس بزرگای گشتاوری به لرزه در آمد (۲).

سانحه علاوه بر تخریب، آتش‌سوزی نیز به دنبال داشت که تا هفت روز ادامه یافت. در نتیجه ۷۰۰ تا ۳۰۰۰ نفر تلفات انسانی به ثبت رسید. هشتاد درصد شهر نیز ویران شده بود. در مورد آتش‌سوزی در ادامه ده حریق شدید که از سال ۱۹۱۱ تا ۲۰۱۱ رخ داده‌اند، به کوتاهی شرح داده می‌شود. هر یک از این حوادث درس‌های آموختنی بسیاری دارد. در پایان مقاله ضمن نتیجه رهنمودهایی برای محافظت بناهای بلند مرتبه در برابر آتش‌سوزی ارائه گردیده است.

کلید واژه: ساختمان بلند، آتش‌سوزی، آتش‌نشانی، مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی

۱- آتش‌سوزی کارخانه بلوز تری انگل[۳]:

ساختمان اش[۴] در منهتن[۵] شهر نیویورک[۶] ایالت متحده واقع شده بود. اکنون به عنوان ساختمان براون[۷] بخشی از دانشگاه نیویورک محسوب می‌شود. (۳)

در سال ۱۹۱۱ طبقه هشتم، نهم و دهم این ساختمان به یک کارخانه تولید پیراهن زنانه اختصاص داشت. بطور معمول ۵۰۰ نفر کارگر، که بیشتر آنها زنان جوان مهاجر بودند، در این کارخانه کار می‌کردند. کارگران هر روز هفته روزی نه ساعت و در روز شنبه (تعطیلی هفتگی)، هفت ساعت کار می‌کردند. ساعت شانزده و چهل دقیقه بعدازظهر روز شنبه ۲۵ مارس ۱۹۱۱، روز کاری به ساعت پایانی خود نزدیک می‌شد، که ناگهان حریقی رخ داد. آتش از محل ضایعات در زیر یکی از میزهای برش در گوشه شمالی طبقه هشتم شروع شده بود. یک حسابدار در طبقه هشتم بوسیله تلفن به کارکنان طبقه دهم هشدار داد که کارخانه آتش گرفته است، امّا، هیچ زنگ خطر یا وسیله شنیداری برای تماس با کارکنان شاغل در طبقه نهم وجود نداشت. کارخانه به وسایل موثر مبارزه با آتش‌سوزی مجهز نبوده و کارکنان برای رویارویی با چنین شرایطی آموزش ندیده بودند. امّا، بدتر از همه، درب‌های خروج قفل بود. در آن روزگار برای جلوگیری از سرقت و همچنین جلوگیری از خروج کارگران در ساعت‌های اداری، درب کارخانه‌ها و کارگاه‌ها بوسیله صاحبان و یا مدیران کارخانه قفل می‌شد. در این کارخانه نیز اگرچه خروجی‌های متعددی شامل یک خروجی اضطراری، راه‌پله، دو آسانسور باری پیش‌بینی شده بود. امّا درهای راه‌پله قفل بود و سرکارگری که کلید را در اختیار داشت، از راه دیگری فرار کرده بود. یکی از خروجی‌ها بوسیله دود و شعله غیر قابل استفاده شده بود. دهها کارگر با استفاده از راه‌پله به بام کارخانه رفتند. دو نفر مأمور آسانسورها، با به خطر انداختن جان خود با سه سفر به طبقه نهم، تعدادی از کارگران را نجات دادند، امّا در نهایت این وسیله نیز با توجه به وخیم شدن اوضاع و شدت گرفتن آتش و دود از کار افتاد.

کارگرانی که در دام آتش گرفتار شده و راه نجاتی نداشتند کنترل اعصاب خود را از دست داده و از راه پنجره‌ها خود را به بیرون پرتاب کرده و با برخورد به سنگفرش خیابان به شکل دلخراشی جان می‌سپردند. آتش‌نشانی شهر نیویورک به فاصله کوتاهی پس از شروع حریق، در جریان حادثه قرار گرفته بود. در آن سالها در خیابان‌ها به فاصله مشخصی جعبه‌هایی نصب می‌شد، تا همسایگان، رهگذران و ... با مشاهده آتش‌سوزی بتوانند با حرکت دادن اهرم آن، به آتش‌نشانی اعلام خطر کنند. در ساعت چهار و چهل و پنج دقیقه (پنج دقیقه بعد از شروع آتش‌سوزی یکی از این جعبه‌ها بوسیله یک رهگذر که دود و شعله آتش را دیده بود فعال شده و آتش‌نشانان به سرعت به سمت محل حادثه گسیل شده بودند. در آن زمان هنوز خودرو (کامیون) آتش‌نشانی ساخته نشده بود. امّا، برای آتش‌نشانی پمپ خودکار که بوسیله بخار آب بکار می‌افتاد، در دسترس بود. این پمپ بوسیله اسب، بطور معمول سه اسب، کشیده می‌شد. *این اسب‌ها برای کار مهمی که می‌بایست انجام دهند، تعلیمات ویژه‌ای می‌دیدند*(۴) برای دسترسی به طبقات بالا، نردبان کشویی که بوسیله گاری

اسبی ویژه جا به جا می‌شد، در دسترس بود.

به هر روی به فاصله کوتاهی پس از وقوع آتش‌سوزی، آتش‌نشانان شهر نیویورک در محل حادثه مستقر شدند. همچنانکه در قبل اشاره شد، آتش از طبقه‌های هشتم به بالا رخ داده بود، امّا، نردبان آتش‌نشانی فقط می‌توانست به طبقه ششم برسد (۵) بنابراین در مورد نجات جان کارگران نگون بخت که در دام آتش بودند، کارایی نداشت. آتش‌نشانان در حال مبارزه با آتش و کوشش برای نجات جان کارگران بودند، امّا خطر برخورد پیکر کارگران که خود را به پایین پرتاب می‌کردند، کار را بر آتش نشانان مشکل تر کرده بود. پس از پایان آتش‌سوزی، ۱۴۶ نفر کارگر، شامل ۱۲۳ زن و۲۳ مرد در اثر استنشاق دود، شعله آتش و یا پرتاب به بیرون، جان خود را از دست داده بودند. ۷۱ نفر نیز مصدوم شدند. پیرترین جانباختگان ۴۳ ساله و جوانترین آنها ۱۴ ساله بود. این حادثه را یکی از مرگبارترین فاجعه صنعتی در تاریخ آمریکا می‌دانند. پس از حادثه افکار عمومی برای بهبود ایمنی و همچنین بهبود شرایط کار در کارخانه‌ها و کارگاه‌ها برانگیخته شد. تاثیرات ناشی از این حادثه بر افکار عمومی سبب گشت تا در سال ۱۹۱۴ قانون غرامت به کارگران در کنگره ملی آمریکا به تصویب برسد (۶)

۲- تراژدی هتل وینکوف[۸]

هتل ونیکوف در سال ۱۹۱۳ بوسیله معمار مشهور لی استودارد[۹] ساخته شد. این هتل یکی از بلندترین و لوکس‌ترین هتلهای زمان خود، در آتلانتای آمریکا بنا شده بود. پانزده طبقه با تراس هوای آزاد داشت. در قلب یک منطقه تجاری (خرده‌فروشی) قرار داشت. با مصالح بطور کامل نسوز بنا شده، ولی به سامانه اعلام خطر آتش‌سوزی مجهز نبوده، راه فرار اضطراری و سامانه بارنده آتش‌نشانی نیز نداشت.

در شب هفتم دسامبر ۱۹۴۶ (۱۶ آذر ۱۳۲۵ خورشیدی) ظرفیت هتل با داشتن ۲۸۰ مهمان بطور کامل، تکمیل بود. اینها از گروه‌های مختلف اجتماعی، از جمله فروشنده، خریدار، مسافر، سربازان جنگ جهانی دوم- مشتاق برای بازسازی زندگی خود و ۴۰ نفر دانش‌آموز پایه دبیرستان بودند. هنگام صبح، خانم کاربر آسانسور بوی دود را در طبقه پنجم احساس نمود. هراسان، نگران و با عجله بوسیله آسانسور به لابی هتل آمد و به محض خروج از آسانسور فریاد "آتش، آتش" سر داده بیخبر از آنکه در آن هنگام آتش، تمام طبقه سوم، چهارم و پنجم را فرا گرفته است. کارکنان هتل و آندسته از مهمانان که بیدار بودند، برای نجات جان خود به سرعت واکنش نشان دادند. امّا، مهمانانی که در خواب بودند، می‌بایست برای زنده ماندن

The Atlanta Journal 2D EXTRA

NEARLY 100 FEARED DEAD IN WINECOFF HOTEL FIRE

Many Leap to Death; Blood Donors Called

REPORTER STUMBLES OVER BODIES AND SEES WOMEN LEAPING TO DEATH FROM INFERNO

Girl Elevator Operator Gives First Warning

تاوان بیشتری می‌پرداختند.

یکی از عوامل بسیار مهم به خطر افتادن جان ساکنین بنا، طراحی آن بود. بر اساس طراحی "اروپا"، هتل یک مربع کامل بود که در وسط آن راه‌پله و شفت آسانسور قرار داشت. در بسیاری از طبقه‌ها درب‌های اتاق‌ها (ساخته شده از چوب نازک)، به صورت چپ گرد به راه‌پله باز می‌شد. نورگیر بالای راه‌پله شرایطی را ایجاد کرده بود که به هنگام آتش‌سوزی می‌توانست مانند یک دودکش غول‌پیکر عمل کرده و اجازه دهد، دود، حرارت و شعله آتش به سادگی به سمت بالا کشیده شود. بدین ترتیب، آتش به سرعت گسترش پیدا کرده بود. هنگامیکه تنها راه فرار (راه‌پله) به دلیل گسترش دود و آتش مسدود شد، عده‌ای روش‌های ناکارآمد مثل بستن ملحفه‌ها به هم (ایجاد طناب) و فرار از پنجره‌ها و یا رفتن به حمام و دستشویی و ریختن آب به سر و روی خود را بکار گرفتند. عده‌ای نیز به سادگی و سکوت منتظر سرنوشت خود بودند. هنگامیکه آتش نشانان به صحنه وارد شدند، بسیاری از مهمانان به دام افتاده هتل در اثر وحشت بسیار، کنترل اعصاب خود را از دست داده و در آستانه پرتاب خود به بیرون بودند. عده‌ای نیز لحظاتی قبل از رسیدن نردبان آتش‌نشانی به پنجره خود را پرتاب کرده و در دم جان سپرده بودند. تعدادی از آتش‌نشانان هنگامیکه مشغول اتصال نردبان به پنجره هتل بودند، در اثر برخورد بدن افرادی که خود را به پایین پرتاب می‌کردند، مجروح شدند. مادران، نوزادان خود را به امید آنکه شاید توسط افراد مستقر در خیابان گرفته شوند، به پایین پرتاب می‌کردند. امّا، سی نفر نوجوان دبیرستانی جان باخته، شاید غم‌انگیزترین قربانیان این حادثه بودند. اینها در اتاقهایی سکونت داشتند که نردبان آتش‌نشانی به آن نمی‌رسید.

در نهایت این حادثه ۱۱۹ کشته و ۶۵ مجروح بجای گذاشت. پیدا شدن یک تشک نیم‌سوخته در طبقه سوم کارشناسان بررسی علل حریق را به این نتیجه رساند که یک میهمان بی‌احتیاط – و شاید مست– سیگار خود را به روی تشک رها کرده و این حادثه دلخراش را بوجود آورده است. امّا مطبوعات و مردم پیگیر این موضوع بودند که چرا یک هتل به اصطلاح نسوز، آب‌پاش سقفی و دستگاه هشدار آتش‌سوزی نداشته است؟

خانواده قربانیان از صاحبان و گردانندگان هتل شکایت کردند. دادگاه آنها را به جرم سهل انگاری به پرداخت ۳/۵ میلیون دلار غرامت محکوم کرد. این پول توسط هیچیک از شاکیان دریافت نشد.

بسیاری از مقامات آتش‌نشانی، با شعار "هرگز دوباره" پیگیر راهکارهایی برای جلوگیری از تکرار چنین فجایعی شدند. پیگیری آنها باعث شد تا حادثه دلخراش هتل وینکوف آیین‌نامه‌های آمریکا را تغییر دهد. در نتیجه "آیین‌نامه ملی ایمنی" تصویب گردید و به شدت مورد اجرا در آمد.

به این ترتیب که تمام ساختمانها می‌بایست در طی هفت روز به وسایل ایمنی مجهز شوند و یا تعطیل خواهند شد. در سال ۱۹۵۱، شش سال پس از آتش‌سوزی، هتل بازگشایی شد. در حالیکه بطور کامل با سامانه هشدار آتش‌سوزی، راه فرار و ... مجهز شده بود. امّا هیچ استقبالی از آن نشد. تا آنکه در سال ۱۹۶۷ به عنوان مسکن افراد سالخورده به یک خرید اهدا گردید. خیریه مزبور قادر به تأمین هزینه‌های سنگین نگهداری آن نبود. در نتیجه در سال ۱۹۸۱ ساختمان را به یک شرکت املاک و مستغلات فروخت. ساختمان پس از بیست سال خالی بودن و فرسوده شدن، در سال ۱۹۹۸ شرکتی آن را خرید. در اکتبر سال ۲۰۰۷ بوسیله مالک دیگری بازسازی شد و اکنون با نام هتل الیس[۱۰] بصورت یک هتل پست مدرن طراحی و به خدمات رسانی به مسافران مشغول است.

۳- آتش‌سوزی هتل دائیون گاک[۱۱]

این هتل که تائیون گاک[۱۲] نیز نامیده می‌شد، ساختمان ۲۲ طبقه‌ای در سئول پایتخت کره جنوبی بود. در سال ۱۹۶۹ به عنوان یک هتل لوکس با ۲۲۲ اتاق افتتاح گردید. در ساعت نه و پنجاه دقیقه ۲۵ دسامبر ۱۹۷۱ به علت انفجار گاز دچار آتش‌سوزی شده به دلایل گوناگون آتش به سرعت گسترش یافت و در نهایت ۱۶۴ نفر کشته و ۶۳ زخمی بجای گذاشت. بدین ترتیب مرگبارترین آتش‌سوزی هتل در تاریخ جهان رقم خورد (۹) آتش سوزی برای ده ساعت ادامه داشت. در این حادثه نیز مثل دو مورد قبلی، ساختمان راه فرار اضطراری نداشت و اتکا به نردبان اداره آتش‌نشانی، فاجعه آفرید. هنگام وقوع آتش‌سوزی به علت تاریکی مهمانان هتل نتوانستند راه خروج را پیدا کنند. نردبان آتش‌نشانی که برای کمک آمده بود، تنها به طبقه هشتم رسید در حالیکه مهمانان از طبقه نهم تا بیست و دوم به دام افتاده بودند. در این حادثه نیز به دام افتادگان کنترل اعصاب خود را از دست داده و بر اساس آنچه که در مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، رفتارشناسی انسانی حریق[۱۳] نامیده می‌شود، ناخودآگاه مرتکب عکس‌العمل‌های اشتباه شدند.

دستکم ۳۸ نفر در اثر پرش از پنجره‌ها، به قصد فرار از آتش! جان خود را از دست دادند. برخی از آنها در تلاش واهی برای زنده ماندن، پس از سقوط تشک تختخواب خود را محکم چسبیده و به پایین می‌پریدند و همانطور که در قبل ذکر شد، پس از سقوط به وضع دلخراشی جان می‌سپردند. ۱۲ بالگرد برای نجات جان آنهاییکه به روی بام رفته بودند، بکار گرفته شد. عملیات نجات به کمک بالگرد نیز مشکلات و محدودیت‌های خود را داشت. یک نفر

در اثر سقوط از بالگرد کشته شد.

این بار نیز بی‌توجهی به اصول مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی از جمله محافظت ساختمانی در برابر آتش[۱۴] فاجعه آفرید. ساختمان راه خروج ویژه از حریق نداشت. دو راه‌پله داخلی، نه به عنوان راه خروج اضطراری بلکه برای مواقعی که آسانسور به هر دلیل کار نکند در دسترس بود. به علت دور بند نبودن راه‌پله و ... به فاصله بسیار کوتاهی پس از وقوع آتش‌سوزی، این راه‌پله از دود، حرارت و ... پر شد، بدین ترتیب نه تنها در تخلیه مهمانان هتل نقشی نداشت، بلکه بصورت یک دودکش غول‌آسا عمل نمود، دود، حرارت و شعله آتش را به طبقه‌های بالا گسترش داد. برج از دیگر تجهیزات ایمنی، از جمله سامانه خودکار کشف و اعلام آتش‌سوزی، شبکه خودکار آتش‌نشانی، تجهیزات دودبری، روشنایی اضطراری و ... نیز بی‌بهره بود. بدین ترتیب همچنانکه در قبل ذکر شد، حادثه، مرگ ۱۶۴ نفر و مجروحیت ۶۳ نفر را به همراه داشت. یکی از قربانیان این آتش‌سوزی (یکصد و شصت و دومین قربانی)، سفیر تایوان در سئول، یوسین – یونگ[۱۵] بود. وی بتنهایی در هتل زندگی می‌کرد. برای ۱۰ ساعت در هتل به دام افتاده بود و در چهارم ژانویه ۱۹۷۲ در سن ۶۴ سالگی در بیمارستان درگذشت. مقامات قضایی، هشت نفر را در ارتباط با فاجعه بازداشت کرد. پنج نفر از مدیران و مسوولان هتل، دو تن از مقامات محلی و یک افسر آتش‌نشانی به اتهام سهل‌انگاری، ساخت و ساز نامناسب و ... بازداشت شدند.

٤- آتش‌سوزی ساختمان آندریاس[۱۶]

ساختمان آندریاس، یک برج ۳۱ طبقه، در سال ۱۹۶۲ در شهر سائوپائولو برزیل ساخته شده بود، تا طبقه دهم این بنا را پارکینگ، فروشگاه، انبار و ... تشکیل می‌داد، از طبقه دهم تا سی و یکم به عنوان دفترکار مورد استفاده قرار می‌گرفت. نزدیک به ساعت چهار بعدازظهر روز ۲۴ فوریه ۱۹۷۲ ساختمان دچار آتش‌سوزی شد (۱۰) آتش‌سوزی از انبار مواد سوختنی شروع شده و یکی از کارکنان فروشگاه از آن آگاه شده بود.

این برج از کمترین امکانات مهندسی حفاظت در برابر آتش‌سوزی برخوردار نبود. در طراحی و اجرای آن فضابندی یا حوزه‌بندی حریق[۱۷] صورت نگرفته بود. راه خروج اضطراری، ویژه فرار از حریق نداشت. به سامانه کشف و اعلام خطر آتش‌سوزی، شبکه بارنده (اسپریتکل) مجهز نبود و ... .

نکته بعدی آماده نبودن افراد حاضر در بنا برای رویارویی با شرایط وقوع آتش‌سوزی بود. هیچگونه طرح واکنش در شرایط اضطراری[۱۸] وجود نداشت. آنها، اصول اولیه مقابله با آتش‌سوزی را نمی‌دانستند و در این مورد آموزشی ندیده بودند. با این پیش‌زمینه عده‌ای از کارکنان فروشگاه به کمک وسایل موجود، به مقابله با آتش پرداختند. البته، به دلیل آگاه نبودن از شیوه‌ی صحیح کار، مبارزه آنها ناموفق ماند. در یک عکس‌العمل اشتباه، شاید برای تخلیه دود، پنجره‌ها را باز کردند، آتش گسترده‌تر شد و به سرعت طبقه‌های چهارم و پنجم را در بر گرفت. سپس از راه پوشش‌های قابل اشتعال سقف و همچنین راه‌پله، تا طبقه هفتم ادامه یافت. بدین ترتیب و بسیار سریع، آتش چهار طبقه بالای فروشگاه را طعمه خود کرد. سپس، طبقه به طبقه گسترش یافت، تا اینکه سراسر ساختمان را فرا گرفت. شعله از بالای برج زبانه می‌کشید. "تل آتش ۴/۵ متر عرض، بیش از ۱۰۰ متر ارتفاع و دستکم ۱۵ متر به داخل خیابان پیشروی کرده بود "(پیشین).

به علت پایین بودن فرهنگ ایمنی هیچیک از افراد داخل ساختمان، همسایگان و یا رهگذران تا ساعت چهار و بیست دقیقه، بیش از بیست دقیقه پس از وقوع آتش‌سوزی آن را به سازمان آتش‌نشانی اطلاع نداده بودند. نخستین واحد آتش‌نشانی ساعت چهار و بیست و شش دقیقه به محل حادثه رسید. در حالیکه آتش تمامی برج آندریاس را در برگرفته و غیرقابل کنترل بود. آتش‌نشانان به چابکی در همان ابتدای مبارزه با آتش‌سوزی کوشش کردند تا به کمک مانیتور خودرو آتش‌نشانی و فوران آب از سرایت آتش به

ساختمانهای پیرامون محل حادثه جلوگیری کنند.

شهروندان نگران و هراسان، امّا فاقد آموزش لازم برای رویارویی با شرایط اضطراری، به خیابان‌ها آمده بودند. در نتیجه خیابانها مسدود شده و مانعی برای حضور فوری نیروهای کمکی ایجاد شده بود. در ابتدای شروع آتش‌سوزی نزدیک به یکهزار نفر در ساختمان حضور داشتند. همچنانکه در قبل توضیح داده شد، در ساختمان آندریاس اصول محافظت در برابر آتش‌سوزی رعایت نشده بود. علائم و تابلوهای مشخص کننده راه خروج وجود نداشت، هیچ چراغ اضطراری فضای دودزده را روشن نمی‌کرد و از همه بدتر راه فرار و خروجی اضطراری پیش‌بینی نشده بود. با وجود تمام این کاستیها و با مشکلات فراوان در همان ابتدای شروع حادثه عده‌ای موفق شدند به خیابان فرار کنند. امّا بقیه افراد حاضر در بنا، در دام حادثه بودند. آسانسورها از کار افتاده بود. تنها راه فرار، راه‌پله معمولی و طولانی ساختمان بود که از بام تا زیرزمین ادامه داشت. در همان بدو شروع آتش‌سوزی یکی از درهای ورودی این راه‌پله در طبقه پنجم، بطور کامل از کار افتاد. حرارت و دود ناشی از حریق، فرار را مشکل کرده بود. جمعی از مردم به دام افتاده، به بام ساختمان رفتند و در آن پناه گرفتند. رفته، رفته نزدیک به سیصد نفر در بام تجمع کردند که در مربوط به آن بسته شد. گویا یکی از افراد حاضر در بام از بیم سنگین شدن و ریزش بام این در را بسته بود. به همین دلیل نزدیک به دویست نفر در راه‌پله ساختمان زندانی شدند. هوایی پاک که از پنجره‌های راه‌پله به آن وارد می‌شد، این افراد را زنده نگه داشته بود. اگر جهت وزش باد تغییر می‌کرد، تمام افراد محبوس در راه‌پله در اثر استنشاق دود، گازهای سمی و حرارت ناشی از آتش‌سوزی جان خود را از دست می‌دادند.

افراد آتش‌نشانی عملیات سختی را برای نجات این افراد شروع کردند. از بام بنای مجاور، نردبانی به پنجره راه‌پله در طبقه پانزدهم متصل شد. نردبانهای موتوری اداره آتش‌نشانی به طبقه شانزدهم وصل شده بود.

در طی سه ساعت عملیات نجات، آتش‌نشان‌ها افراد بسیاری را بوسیله این نردبانها نجات داده و به بیرون ساختمان انتقال دادند. شعبه بانکی در نزدیکی ساختمان آندریاس به عنوان پایگاه اضطراری فوریت‌های پزشکی در نظر گرفته شده بود. عده زیادی از مجروحان و مصدومان حادثه در این محل مورد مراقبت و مداوا قرار گرفتند. در حدود سیصد نفر که در اثر استنشاق دود، شکستگی، بریدگی و ... مجروح شده بودند به دیگر مراکز درمانی منتقل و تحت درمان قرار گرفتند.

مردمی که به شرح بالا در ساختمان به دام افتاده بودند، با ناامیدی، ترس و وحشت شدیدی روبرو بودند. چه بسا در اثر ناامیدی و ترس با عکس‌العمل‌های اشتباه، مثل پرتاب خود به بیرون، جان خود و دیگران را با خطر روبرو سازند. تنها راه برای نجات آنها، استفاده از بالگرد بود. امّا بالگردهای نیروی هوایی برزیل در محل نبودند (پیشین).

فرمانده عملیات نجات دو فروند بالگرد را در فرودگاه محلی یافت. در ساعت پنج و پانزده دقیقه از شدت آتش کاسته شده بود. در نتیجه بالگردهای می‌توانستند به ساختمان نزدیک شوند. در نخستین اقدام، مردم وحشت زده با مشاهده بالگرد، به محل فرود آن حمله ور شده و سعی کردند آن را پایین بکشند. خلبان برای دوری از هر سانحه‌ای اوج گرفت. سه نفر آتش‌نشان به داخل بالگرد دوم رفته و مردم را توجیه و آرام کردند. در ادامه، از بالگردهای بیشتری استفاده شد. پس از باز کردن در بام، آتش‌نشان‌ها با عده زیادی از روبرو شدند که بیشتر آنها در اثر فشارهای وارده مجروح شده بودند. اینها را نیز به بام انتقال داده و به نوبت به پایین فرستادند.در چهار ساعت عملیات نجات و امداد هوایی، ۳۵۰ نفر نجات یافتند. در مجموع یازده فروند بالگرد بکار گرفته شد. عملیات اطفای کامل آتش در سراسر شب ادامه داشت. شوربختانه، علاوه بر سیصد مجروح، حادثه شانزده نفر کشته نیز ببار آورد. "دو نفر در طبقه بیستم زندانی شده و جان باختند. دختر جوانی پیش از رسیدن نردبان

آتش‌نشانی، در کوشش بی‌فایده و حین پریدن به ساختمان مجاور سقوط کرد و کشته شد. چهار قربانی دیگر در اثر پریدن یا سقوط جان باختند. یک نفر بر اثر سکته قلبی و در حالیکه روی نردبان بود، درگذشت. یک نفر نیز که دچار آسیب استنشاقی شده بود، در بیمارستان جان باخت." (همان)

این حادثه وحشتناکی بود، امّا گویا آتش‌سوزی بدتری در کمین ساختمان دیگری از بلندمرتبه‌های شهر سائوپائولو بود.

۵- جهنم در جوالما[۱۹]:

جوالما ساختمانی ۲۵ طبقه، در سال ۱۹۷۲ روبروی شهرداری سائوپائولو احداث شده بود. این بنا از بتن مسلح ساخته شده و در تقاطع دو خیابان اصلی قرار داشت. به علت شکل زمین مربوطه طراحی ویژه‌ای داشت. بنای اصلی از دو بال شمالی و جنوبی تشکیل شده در بین آنها کریدور آسانسورها و راه‌پله قرار داشت. تنها راه آمد و شد به ساختمان همین یک راه‌پله و چهار آسانسور بود. برای هر دو بام شمالی و جنوبی، که بطور جدا از هم احداث شده بودند سقف موقت در نظر گرفته شده بود. این سقفهای موقت از بلوک سیمانی پوشیده شده بوسیله قیر عایق‌سازی و با موزاییک پوشیده شده بود. گویا مالک ساختمان می‌خواست در آینده اشکوبهای دیگری به آن اضافه کند (۱۰). پانل‌هایی که روی آن سیمان شده بود، نمای ساختمان را تشکیل می‌داد. روی این نما پنجره‌های آلومینیومی نصب شده بود. ساختمان کاربری اداری داشت و هزار نفر کارمند یک شرکت سرمایه‌گذاری در آن کار می‌کردند. دو

طبقه اول ساختمان پارکینگ بود و پانزده طبقه بعدی دفترکار بود. در روز اول فوریه سال ۱۹۷۴ بر اثر نقص سیستم برق، جوالما دچار آتش‌سوزی شد. دستگاه تهویه مطبوعی که به پنجره‌ای در طبقه دوازدهم نصب شده بود، می‌بایست با مداری مستقل به شبکه برق ساختمان وصل می‌شد. اما به علت کمبود لوازم مورد نیاز، به این نکته مهم توجه نشده بود. در نتیجه کارکرد این وسیله پرمصرف برقی باعث گرم شدن سیم‌کشی مربوطه، اتصال کوتاه و در پی آن، آتش‌سوزی شده سپس، آتش به سرعت گسترش یافت.

اگرچه به ظاهر ساختمان جوالما در برابر آتش‌سوزی مقاوم بود، امّا مثل بسیاری ساختمانهای مشابه انباشته از مواد قابل اشتعال بود. جداسازی اتاق‌ها با پارتیشن‌های چوبی انجام گرفته بود. مبلمان، میزهای کار، قفسه‌ها و ... همگی قابل اشتعال بود. پرده‌ها، موکت‌ها و ... همگی حجم زیادی از مواد سوختنی را تشکیل می‌داد. به این علت هنگامیکه آتش‌سوزی در طبقه دوازدهم شروع شد بسرعت به سمت بالا گسترش یافت.

در ساعت هشت و پانزده دقیقه صبح آتش‌سوزی مشاهده شد. در ساختمان هیچ ردیاب آتشی[۲۰] نصب نبود و سامانه اعلام خطر آتش‌سوزی[۲۱] نداشت. به علت پایین بودن فرهنگ ایمنی این حادثه نیز با تأخیر بسیار به آتش‌نشانی اطلاع داده شد. همسایه‌ها پانزده دقیقه بعد با آتش‌نشانی تماس گرفته و از آنها کمک خواستند. اولین واحد آتش‌نشانی ساعت نه و ده دقیقه به محل حادثه رسیده و بلافاصله تقاضای نیروی کمکی نمود. امّا واحدهای کمکی نیز به علت راه‌بند و تراکم ترافیک صبحگاهی ساعت نه و سی دقیقه به محل حادثه رسیدند.

ساختمان شبکه خودکار آبپاش سقفی[۲۲] نداشت، دیگر الزامات مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی نیز در آن رعایت نشده بود. بنابراین در این فاصله آتش به تقریب به بام ساختمان رسیده بود (پیشین). در کمتر از یک

ساعت آتش‌سوزی چهارده طبقه فوقانی ساختمان را در برگرفته بود. اکنون آتش در هر دو طرف ساختمان، رو به بالا زبانه کشید (همان). سیصد نفر آتش‌نشان، دوازده کامیون آتش‌نشانی، سه نردبان موتوری و یک سکوی هیدرولیکی در محل حادثه حضور داشتند و با این آتش‌سوزی سهمگین مبارزه می‌کردند.

ساختمان "راه خروج اضطراری" نداشت. در بدو شروع آتش‌سوزی ششصد نفر در ساختمان حضور داشتند. سیصد نفر از این افراد بوسیله آسانسور از ساختمان خارج شدند. لازم به تذکر است در حوادث آتش‌سوزی ساختمانهای بلندمرتبه استفاده از آسانسور برای خروج از بنا به هیچ وجه مناسب و ایمن نیست. زیرا چه بسیا بجای وسیله نجات، خود به یک تله مرگ تبدیل گردد. امّا در این حادثه وخیم و با توجه به فقدان راه خروج اضطراری چهار مأمور آسانسور با فداکاری تمام طی چندبار هدایت آسانسورها جمعی از افراد گرفتار را نجات داده و از ساختمان خارج کردند. امّا دود و حرارت شدید، مانع کار آنها شد و این راه نجات، البته بسیار خطرناک نیز مسدود گردید.

برای آن دسته از مردم گرفتار شد، در ساختمان بنا هیچ امکانات ایمنی نداشت. عده‌ای از این افراد نگون بخت به امید نجات بوسیله بالگرد، به بام ساختمان رفتند. اینها با آگاهی از نجات افراد در حادثه آتش‌سوزی دو سال قبل ساختمان آندریاس تصور می‌کردند، بالگرد آنها را نیز نجات می‌دهد. اما این امر میسر نشد. زیرا در ساختمان جوالما، بام سطح باز و وسیع مورد نیاز فرود بالگرد را نداشت. نکته بعدی حرارت و دود غلیظ بود که از نزدیک شدن بالگرد به ساختمان جلوگیری می‌کرد. نکته دیگر آنکه نجات بوسیله بالگرد در بهترین حالت نیز پس از فرو نشاندن آتش قابل انجام است.

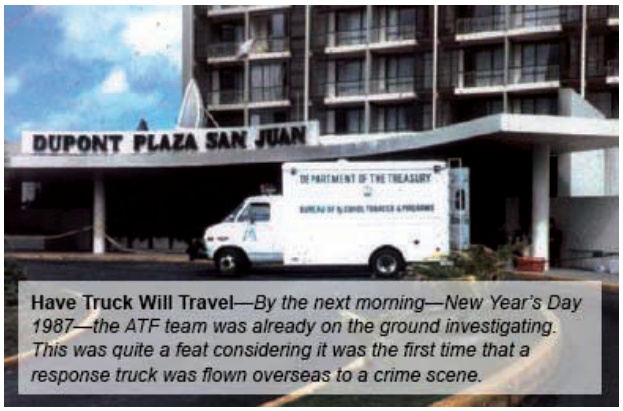
به هر ترتیب از یکصد و هفتاد نفری که به امید نجات به بام ساختمان رفته بودند، فقط هشتاد و یک نفر نجات یافتند، شصت نفر آنها جان باختند. در این حادثه نیز افراد حاضر در ساختمان از نحوه صحیح رویارویی با شرایط اضطراری آتش‌سوزی بیخبر بودند. بنابراین با عکس‌العملهای اشتباه جان خود را بیشتر در معرض خطر قرار می‌دادند. برای نمونه، عده‌ای از بالکن‌ها طبقه به طبقه پایین می‌آمدند تا خود را در طبقه پانزدهم به نردبان آتش‌نشانی رسانده و نجات یابند.

عده‌ای برای در امان بودن از حرارت، به اشتباه به حمام رفتند تا با باز کردن دوش آب از حرارت آتش در امان باشند، امّا در اثر تنفس دود همگی خفه شدند. عده‌ای بر اثر خستگی جسمی و روحی، خونسردی و تسلط بر اعصابشان را از دست داده و خود را به پایین پرتاب می‌کردند. در نتیجه، در اثر برخورد با زمین بطرز دلخراشی جان می‌سپردند. کسانیکه در پایین ساختمان بودند با اشاره افراد آتش‌نشانی بوسیله بلندگو و حتی با نوشتن روی پارچه مردم ناامید گرفتار در ساختمان را به خونسردی و توقف در جای خود دعوت می‌کردند، امّا آنها همچنان به پایین می‌پریدند. بدین ترتیب چهل نفر جان خود را از دست دادند. نکته تأسف بار آنکه، سی نفر از آنها پس از خاموش شدن آتش خود را به پایین پرتاب کردند.

پس از خاموش شدن آتش، نجات تمامی افراد باقیمانده در ساختمان و جستجوی دقیق بنا، مشخص شد در این آتش‌سوزی مهیب، در کمتر از دو ساعت یکصد و هفتاد و نه نفر جان خود را از دست داده‌اند.

٦- آتش‌سوزی عمدی هتل دو پونت پلازا[۲۴]:

دو پونت پلازا در سال ۱۹۶۳ با نام پورتوریکو-شرایتون[۲۵] در شهر سن خوان کشور پورتوریکو افتتاح شد. هتل مزبور یک برج ۱۷ طبقه با ۴۲۳ اتاق مهمان، سالن‌های متعدد و ... بود. تا سال ۱۹۸۰ بوسیله شرکت هتل شرایتون اداره می‌گردید. این زمان قبل از زمانی است که شرایتون، رعایت قوانین ایمنی در برابر آتش‌سوزی را در هتل‌هایش، در سراسر جهان الزامی کرده بود. همچنین قبل از تاریخی است که در پی آتش‌سوزیهای پی در پی در هتل‌ها، الزامات ملی ایمنی از آتش‌سوزی[۲۶] در سال ۱۹۹۰ به تصویب رسید. البته، در سال ۱۹۸۵ هتل دو پونت پلازا بوسیله اداره آتش‌نشانی محلی مورد بازرسی قرار گرفته بود و کاستی‌های سامانه ایمنی آن از جمله خرابی تجهیزات، فقدان طرح تخلیه اضطراری گوشزد شده بود. امّا در این گزارش از نبود سامانه بارنده آتش‌نشانی انتقاد شده بود (۱۱).



Have Truck Will Travel—*By the next morning—New Year's Day 1987—the ATF team was already on the ground investigating. This was quite a feat considering it was the first time that a response truck was flown overseas to a crime scene.*

در سال ۱۹۸۶ اختلاف‌هایی میان مدیریت و کارکنان هتل رخ داد. سپس اختلاف‌ها که شرح آن از حوصله این نوشتار خارج است، بالا گرفت. تا آنجا که کارکنان معترض تصمیم گرفتند به مهمانان هتل بفهمانند که اقامت در آنجا صلاح نیست. بدین منظور یکی از بدترین اقدامات یعنی آتش‌سوزی عمدی، بقصد ترساندن مهمانان هتل را انتخاب کردند. پس از این، در یک هفته سه مورد آتش‌سوزی کوچک در هتل مشاهده شد (پیشین).

مدیریت هتل به جای تصمیمات اساسی، سی نفر نیروی محافظتی استخدام کرد. در دسامبر ۱۹۸۶ (آذر ماه ۱۳۶۵ خورشیدی) اتحادیه کارکنان در یکی از سالنهای هتل جلسه‌ای را برگزار کرد. نزدیک ساعت پانزده (۳ بعدازظهر) یکصد و بیست و پنج نفر از اعضای حاضر در جلسه رای دادند که از نیمه شب اعتصابی را شروع کنند. آنچنانکه برآورد شده بود، در آن هنگام هتل در اوج شلوغی نهصد تا هزار مهمان داشت. نزدیک ساعت پانزده و سی دقیقه سه نفر از اعضای اتحادیه، در یک اقدام نابخردانه سه قوطی محتوی یک مایع قابل اشتعال که برای جلا دادن بعضی ظروف بکار می‌رفت را باز کرده و در یک انبار قرار دادند، این انبار در طبقه اول کنار سالنی که جلسه کارگران در آن برگزار شده بود قرار داشت، انبار از مبلمانهایی که بتازگی خریداری شده پر بود.

هنگامیکه برخی از سازمان دهندگان جلسه، بی‌خبر از آنچه قرار است رخ دهد، بحث خود را به بیرون جلسه آورده بودند، آن سه نفر مایع قابل اشتعال را آتش زدند. آتش به سرعت مبلمان‌های انبار شده را مشتعل کرد. شعله‌وری این اقلام، آتش‌سوزی شدید و خارج از کنترلی را ایجاد کرد.

بعد از سرایت آتش به اتاق جلسه و گُرگرفتن[۲۷] آن (که با حالتی انفجار آمیز صورت گرفت) گازهای فوق‌العاده داغ شعله‌های آتش از راه‌پله اصلی به سمت لابی هتل هجوم آورد. از طریق درهای باز دستگاهی که برای تخلیه دود سیگار بکار می‌رفت، به کازینو وارد شد و سراسر آنجا را فرا گرفت. برآورد شد که در آن هنگام بیش از یکصد و پنجاه میهمان در سالن حضور داشتند. بسیاری از تلفات آتش‌سوزی در این سالن ببار آمد. چند ماه قبل از آتش‌سوزی، مدیریت هتل برای جلوگیری از سرقت درب‌های خروج اضطراری را قفل کرده بود، بنابراین استفاده از آنها برای خروج امکانپذیر نبود.

دربهای تنها راه خروج باقی مانده، به سمت داخل باز می‌شد، مردم به آن فشار می‌آوردند، امّا بدیهی است در باز نمی‌شد. در طبقات بالا، عده‌ای در اثر استنشاق دود کشته شدند. تعدادی بقصد فرار سوار آسانسور شدند تا به طبقه همکف برسند، امّا با توقف آسانسور در طبقه همکف و باز شدن درب آن به کانون آتش رفتند. عده‌ای توانستند خود را به بام هتل برسانند با خوش شانسی تمام، بالگرد امداد توانست آنها را به محل امنی منتقل کند. سازمان آتش‌نشانی پورتوریکو ساعت پانزده و چهل دقیقه از وقوع حریق آگاه شده تعداد سیزده کامیون آتش‌نشانی یکصد نفر آتش‌نشان و سی و پنج آمبولانس در محل حادثه حضور یافتند. پس از سه ساعت تلاش سخت آتش‌نشانان، سرانجام آتش خاموش شد. اگرچه دود سیاه آن، در سراسر شب ادامه داشت. در این حادثه نود و شش نفر تلفات ببار آمد. بیشتر آنها در اثر سوختگی جان باختند. یکصد و چهل نفر نیز مجروح شدند. بر اساس تحقیقی که بوسیله اداره ایمنی و سلامت حرفه‌ای آمریکا[۲۸] صورت گرفت و بیست و پنج نقص ایمنی در هتل دیده شد، از جمله کمبود درب خروج اضطراری.

سه نفر آتش افروز دستگیر و به زندان طولانی و مدیران هتل به پرداخت جزای نقدی سنگین محکوم شدند(همان).

۷- آتش سوزی ساختمان گارلی[۲۹]:

بدترین آتش‌سوزی ساختمانی زمان صلح هنگ کنگ در ساختمان شانزده طبقه گارلی رخ داده است. این ساختمان تجاری در سال ۱۹۷۵ ساخته شد. در آن زمان هنوز قانونی که ساختمانهای تجاری را ملزم به نصب سامانه بارنده آتش‌نشانی می‌کند، تصویب نشده بود. در تاریخ ۲۰ نوامبر ۱۹۹۶ این ساختمان دچار آتش‌سوزی شدیدی شد. در نتیجه این حریق چهل و یک نفر کشته و هشتاد و یک نفر مجروح شدند (۱۲).

در آن تاریخ ساختمان در دست بازسازی داخلی بود. از جمله قرار بود آسانسورهای جدیدی نصب شود. ساختمان دو آسانسور داشت. کابین‌های آسانسور از شفت‌ها خارج شده و داخل شفت آسانسور داربست از جنس

خیزران (بامبو) جاسازی شده بود. درهای آسانسور از نوع مقاوم در برابر آتش بود، آنها را نیز خارج کرده بودند تا نور به داخل شفت آسانسور تابیده و جوشکاری بخوبی انجام گیرد. به عنوان یک راه‌حل موقت و برای اجتناب از سقوط افراد به داخل چاه آسانسور روزنه‌های ایجاد شده با دیواره‌ای از الوار چوبی مسدود شدند (۱۳).

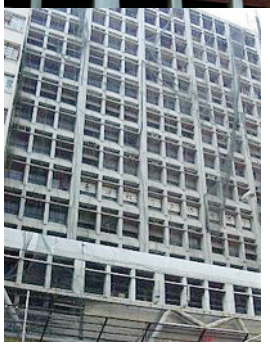
از آنجاییکه جوشکاری بطور معمول دود تولید می‌کند و این دود ردیاب‌های آتش را فعال کرده و آژیر خطر بصدا در می‌آمد. از این جهت کارکنان شرکت واقع در سه طبقه پایین ساختمان با پلاستیک آژیر خطر را پوشانده بودند تا صدای آن کاهش یابد.

در روز حادثه، کارگران بر خلاف آیین نامه‌های ساختمانی با دستگاه جوشکاری مشغول قطع فلز بودند. مقداری از مواد مذاب ناشی از کار آنها در طبقه سیزدهم به روی داربست‌های طبقه دوم پاشیده شده و آن‌ها را به آتش کشیده بود.

در ابتدا هیچکس به دود ناشی از آتش‌سوزی توجه نکرده زیرا آن را دود طبیعی ناشی از جوشکاری تصور می‌کردند. تا آنکه یکی از کارگران جوشکار شعله آتش را دید و به آتش‌نشانی اطلاع داد. یک دقیقه بعد یک دستیار دندانپزشک در طبقه سیزدهم متوجه تراکم دود در راهرو آن طبقه شد وی نیز با اداره آتش‌نشانی تماس گرفت و اعلام وضعیت اضطراری نمود. هنگامیکه نیروهای آتش‌نشانی به محل حادثه رسیدند، کمتر از ده دقیقه از وقوع حریق که در هنگام وقوع چندان شدید نبود می‌گذشت، امّا وجود مقدار قابل توجه بامبو، همچنین شفت بدون در آسانسور که همچون دودکش عمل می‌کرد، آتش را به شدت افروخته بود. با مشتعل شدن داربست ساخته شده از خیزران، آتش به شکل قارچ در چاله آسانسور، گسترش یافت. در مواجهه شعله‌های آتش با دیواره‌های چوبی مسدود کننده ورودی آسانسورها این دیواره‌ها به سرعت مشتعل شده و فروریخت. در نتیجه آتش به داخل طبقات ۱۳، ۱۴، ۱۵ نفوذ کرد. زمانی که مردم گرفتار در ساختمان به منظور استمداد پنجره‌ها را باز نمودند، با هجوم ناگهانی هوا به شعله‌های آتش پدیده فلش‌آور۳۰ ایجاد شد (۱۳).

چهل خودرو آتش‌نشانی و بیش از دویست آتش‌نشان در محل حادثه مستقر بوده و مشغول عملیات نجات افراد به دام افتاده در ساختمان و فرونشاندن آتش بودند.

عده‌ای از افراد داخل ساختمان به بام آمدند. یک فروند بالگرد از نوع یو. اچ-۶۰ بلاک هاوک [۳۱] برای نجات آنها به بام ساختمان نزدیک شد. باد ناشی از



ملخ بالگرد،آتش را افروخته‌تر کرد، بنابراین بالگرد به سرعت محل را ترک نمود. در حالیکه تنها چهار نفر را نجات داده بود.

آتش‌نشان‌ها به سختی در حال مبارزه با آتش بودند. چهار دستگاه نردبان موتوری در اطراف ساختمان مستقر شده بود. به هر ترتیب پس از ۲۰ ساعت آتش‌سوزی بطور کامل خاموش شد. در حالیکه در مجموع چهل نفر جان خود را از دست داده بودند. یکی از مجروحین چند ماه بعد در بیمارستان درگذشت وی هرگز از کمای ناشی از آتش‌سوزی بیرون نیامد. در نتیجه جمع درگذشتگان حادثه به چهل و یک نفر رسید. هشتاد نفر، از جمله چهارده آتش‌نشان نیز مجروح شدند. پیرامون علت و علل وقوع این فاجعه تحقیقاتی صورت گرفت.

۸- آتش در سوئیس هتل زوریخ [۳۳]

این هتل در قبل، هتل اینترنشنال زوریخ[۳۴] نامیده می‌شد. مکانیابی مناسب این هتل زیبا، باعث شده تا مورد اقبال مسافران شهر زوریخ کشور سوئیس باشد. هتل به تقریب در مرکز شهر، میانه راه فرودگاه است. درست روبروی ایستگاه قطار واقع شده، با پنج دقیقه پیاده‌روی می‌توان به قطار دسترسی داشت. تا محل نمایشگاههای سوئیسی فقط ده دقیقه پیاده‌روی فاصله دارد. از این نظر بسیاری از بازرگانان، گردشگران، ... تمایل دارند در آن اقامت کنند. هتل پنج ستاره یک برج ۸۵ متری با ۳۵۰ اتاق مهمان، بعلاوه رستوران، فروشگاه و ... است. در طبقه ۳۲ آن استخر آبگرم با چشم‌انداز وسیع احداث گردیده (۱۴). هتل در سال ۱۹۷۲ ساخته شده است. در روز ۱۴ فوریه ۱۹۸۸ (۲۵ بهمن ۱۳۶۶خورشیدی) اشتباه یکی از کارکنان هتل باعث وقوع

آتش‌سوزی شدیدی در این هتل شد (۱۳) کارگر مزبور برای سوختگیری یک بخاری قابل حمل و نقل که در رستوران هتل قرار داشت، به اشتباه سوخت چراغ الکلی گرم نگاهداشتن غذا بکار برد. بدیهی است به مجرد ریخته شدن این سوخت در بخاری، بخاری مزبور به حالتی شبیه به انفجار مشتعل شد (۱۵).

بدین ترتیب آتش‌سوزی شدیدی رخ داد. رستورانی با نام پانوراما گریل که در طبقه ۳۱ واقع شده (۱۶) با یک نوع کفپوش قابل اشتعال فرش شده بود. شعله‌وری این کفپوش عاملی برای گسترش حریق شد. هنگام وقوع آتش‌سوزی ۳۰ نفر در رستوران و نزدیک به ۱۸۰ نفر در هتل بودند (پیشین). شاهدان عینی گفتند لحظه‌ای بعد از وقوع آتش‌سوزی، آژیر خطر بصدا درآمد (همان).

نزدیک به یکصد نفر از افراد آتش‌نشانی زوریخ به سرعت در محل حادثه حاضر شدند. رییس اداره آتش‌نشانی اعلام کرده بود که این یکی از جدی‌ترین آتش‌سوزیهای سالهای اخیر است. آتش‌نشانان ابتدا عملیات تخلیه مهمانان هتل را آغاز کردند، همزمان اطفای حریق نیز انجام می‌شد. متأسفانه آسانسور ویژه آتش‌نشانی هتل دچار نقص فنی بود و کار نمی‌کرد. آتش‌نشانان با چابکی ابزار تجهیزات و وسایل خود را بصورت دستی و از طریق راه‌پله به طبقه حریق زده رساندند.

آتش‌سوزی پس از دو ساعت تلاش جانانه آتش‌نشانان خاموش شد. در حالیکه ۶ نفر کشته شده بودند و یک آتش‌نشان به علت شکایت تنفسی بستری شد (۱۵)

اگرچه رستوران به شبکه بارنده آتش‌نشانی مجهز نبود، امّا سایر امکانات مثل اعلام خطر به موقع در دسترس بودن راه خروج اضطراری و ... باعث شد تا حادثه با تلفات به نسبت کمی پایان یابد.

۹- آتش‌سوزی مجتمع آپارتمانی شانگهای:

در ۲۰ نوامبر سال ۲۰۱۰ (۲۹ آبان ۱۳۸۹ خورشیدی) یک ساختمان ۲۸ طبقه در شهر شانگهای چین طعمه آتش شد. این آتش‌سوزی دستکم پنجاه و هشت کشته و هفتاد مجروح برجای گذاشت (در یک مأخذ تعداد مجروحین حادثه ۱۲۰ نفر ذکر شده است) تحقیقات نشان داد که این آتش‌سوزی نیز در اثر عدم رعایت نکات ایمنی هنگام جوشکاری رخ داده بود (۱۷) انجام جوشکاری بوسیله فردی که مجوزهای لازم را نداشت، ریزش جرقه‌های ناشی از جوشکاری به روی داربستها آنها را مشتعل کرد. گسترش آتش مجتمع آپارتمانی را به آتش کشید. این برج در سال ۱۹۹۷ ساخته شده بود. آتش‌سوزی در ساعت دو و پانزده دقیقه (به وقت محلی) پانزدهم نوامبر ۲۰۱۰ از پیرامون طبقه دهم شروع شد. همچنانکه در بالا اشاره شد آتش داربستهای چوبی پیرامون ساختمان را مشتعل کرد، به سرعت گسترش یافت و برج پانصد آپارتمانی را بکام خود فرو برد. دود ناشی از وقوع آتش‌سوزی از کیلومترها دورتر دیده می‌شد. در مجموع پرسنل ۲۵ ایستگاه آتش‌نشانی با بیش از ۱۰۰ دستگاه خودرو آتش‌نشانی و دیگر تجهیزات امداد و نجات در محل حادثه حاضر شدند. رساندن آب آتش‌نشانی به بالای برج ۸۵ متری بواقع کار بسیار مشکلی بود. آتش‌نشانان در همان بدو حادثه یکصد نفر از ساکنان برج را نجات دادند. سه بالگرد برای کمک به عملیات امداد و نجات فراخوانده شدند. امّا دود غلیظ ناشی از آتش مانع کار آنها شد (پیشین) بخش فوقانی ساختمان خارج از دسترس آتش‌نشانان بود. آتش‌نشانان در بالای یک ساختمان، در نزدیکی محل حادثه، چند لوله اطفای حریق مستقر کردند، از آن محل حمله قدرتمندی برای سرکوب آتش در این قسمت از برج محروقه آغاز شد. تلاش آنها به نتیجه رسید و آتش در قسمت بالای برج نیز تحت کنترل در آمد. آتش‌نشانان همزمان با عملیات آتش‌نشانی بویژه عملیات تخلیه ساکنان برج

و امدادرسانی به مصدومین و مجروحین نیز با چابکی ادامه دادند. مصدومین به بیمارستانها اعزام می شدند. محلهایی نیز برای استقرار و اسکان مردمی که خانه و زندگی خود را از دست داده بودند، در نظر گرفته شده بود، از جمله یک مدرسه و یک ورزشگاه. سرانجام در ساعت هجده و سی‌دقیقه (بوقت محلی) بیش از چهار ساعت پس از شروع آتش‌سوزی، مبارزه آتش‌نشانان نتیجه داد و آتش خاموش شد. اکنون نوبت بررسی خسارات و تلفات بود. نزدیک به چهارصد و چهل نفر در این برج زندگی می‌کردند. بیشتر آنها معلم بازنشسته بودند. همچنانکه در ابتدا ذکر شد آمار رسمی مجروحین حادثه ۷۰ نفر بود. براساس گزارش اولیه محدوده سنی مجروحین بین ۳ تا ۸۵ سال بود. بیشتر مجروحین (۶۴/۵%) بیش از ۵۰ سال سن داشتند. کم سن‌ترین قربانی حادثه ۱۶ ماهه بود (پیشین).

یک مأمور آتش نشانی گفت، ۵۷ نفر از ۵۸ قربانی آتش‌سوزی در داخل ساختمان جان سپرده بودند. ۲۶ جسد با آزمایش دی. ان. ای شناسایی شدند. پزشک بیمارستانی که ۲۰ نفر از مجروحین حادثه در آن بستری بودند، بیان کرد که این مجروحین بر اثر استنشاق دود، دچار خفگی شده‌اند. پیرامون جوانب مختلف این فاجعه تحقیقات وسیعی صورت گرفت. ساکنان جان بدر برده برج، به بازرسان چنین بیان کردند در توجه به الزامات ایمنی در برابر آتش‌سوزی سهل‌انگاری صورت گرفته بود. علیرغم وجود داربست از جنس خیزران (بامبو) و توری پلاستیکی در پیرامون ساختمان، کارگران موارد ایمنی را رعایت نمی‌کردند. برای نمونه سیگار می‌کشیدند و آتش سیگار (ته سیگار) را به اطراف پرتاب می‌نمودند. کارگران جوشکار، الزامات ایمنی کار خود را رعایت نمی‌کردند. گروهی از آنها، بطور اساسی مجوزهای لازم را نداشتند. گروهی از آنها بوسیله مقامات ذی‌ربط بازداشت شدند. برای عایق سازی نمای ساختمان از یک نوع ماده پلی‌مری بشدت آتشگیر استفاده شده بود. همین مسأله باعث شد که حریق پس از وقوع به سرعت به دیگر طبقات گسترش یابد.

ساختمان فاقد تجهیزات و امکانات محافظت در برابر آتش‌سوزی بود. بعنوان نمونه شبکه بارنده آتش‌نشانی (آبفشان) نداشت. یکی از مقامات، نظارت ضعیف بر ساخت و سازهای شهری را یکی از علتهای این فاجعه اعلام کرد. سه کارمند دولتی به اتهام سوءاستفاده از قدرت و صدور مجوز غیرقانونی برای ساخت و ساز بازداشت شدند (همان). به خانواده قربانیان این حادثه غرامت پرداخت شد.

۱۰- آتش سوزی کارخانه تازرین مد[۳۵]:

تازرین مد در سال ۲۰۰۹ در منطقه آشولیا، حومه داکا، پایتخت کشور بنگلادش افتتاح گردید. این کارخانه یک ساختمان ۹ طبقه بود که ۱۶۳۰ نفر در آن کار می‌کردند. تولید پیراهن، انواع تی‌شرت، کت و ... پیشه آنها بود. کارخانه بخشی از یک شرکت صادرکننده عمده پوشاک به ایالات متحده، آلمان، فرانسه، ایتالیا و هلند است (۱۸).

در آن تاریخ بنگلادش با داشتن چهار هزار و پانصد کارخانه تولید پوشاک، دومین صادرکنند لباس در جهان پس از چین محسوب می‌شد (۱۹) متاسفانه آنچه در این میان فراموش شده بود، حفاظت و ایمنی کار از جمله محافظت در برابر آتش بود.

بدین ترتیب در ۲۴ نوامبر ۲۰۱۲ کارخانه تازرین مد دچار آتش‌سوزی شد. بر اساس گزارش‌ها از سال ۲۰۰۶ تا آن هنگام دستکم پانصد نفر در حوادث مربوط به کار در کارخانه‌های تولید پوشاک جان خود را از دست داده بودند (همان).

آتش‌سوزی کارخانه تازرین مد نیز دستکم ۱۱۷ کشته و بیش از ۲۰۰ مجروح بجا گذاشت همچنین خسارت مالی فراوانی ببار آورد. صنعت تولید پوشاک بنگلادش به سختی مورد انتقاد قرار گرفت، خریداران ورود پوشاک از این کشور را متوقف کردند. در نتیجه با زیانهای اقتصاد هنگفت، یکبار دیگر مشخص شد اقتصاد بدون حفاظت آب در غربال است (۲۰).

آتش‌سوزی در ساعت ۷ صبح روز شنبه ۲۴ نوامبر ۲۰۱۲ (۴ آذر ۱۳۹۱ خورشیدی) رخ داد (۲۱). به احتمال زیاد، اتصال کوتاه الکتریکی باعث وقوع آتش‌سوزی شد. اگرچه یکی از مسؤولان بلندپایه وقت اعلام کرد به آتش‌سوزی عمدی مشکوک است (۱۸).

همچنانکه در قبل ذکر شد، کارخانه یک ساختمان ۹ طبقه بود، و مشابه دیگر کارخانه‌های صنعت پوشاک آن کشور هیچیک از اصول مهندسی

محافظت در برابر آتش‌سوزی در آن رعایت نشده بود. آتش از طبقه همکف شروع شد. به علت وجود مقدار زیادی پارچه و نخ به سرعت گسترش پیدا کرد، از آنجاییکه هیچ تدبیر ایمنی در سر راه آن پیش‌بینی نشده بود، برق‌آسا به طبقه‌های بالا سرایت کرد. حجم مواد قابل اشتعال آنچنان بود که آتش‌سوزی پس از ۱۷ ساعت تلاش آتش‌نشانان خاموش شد. در این مدت ساختمان هیچ امکان ایمنی برای نجات کارگران نداشت. کارگران شاغل در کارخانه در دام آتش بودند. بویژه عدم وجود راه فرار اضطراری یک چالش واقعی بود. خروجی‌های باریک امکان فرار سریع و به موقع را از آنها گرفته بود. پس از پایان آتش، بیشتر قربانیان حادثه دستکم ۶۹ جسد در طبقه دوم مشاهده شد دوازده نفر قربانی عکس‌العمل اشتباه پرش از پنجره‌ها به قصد فرار شدند. عده‌ای از آنها به دلیل جراحت شدید در بیمارستان درگذشتند. سه راه‌پله ساختمان که از طبقه همکف به طبقه‌های بالا ادامه داشتند، به علت فقدان خصوصیات ایمنی، دودبند نبودن و فقدان در آتش بند در اثر دود، حرارت و شعله به سرعت غیرقابل استفاده شدند. خوش شانس‌ترین کارگران آنها بودند که به بام ساختمان رفته و از آنجا نجات داده شدند. کارخانه به شبکه بارنده، از جمله آبپاش خودکار، مجهز نبود و هیچ چراغ اضطراری مسیرهای دودزده را روشن نمی‌کرد. قربانیان حادثه آنچنان سوختند که برای شناسایی آنها از آزمایش دی. ان. ای استفاده شد (این آزمایش شش ماه به درازا کشید). بر اساس اظهار پزشکی قانونی، قربانیان حادثه قبل از سوختگی به علت خفگی ناشی از استنشاق دود جان سپرده بودند. همچنانکه در ابتدای مطلب ذکر شد، آتش‌سوزی دستکم ۱۱۷ نفر (۱۲۴ نفر هم ذکر شده) کشته و ۲۰۰ مجروح بجا گذاشت (۱۸). پس از آتش‌سوزی صاحب کارخانه و سه سرپرست کارخانه، مورد پیگرد قانونی قرار گرفتند.

نتیجه:

بلند مرتبه سازی میل و آرزوی بشری بود یا ضرورت و اجبار شهرنشینی، واقعیتی است که از اواخر قرن نوزدهم میلادی آغاز شد. در قرن بیستم با پیشرفت فناوری بر ارتفاع بلندمرتبه‌ها افزوده شد. بدین ترتیب برج‌هایی با انواع و اقسام کاربری اعم از مسکونی، تجاری، اداری، صنعتی و ... سر بر آسمان کشید. امّا از همان ابتدای بلندمرتبه‌سازی آشکار شد که ارتفاع می‌تواند خسارتهای جانی و مالی سوانح، بویژه آتش‌سوزی را به شکل بدی افزایش دهد. در مورد آتش‌سوزی، ارتفاع چالشی است برای؛

- فرار سریع، صحیح و ایمن افراد حاضر در بنا
- عملیات اطفایی نیروهای آتش‌نشانی

این چالش‌ها، متاسفانه در حریق‌های دلخراش بناهای بلندمرتبه، در بازه زمانی یاد شده، بوضوح مشاهده شد. آتش‌سوزیهایی که چنانچه قرار باشد، فهرستی از آنها ارائه شود، سیاهه بلند بالایی پدید خواهد آمد.

در صفحات گذشته، ده مورد از این فجایع به کوتاهی شرح داده شد. درسهای آموخته شده از این آتش‌سوزیها، بدون هیچ چون و چرایی رعایت اصول علم مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی در بناهای بلندمرتبه را الزامی می‌سازد. در هنگام ساختن این بناها رعایت نکردن استانداردهای ایمنی و نبود سیستم کشف و اعلام و اطفاء حریق یا خاموش کننده (همانند شبکه بارنده یا سایر انواع خاموش کننده که می‌تواند آتش را در نطفه خاموش کند) و عدم آموزش فرهنگ ایمنی و خطاهای انسانی به سادگی جان چندین نفر را می‌گیرند.

از میانه‌های قرن نوزدهم میلادی نیاز به علم جدیدی بنام محافظت در برابر آتش‌سوزی احساس شد. رفته رفته این موضوع با علم مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی در تمام جنبه‌های علم، فن و صنعت وارد شد. مهندسی محافظت در برابر آتش‌سوزی، با دو هدف اصلی پیشگیری از آتش‌سوزی و محدود ساختن خسارت برای ایمنی انواع مکانها، تأسیسات و ساختمان‌ها راه‌حل‌های مختلفی ارائه می‌کند (۲۲).

در آتش‌سوزی سوئیس هتل زوریخ که شرح آن در صفحه‌های گذشته آمد، با وجودیکه آتش در طبقه ۳۱ رخ داده بود، حادثه با مرگ شش نفر خاتمه یافت. امّا در حادثه کارخانه تارزین مد، بیشتر کشته‌ها در طبقه‌های اول و دوم رخ داد، همین نکته مهم نشاندهنده‌ی آنست که در هتل مزبور علی‌رغم کاستی‌های ایمنی که به وقوع آتش‌سوزی منجر شد، پس از وقوع حریق ساختمان امکاناتی برای ایمنی افراد حاضر در بنا ارائه کرد. امّا در حادثه کارخانه تولید لباس شهر داکا، ساختمان فاقد این امکانات بود. بنابراین در مورد ساختمانهای بلندمرتبه رعایت اصول محافظت در برابر آتش‌سوزی موضوعی مشابه فاصله مرگ و زندگی محسوب می‌شود.

پی‌نوشت:

1-Singer
2-Metropolitan
3-Triangle shirt waist Factory
4-Asch Building
5-Manhatan
6-New york City

منابع و مآخذ:

۱–بمانیان، محمدرضا. "ساختمان بلند و شهر"، موسسه نشر شهر، تهران۱۳۸۸

۲–زمین‌لرزه ۱۹۰۶ سانفراسیسکو– ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد

3-Triangle Shirtwaist factory fire. Wikipedia

۴–قاسملو، فرشید. "پیدایش وتوسعه آتش‌نشانی در جهان". انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور. چاپ دوم. تهران ۱۳۸۲.

۵–آتش‌سوزی کارخانه بلوز تری انگل. ویکی پدیا، دانشنامه آزاد.

۶–امیدواری، منوچهر. ساجد نوروزی. بررسی و تحلیل حوادث شغلی و صنعتی. سازمان مدیریت صنعتی، تهران ۱۳۹۱.

7-Wine coff Hotel Fire. Wikipedia

8-www. Winecoffhotel fire. Com

9-Daeyeonggak Hotel fire.wikipedia

۱۰–قاسملو، فرشید. راهکارهای پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلند، مجله خودرو و خدمات شهری، شماره ۳۶. دوره جدید شماره ۷. اردیبهشت و خرداد ۱۳۸۹.

11-Dupont plaza Hotel arson- Wikipedia

12-Garley Building fire-wikipedia

۱۳–ایرانشاهی، مهندس علی. آتش‌نشانی و امداد در ساختمان‌های مرتفع (ICS در عمل). فرهنگ ایمنی. شماره ۱۵ بهار ۱۳۸۸. صفحه ۵۹–۶۸.

14-Swiss hotel zurich- Wikipedia

15-www.booking.com

16-www. Apnews archive.com

17-Fire Damages swiss lunury Hotel; 6 Die-los angels Time-Februry 15, 1988- www. Article.latimes.com

18-2010 Shanghai fire- Wikipedia

19-2012 Dhaka fire-wikipedia

20-Euro News, 2012.11.27

۲۱–شیمی، علی‌اصغر. تکنولوژی حریق. انتشارات دانشگاه ملی ایران – تهران ۱۳۵۴.

22- Vikas, Basai. Fatal fire in Bangladesh Highlights The Dangers Facing Garment Workers. The New york Times. No. 25, 2012. www. Nytimes.com

۲۳–قاسملو، فرشید. محمد طولابی، حدیثه گرشاسبی، ساختمان‌های بلند مرتبه و اهمیت محافظت در برابر آتش‌سوزی. فرهنگ ایمنی شماره ۲۴ پاییز ۱۳۹۵، صفحه ۵۱–۵۹.

7-Brown Building

8-Wine coff Hotel

9-William Lee Stoddard

10-Ellis Hotel

11-Daeyeonggak Hotel

12- Taeye ongak

13-Human Behavior in Fire

14-Building fire Protection

15-Yu Sien-Yung

16-Andraus Building

17-Compartmentalization

18-Emergency Action Plan

19- Joelma Building

20-Detector

21-Fire alarm System

22-Fire Sprinkler System

23-Fire Water Sprinkler

24-Dupont Plaza Hotel

25-Puerto Rico-Sheraton

26-National Fire Safety Requirement

27-Flash Over

28-U.s. Occupational Safety and Health Admin istration

29-Garley Building

30-Flash Over

31-UH-60 Black Hawk

32-DNA

33-Swissotel Zurich

34-Hotel international Zurich

35-Tazreen Fashion Factory

آمار آتش سوزی ساختمان های بلند مرتبه در آمریکا-۲۰۱۵

زهرا متین
کارشناسی ارشد مردم شناسی

ندا قدمی
کارشناسی ارشد مدیریت فرهنگی

مقدمه:

استفاده از آمار اطلاعات و نقش آن به عنوان یک پیش نیاز در تصمیم گیری ها، سیاست گذاری ها و برنامه ریزی های خرد و کلان بر کسی پوشیده نیست. نظام آماری کشورها و حجم و کیفیت بانکهای اطلاعاتی یکی از شاخص های توسعه یافتگی به شمار می رود و در همه امور برنامه ریزی اعم از سیاستگذاری، تعیین اهداف، خط مشی ها و.... کاربرد دارد.

فقدان آمار دقیق و قابل استناد همیشه باعث ایجاد کندی و حتی تعلل در اجرای امور می شود. در این راستا در زمینه آتش‌نشانی وجود آمار دقیق از ساختمانها، نفوس و اموالی که در سوانح آتش‌سوزی دچار حریق شده اند امکان عیب یابی و جلوگیری هرچه بیشتر از تکرار این حوادث را موجب می شود.

در کشور ما مراکز آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری ها عهده دار تامین ایمنی شهرها در مقابل آتش‌سوزی و حوادث هستند. این مراکز در زمینه ی پیشگیری و مقابله با آتش‌سوزی و حوادث نقش حساسی دارند.قفدان آمار بطور قطع این مراکز را با مسائل و مشکلات زیادی روبرو می سازد. که به صورت مشخص بر نحوه ی عملکرد آنها تاثیر گذار خواهد بود.

بی تردید جمع آوری، تجزیه و تحلیل آمار جامع و همه جانبه آتش‌سوزی و حوادث در کشور افزایش ایمنی شهرها، از طریق برنامه ریزی و سازماندهی سیستم آتش‌نشانی را سرعت می بخشد.

مطلب پیش رو گزیده آمار آتش‌سوزی های ساختمان های بلندمرتبه امریکا در سال ۲۰۱۵ است. آمار سال های اخیر هنوز منتشر نشده است. متن اصلی نزدیک به صفحه می باشد. بدیهی است، ارائه ی همه آن فرتی برابر یک کتاب را لازم دارد. ترجمه حاضر که گزیده ای از متن اصلی است، با دو هدف اساسی ارائه گردیده:

۱–آشنایی با مسئله آتش‌سوزی، بویژه آتش‌سوزی ساختمانهای بلندمرتبه در یک کشور صنعتی

۲–بهره برداری برای تهیه آمارهای مشابه در آتش‌نشانی های کشور امید آنکه مفید فایده باشد.

کلید واژه: آمار آتش‌سوزی، حریق، ساختمان‌های بلند، بناهای مرتفع، آپارتمان، اماکن مراقبت از بیماران

اطلاعات عمومی:

جمهوری فدرال آمریکا یا ایالات متحده آمریکا در مرکز نیم قاره آمریکای شمالی قرار دارد. از شمال به کانادا، از شرق به اقیانوس اطلس، از جنوب به خلیج مکزیک و از غرب به اقیانوس آرام محدود شده است. مساحت این کشور همراه با دو ایالت آلاسکا و هاوایی ۹۳۷۵۷۲۰ کیلومتر و شهر واشنگتن دی سی پایتخت آن است(۱). بزرگترین شهر آن نیویورک سی تی است(۲).

از نظر وسعت و جمعیت آمریکا را سومین کشور جهان محسوب کرده‌اند.

جمعیت این کشور در حدود ۳۱۰۰۸۱۰۰۰ نفر است و تراکم نسبی آن به ۳۳/۱ نفر در کیلومتر می رسد(۱).

نخستین آسمانخراش جهان در سال ۱۸۸۵ م. در شیکاگو (یکی از شهرهای آمریکا) ساخته شده است(۳). برخی از بلندترین آسمانخراش‌های جهان در آمریکا قرار دارد.

در نیویورک سیتی، بیش از ۶۱۵۴ برج و ابربرج وجود دارد، که تعداد ۱۱۳ عدد آنها ۱۸۳ متر(۶۰۰ فوت) یا بلندترند. بلندترین ساختمان نیویورک سیتی، مرکز تجارت جهانی است که ۵۴۱ متر(۱۷۷۷فوت) ارتفاع دارد.

چنانچه مقررات ایمنی از آتش‌سوزی رعایت نشود، هیچ مکانی از خطر حریق در امان نیست و اگر شهروندان از چگونگی رویارویی صحیح با شرایط اضطراری آتش‌سوزی آگاه نباشند، چه بسا جان آنها در معرض خطر قرار گیرد. صرف نظر از آنکه مکان حریق زده کجا، و شهروندان، اهالی کدام کشور باشند.

دلیل این مدعا، مشکل آتش‌سوزی در همین کشور آمریکا است. براین اساس، قبل از آنکه به آمار آتش‌سوزی در بناهای بلندمرتبه پرداخته شود، بهتر است این مشکل به کوتاهی بررسی گردد.

نگاهی گذرا به مسئله آتش‌سوزی در آمریکا

براساس گزارش کانون ملی محافظت در برابر آتش‌سوزی آمریکا(ان،اف،پی، ای) در سال ۲۰۱۵ سازمان‌های آتش‌نشانی این کشور به حدود ۱۳۴۵۵۰۰ آتش‌سوزی امداد رسانده‌اند. این آتش‌سوزیها باعث مرگ ۳۲۸۰ نفر شهروند و ۱۵۷۰۰ شهروند دیگر را مجروح ساخته است(۴). در سال مزبور، ۶۸ آتش نشان هنگام انجام وظیفه به سختی مجروح شده و ۶۸۰۸۵ آتش نشان دیگر جراحت‌های ساده تری دیده‌اند. براساس آمار سال ۲۰۱۵، تعداد ۲۶۰۵ اداره آتش‌نشانی با عملیات خود، از جان ۱۲۶ میلیون شهروند ۳۹ % جمعیت کل آمریکا، محافظت نموده‌اند.

میانگین عملیات اداره‌های آتش‌نشانی یاد شده، عبارت است از:

– هر ۲۳ ثانیه یک آتش‌سوزی

– هر ۶۳ ثانیه یک آتش‌سوزی ساختمانی

– هر ۸۶ ثانیه یک آتش‌سوزی خانگی

– هر ۵۲ ثانیه یک آتش‌سوزی فضای باز

– هر ۱۸۱ ثانیه یک آتش‌سوزی خودرو

بطور میانگین آتش‌سوزی، روزانه جان ۹ نفر را گرفت.

آتش‌سوزی خودرو مرگ ۱۴% شهروندان را باعث شده است.

در سال ۲۰۱۵ آتش‌سوزی‌های خودرو شخصی، کامیون و دیگر انواع خوروها مرگ ۴۴۵ نفر را به همراه داشته است. همزمان با این حوادث ۸۰ نفر در آتش‌سوزیهای ساختمانی (با کاربری غیر مسکونی) جان خود را از دست داده‌اند. بنابراین، تعداد مرگ و میر ناشی از آتش‌سوزی خودرو بیش از پنج برابر تلفات آتش‌سوزی‌های ساختمانی(با کاربری غیرمسکونی) بوده است.

سه مورد از هر پنج تلفات یاد شده، ناشی از آتش‌سوزی خودرو به علت واژگونی یا تصادف بوده است.

به تقریب نیمی (۴۸%) از آتش‌سوزیهای گزارش شده در فضای باز رخ داده است.

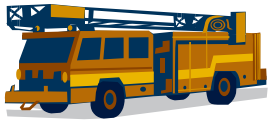
آتش‌سوزی جنگل، مرتع و بوته‌زار ۲۲%، آتش‌سوزی پسماند (زباله) ۱۲%، ۶% آتش‌سوزیهای فضای باز دیگر اموال با ارزش این گستره را سوزانده است و ۸ % طبقه‌بندی نشده یا به هر ترتیب آتش‌سوزی غیرساختمانی و غیرخودرویی بوده است.

آتش‌سوزیهای ساختمان‌های مسکونی

در سال ۲۰۱۵ آتش‌سوزی ساختمان‌های مسکونی ۷۸% تلفات و ۷۱% جراحت شهروندان را باعث شده است. منظور از ساختمان مسکونی، بناهای یکی دو طبقه سکونتی، آپارتمان‌ها، خانه‌های شهری، مجتمع‌های مسکونی و خانه‌های پیش ساخته است.

RESEARCH

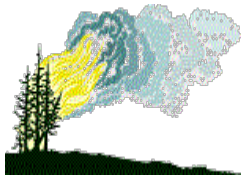
ساعت شمار تلفات آتش سوزی در آمریکا-۲۰۱۵



هر **۲۳ ثانیه** آتش نشانی پاسخگوی یک مورد آتش سوزی بوده است.

هر **٦٣ ثانیه** یک آتش سوزی ساختمانی گزارش شده است.

هر **۱۸۱ ثانیه** یک آتش سوزی وسیله نقلیه در بزرگراه ها گزارش شده است.



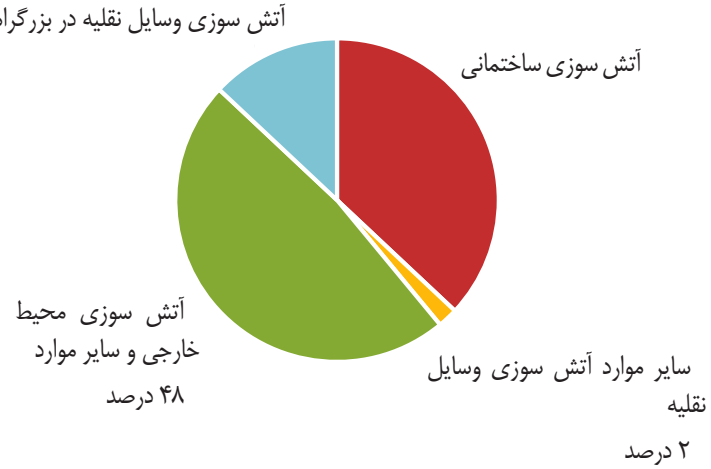
هر **۵۲ ثانیه** یک آتش سوزی در محیط خارج ساختمان گزارش شده است.

هر **٣٤ دقیقه** یک نفر بر اثر آتش سوزی مجروح شده است.

هر **٨٦ ثانیه** یک آتش سوزی خانگی گزارش شده است.

هر **۲ ساعت و ٤٠ دقیقه** یک نفر بر اثر آتش سوزی کشته شده است.

حقایق آتش سوزی در آمریکا طی سال ۲۰۱۵



۱۳٤٥٥۰۰ مورد آتش سوزی در سال ۲۰۱۵ در آمریکا

- **۳۲۸۰** شهروند کشته شدند.
- هر **دو ساعت و ٤۰ دقیقه** یک شهروند درگذشته است.
- **۱٥۷۰۰** شهروند مجروح شده اند.
- هر **۳٤ ثانیه** یک شهروند مجروح شده است.
- **۱٤,۳ میلیارد دلار** خسارت آتش سوزی
- هر **۲۳ ثانیه** آتش نشانی پاسخگوی یک مورد آتش سوزی بوده است.

آتش سوزی در محیط های خارجی وسایر موارد

- **٦۳۹٥۰۰** مورد آتش سوزی در محیط های خارجی و موارد دیگر آتش سوزی در سال ۲۰۱٥ در آمریکا رخ داد.
- **۹٥** شهروند کشته شدند.
- **۸۲٥** شهروند مجروح شدند.
- **۲٥۲** میلیون دلار خسارت.
- هر **٥۲ ثانیه** یک مورد آتش سوزی خارج ساختمانی گزارش شده است.

آتش سوزی ساختمانی

- **٥۰۱٥۰۰** مورد آتش سوزی ساختمانی در سال ۲۰۱٥ در آمریکا رخ داد.
- **۲٦۸٥** شهروند کشته شدند.
- **۱۳۰۰۰** شهروند مجروح شدند.
- **۱۰,۳** میلیارد دلار خسارت آتش سوزی ساختمانی
- هر **٦۳ ثانیه** یک مورد آتش سوزی ساختمانی گزارش شده است.

سایر موارد آتش سوزی وسایل نقلیه

- **۳۰٥۰۰** مورد سایر موارد آتش سوزی وسایل نقلیه در سال ۲۰۱٥ در آمریکا رخ داد.
- **٥٥** شهروند کشته شدند.
- **۳۲٥** شهروند مجروح شدند.
- **٥۷۹** میلیون دلار خسارت.
- هر **۱۷ ثانیه** یک مورد سایر موارد آتش سوزی وسایل نقلیه گزارش شده است.

آتش سوزی وسایل نقلیه در جاده ها

- **۱۷٤۰۰۰** مورد آتش سوزی وسایل نقلیه در سال ۲۰۱٥ در آمریکا رخ داد.
- **٤٤٥** شهروند کشته شدند.
- **۱۱٥۰** شهروند مجروح شدند.
- **۱,۲** میلیارد دلار خسارت آتش سوزی وسایل نقلیه.
- هر **۱۸۱ ثانیه** یک مورد آتش سوزی وسایل نقلیه گزارش شده است.

نمودار شماره یک علت و تعداد تلفات ناشی از آتش‌سوزیها را نشان می دهد.

به تقریب در تمامی خانه‌های آمریکا، دستکم یک دستگاه هشدار دود (دستگاه اعلام خطر آتش‌سوزی) وجود دارد. اما، از هر پنج تلفات ناشی از حریق، سه مورد آن در خانه‌هایی رخ داده که این دستگاه نصب نشده و یا کار نمی کرده است.

آنچنان که گزارش شده است، بارنده‌ها(اسپرینکلرها)، تلفات هر ۱۰۰۰ آتش‌سوزی را تا ۸۰% کاهش داده‌اند.

ساعت شمار تلفات آتش‌سوزی سال ۲۰۱۵ امریکا

آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه:

حال که تا حدودی با مشکل آتش‌سوزی در آمریکا آشنا شدیم به موضوع اصلی این مقاله، یعنی آمار آتش‌سوزی ساختمان‌های بلند مرتبه آمریکا می‌پردازیم.

ساختمان بلند در این جا به عنوان بنایی با هفت طبقه روی همکف، تعریف شده است. این ساختمانی است با ارتفاع بیش از ۲۳ متر(۷۵فوت) از پایین‌ترین تراز قابل دسترسی برای خودروهای آتش‌نشانی در کشور ما براساس تعریفی که در مقررات ملی ساختمان آمده است، ساختمان بلندمرتبه ساختمانی است که ارتفاع بالاترین کف طبقه قابل بهره برداری آن بیش از ۲۳ متر از تراز متوسط زمین باشد (۵).

آنچنان که برآورد شده، از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ هر ساله، بطور میانگین ۱۴۵۰۰ آتش‌سوزی در ساختمان‌های بلندمرتبه ایالات متحده رخ داده است. در این آتش‌سوزی‌ها بطور میانگین ۴۰ نفر شهروند جان خود را از دست داده‌اند و ۵۲۰ نفر مجروح شده‌اند. این حوادث، هرساله، ۱۵۴ میلیون دلار خسارت مستقیم مالی ببار آورده(۶).

خسارت مستقیم : بهای روز کالا، وسایل و یا بناهایی است که در اثر آتش‌سوزی، یا سایر حوادث، از بین رفته‌اند. به عنوان مثال قیمت مبلمان، خودرو و یخچال و... که شعله‌های آتش آن‌ها را از بین برده و یا به سختی آسیب رسانده و بلااستفاده نموده است.

خسارت غیر مستقیم : هزینه‌های اضافی ناشی از خسارت مستقیم است به عنوان مثال، از دست دادن خودرویی که در آتش‌سوزی از بین رفته، هزینه‌های آمد و شد را افزایش خواهد داد. حال اگر این خودرو، وسیله‌ی کار و منبع درآمد خانواده باشد(تاکسی باشد) بدیهی است، خسارت ناشی از فقدان آن مجموع بهای روز خودرو به علاوه میزان دور بودن از این درآمد تا زمان خرید دوباره خودرو(تاکسی) می باشد.

آمریکاییها در حریق های بزرگ مقدار خسارات غیر مستقیم را بطور متوسط ۳ برابر خسارات مستقیم و گاه بیشتر می دانند(۷)

به تقریب سه چهارم آتش‌سوزی های ساختمان‌های بلندمرتبه، در پنج نوع ساختمان شامل: آپارتمان مسکونی چند خانواری، هتل، خوابگاه ، ساختمان اداری و بناهای مراقبت از بیماران رخ داده است. بیشتر بناهایی که دچار آتش‌سوزی شده‌اند، به صورت مقاوم در برابر آتش ساخته شده و به تجهیزات خودکار محافظت در برابر آتش‌سوزی مجهز بوده‌اند.

میزان مرگ و میر در هر ۱۰۰۰ آتش‌سوزی ساختمان‌های بلند، بطور متوسط کمتر از ساختمان‌های کوتاهتر با همان کاربری بوده است.

همچنان که در بالا ذکر شد به تقریب سه چهارم(۷۳ درصد) آتش‌سوزیهای ساختمان‌های بلند در پنج گروه کاربری به شرح زیر، رخ داده است.

۶۲% در آپارتمان یا دیگر ساختمان‌های مسکونی چند خانواری

۴% در هتل‌ها

۴% در خوابگاه‌ها

۲% در دفاتر اداری

۲% در اماکن مراقبت از بیماران

بیشتر موارد آتش‌سوزی های باقی مانده در ساختمان‌های بلند با کاربری‌های مختلط مسکونی یا اداری مثل رستوران، فروشگاه، پارکینگ رخ داده است.

بطور کلی میزان مرگ و میر در ۱۰۰۰ آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه، نسبت به ساختمان‌های کوتاه، کمتر بوده است.

درصد کمتری از آتش‌سوزی‌ها در ساختمان‌های بلندمرتبه، از اتاق مبدا حریق فراتر رفته است. علت این رخداد، سامانه‌های حفاظتی موجود در ساختمان‌های بلندمرتبه است. اطلاعات بیشتر در مورد گسترش آتش‌سوزی در ساختمان بلندمرتبه و بناهای کوتاهتر با کاربری مشابه:

– آپارتمان‌های بلندمرتبه۴% در برابر ۱۰% در آپارتمان‌های کوتاهتر

– هتل‌های بلندمرتبه ۴% در برابر ۱۱% در هتل‌های کوتاهتر

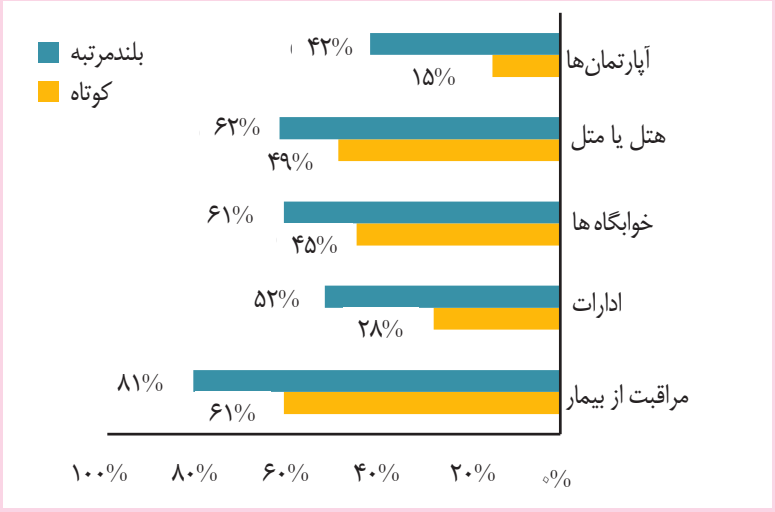
– خوابگاه‌های بلندمرتبه۲% در برابر ۱% در خوابگاه‌های کوتاهتر

– دفاتر اداری بلندمرتبه ۱۰% در برابر ۲۱% در دفاتر اداری کوتاهتر

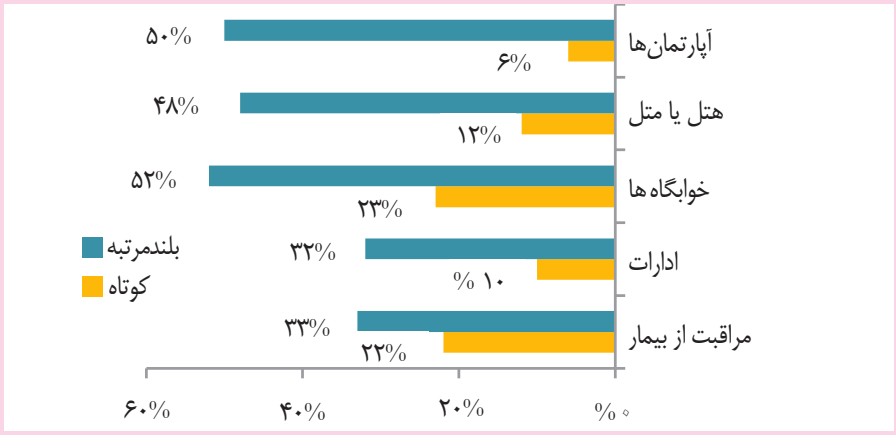
– اماکن بلندمرتبه مراقبت از بیمار۴% در برابر ۹% در اماکن کوتاهتر مراقبت از بیمار

در ساختمان‌های بلندمرتبه، نسبت به ساختمان‌های کوتاهتر، احتمال

بیشتری وجود دارد که ساختمان بصورت مقاوم در برابر آتش‌سوزی بنا می شود. همچنین ساختمان به شبکه بارنده آتش‌نشانی ، از جمله افشاننده با لوله مرطوب مجهز باشد. این گروه محافظت کننده، کمک می کند تا از گسترش آتش‌سوزی جلوگیری شود. نمودار دو و سه مقایسه وجود این تدابیر محافظتی در ساختمان‌های بلندمرتبه و کوتاهتر را نشان می دهد. گزارش ۲۰۱۶ ان، اف، پی، ای، آتش‌سوزی ساختمان‌های بلند(ماخذ اصلی این مقاله) بالغ بر ۳۵ صفحه می‌باشد. بدیهی است، ارائه تمام مطالب آن از حوصله یک مقاله خارج است. بنابراین، در ادامه اهم مطالب آن بصورت جدول ارائه می گردد.



نمودار ۱: درصد برخورداری از افشاننده با لوله مرطوب در آتش‌سوزی‌های ۲۰۱۲ – ۲۰۰۹



نمودار ۲: درصد برخورداری از اصول ساختمان مقاوم در برابر آتش در آتش‌سوزی‌های ۱۹۹۸ – ۱۹۹٤

جدول ۱ : میانگین سالیانه آتش‌سوزی ساختمان‌های بلندمرتبه ۲۰۱۳ – ۲۰۰۹ برحسب نوع تصرف

نوع تصرف	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
آپارتمان‌های مسکونی و یا دیگر منازل چندخانواری	۸۹۷۰ (۶۲٪)	۲۶ (۶۴٪)	۳۸۷ (۷۵٪)	۳۹$ (۶۲٪)
هتل	۵۴۰ (۴٪)	۰ (۰٪)	۱۱ (۲٪)	۷$ (۶۲٪)
خوابگاه	۵۱۰ (۴٪)	۰ (۱٪)	۷ (۱٪)	۱$ (۶۲٪)
دفترادارى	۲۹۰ (۲٪)	۰ (۰٪)	۶ (۱٪)	۶$ (۶۲٪)
مراقبت از بیماران	۲۶۰ (۲٪)	۰ (۰٪)	۷ (۱٪)	۲$ (۶۲٪)
جمع	۱۰۵۷۰ (۷۳٪)	۲۷ (۶۵٪)	۴۱۸ (۸۱٪)	۵۴$ (۶۲٪)
دیگر انواع تصرف	۳۹۷۰ (۲۷٪)	۱۴ (۳۵٪)	۱۰۰ (۱۹٪)	۱۰۰$ (۶۲٪)
جمع کل	۱۴۵۴۰ (۱۰۰٪)	۴۱ (۱۰۰٪)	۵۱۸ (۱۰۰٪)	۱۵۴$ (۶۲٪)

جدول۲ : درصد آتش‌سوزی‌ها، تلفات و خسارت‌های ناشی از آتش‌سوزی در پنج نوع تصرف ساختمان‌های بلند (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

نوع تصرف	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم
آپارتمان‌های مسکونی و یا دیگر منازل چندخانواری	۸٪	۷٪	۹٪	۳٪
هتل	۱۵٪	۰٪	۱۰٪	۸٪
خوابگاه	۱۳٪	۳۳٪	۲۳٪	۵٪
دفترادارى	۹٪	۰٪	۱۵٪	۶٪
مراقبت از بیماران	۱۴٪	۰٪	۱۵٪	۷٪

جدول۳ : میانگین مخاطرات و تلفات مربوطه در هر هزار مورد آتش‌سوزی‌ها (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۳–الف– ساختمان‌های بلندمرتبه

نوع تصرف	تلفات شهروندان در هر ۱۰۰۰آتش سوزی	جراحت شهروندان در هر ۱۰۰۰آتش سوزی	میانگین خسارت هر آتش سوزی
آپارتمان‌های مسکونی و یا دیگر منازل چندخانواری	۲,۹	۴۳,۱	۴,۳۰۰$
هتل	۰,۰	۲۰,۹	۱۲,۶۰۰$
خوابگاه	۰,۷	۱۴,۳	۱,۳۰۰$
دفترادارى	۰,۰	۱۹,۳	۱۹,۸۰۰$
مراقبت از بیماران	۰,۰	۲۵,۰	۸,۸۰۰$
میانگین آتش‌سوزی پنج گروه تصرف	۲,۵	۳۹,۵	۵,۱۰۰$

۳--الف- ساختمان‌های کوتاه

نوع تصرف	تلفات شهروندان در هر ۱۰۰۰آتش سوزی	جراحت شهروندان در هر ۱۰۰۰آتش سوزی	میانگین خسارت هر آتش سوزی
آپارتمان‌های مسکونی و یا دیگر منازل چندخانواری	۳,۹	۴۰,۰	۱۲,۵۰۰$
هتل	۳,۱	۳۵,۳	۲۵,۸۰۰$
خوابگاه	۰,۲	۷,۳	۳,۹۰۰$
دفترادارى	۰,۴	۱۱,۸	۳۳,۶۰۰$
مراقبت از بیماران	۰,۶	۲۴,۱	۲۰,۰۰۰$
میانگین آتش‌سوزی پنج گروه تصرف	۳,۶	۳۷,۹	۱۳,۳۰۰$

جدول ٤ : ویژگی‌های آتش‌سوزی بر حسب طبقه خاص – میانگین سالیانه (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۴-الف- آپارتمان‌های مسکونی یا دیگر منازل چند خانواری

ساختمان کوتاه (شماره طبقه ۱ تا ۶)	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۱	(۱۷٪)۱۷,۵۹۰	(۱۷٪)۶۹	(۱۲٪)۵۰۱	(۱۰٪)۱۲۷$
۲	(۴۰٪)۴۲,۰۳۰	(۵۰٪)۱۹۹	(۴۲٪)۱۸۱۳	(۵۱٪)۶۳۶$
۳	(۲۵٪)۲۷,۰۷۰	(۱۹٪)۷۴	(۲۵٪)۱۰۸۱	(۲۹٪)۳۶۰$
۴	(۶٪)۶,۲۸۰	(۴٪)۱۶	(۶٪)۲۵۰	(۵٪)۶۴$
۵	(۲٪)۲,۳۷۰	(۲٪)۷	(۲٪)۸۹	(۱٪)۱۸$
۶	(۲٪)۲,۱۰۰	(۲٪)۱۰	(۴٪)۱۶۵	(۱٪)۱۵$
جمع	(۹۲٪)۹۷,۴۳۰	(۹۳٪)۳۷۶	(۹۱٪)۳۹۰۰	(۹۷٪)۱۲۱۹$

ساختمان بلندمرتبه (شماره طبقه ۷ تا ۱۰۰)	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۷	(۱٪)۱۲۵۰	(۱٪)۴	(۲٪)۶۵	(۰٪)۳$
۸	(۱٪)۹۸۰	(۰٪)۲	(۱٪)۳۱	(۰٪)۲$
۹	(۱٪)۶۷۰	(۰٪)۲	(۰٪)۱۹	(۰٪)۲$
۱۰	(۱٪)۱۰۱۰	(۱٪)۳	(۱٪)۲۷	(۰٪)۲$
۱۱	(۱٪) ۶۳۰	(۱٪)۳	(۰٪)۱۸	(۱٪)۷$
۱۲	(۱٪)۸۷۰	(۱٪)۲	(۱٪)۲۵	(۰٪)۳$
۱۳ یا بیشتر	(۳٪)۳۵۷۰	۱۰(۳٪)	(۵٪)۲۰۲	(۱٪)۱۸$
جمع	(۸٪)۸۹۷۰	(۷٪)۲۶	(۹٪)۳۸۷	(۳٪)۳۹$
جمع کل	(۱۰۰٪)۱۰۶۴۰۰	(۱۰۰٪)۴۰۲	(۱۰۰٪)۴۲۸۷	(۱۰۰٪)۱۲۵۸$

جدول ٤ : ویژگی‌های آتش‌سوزی بر حسب طبقه خاص – میانگین سالیانه (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۴–ب– هتل‌ها و متل‌ها

ساختمان کوتاه (شماره طبقه ۱ تا ۶)	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۱	۶۳۰(۱۸٪)	۲(۲۳٪)	۲۳(۱۹٪)	۱۴$(۱۷٪)
۲	۷۴۰(۲۱٪)	۶(۶۲٪)	۴۵(۳۹٪)	۳۰$(۳۶٪)
۳	۸۷۰(۲۵٪)	۱(۸٪)	۱۸(۱۵٪)	۲۱$(۲۵٪)
۴	۴۲۰(۱۲٪)	۱ (۷٪)	۱۴(۱۲٪)	۹$(۱۰٪)
۵	۲۰۰(۶٪)	۰(۰٪)	۴(۳٪)	۱$(۱٪)
۶	۱۲۰(۳٪)	۰(۰٪)	۲(۲٪)	۲$(۲٪)
جمع	۲۹۸۰(۸۵٪)	۹(۱۰۰٪)	۱۰۵(۹۰٪)	۷۷$(۹۲٪)

ساختمان بلندمرتبه (شماره طبقه ۷ تا ۱۰۰)	آتش سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۷	۶۰(۲٪)	۰(۰٪)	۱(۱٪)	۱$(۱٪)
۸	۵۰(۱٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	۰$(۰٪)
۹	۶۰(۲٪)	۰(۰٪)	۳(۲٪)	۱$(۱٪)
۱۰	۶۰(۲٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	۰$(۰٪)
۱۱	۲۰ (۰٪)	۰(۰٪)	۱(۱٪)	۲$(۲٪)
۱۲	۴۰(۱٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	۱$(۱٪)
۱۳ یا بیشتر	۲۵۰(۷٪)	۰(۰٪)	۵(۵٪)	۲$(۲٪)
جمع	۵۴۰(۱۵٪)	۰(۰٪)	۱۱(۱۰٪)	۷$(۷٪)
جمع کل	۳۵۲۰(۱۰۰٪)	۹(۱۰۰٪)	۱۱۷(۱۰۰٪)	۸۴$(۸۴٪)

جدول ٤ : ویژگی‌های آتش‌سوزی بر حسب طبقه خاص – میانگین سالیانه (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۴–پ– خوابگاه

ساختمان کوتاه(۱تا۶طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۱	۴۲۰(۱۱٪)	۰(۳۴٪)	۴(۱۲٪)	۲$(۱۳٪)
۲	۸۹۰(۲۳٪)	۰(۳۲٪)	۷(۲۳٪)	۳$(۲۲%)
۳	۱۱۵۰(۳۰٪)	۰(۰٪)	۱۰(۳۰٪)	۳$(۲۰%)
۴	۶۱۰(۱۶٪)	۰(۰٪)	۲(۶٪)	۵$(۳۷%)
۵	۱۷۰(۴٪)	۰(۰٪)	۱(۳٪)	۰$(۱%)
۶	۱۲۰(۳٪)	۰(۰٪)	۱(۲٪)	۰$(۱%)
جمع	۳۳۶۰(۸۷)	۱(۶۷٪)	۲۵(۷۷٪)	۱۳$(۹۵%)

ساختمان بلندمرتبه(۷تا۱۰۰طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۷	(۲٪)۷۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۱٪)$۰
۸	(۳٪)۱۱۰	(۰٪)۰	(۱۲٪)۴	(۱٪)$۰
۹	(۱٪)۳۰	(۳۳٪)۰	(۵٪)۲	(۰٪)$۰
۱۰	(۱٪)۵۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۰٪)$۰
۱۱	(۱٪)۲۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۱٪)$۰
۱۲	(۱٪)۳۰	(۰٪)۰	(۲٪)۱	(۰٪)$۰
۱۳	(۵٪)۲۱۰	(۰٪)۰	(۳٪)۱	(۱٪)$۰
جمع	(۱۳٪)۵۱۰	(۳۳٪)۰	(۲۳٪)۷	(۵٪)$۱
جمع کل	(۱۳٪)۳۸۷۰	(۱۰۰٪)۱	(۱۰۰٪)۳۲	(۱۰۰٪)$۱۴

جدول ٤ : ویژگی‌های آتش‌سوزی بر حسب طبقه خاص – میانگین سالیانه (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۴–ت–دفاتر اداری

ساختمان کوتاه(۱تا۶طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۱	(۴۷٪)۱۴۶۰	(۱۹٪)۰	(۵۳٪)۲۰	(۴۰٪)$۴۰
۲	(۲۳٪)۷۱۰	(۳۹٪)۰	(۱۴٪)۵	(۲۹٪)$۲۹
۳	(۱۱٪)۳۳۰	(۰٪)۰	(۱۱٪)۴	(۷٪)$۷
۴	(۵٪)۱۶۰	(۴۲٪)۰	(۶٪)۲	(۷٪)$۷
۵	(۲٪)۸۰	(۰٪)۰	(۱٪)۰	(۶٪)$۶
۶	(۲٪)۵۰	(۰٪)۰	(۱٪)۰	(۴٪)$۴
جمع	(۹۱٪)۲۸۰۰	(۱۰۰٪)۱	(۸۵٪)۳۳	(۹۴٪)$۹۴

ساختمان بلندمرتبه(۷تا۱۰۰طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۷	(۱٪)۳۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۰٪)$۰
۸	(۱٪)۲۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۱٪)$۱
۹	(۰٪)۱۰	(۳۳٪)۰	(۰٪)۰	(۰٪)$۰
۱۰	(۱٪)۲۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۰٪)$۰
۱۱	(۰٪)۱۰	(۰٪)۰	(۰٪)۰	(۰٪)$۰
۱۲	(۱٪)۳۰	(۰٪)۰	(۴٪)۱	(۰٪)$۰
۱۳	(۵٪)۱۷۰	(۰٪)۰	(۱۱٪)۴	(۵٪)$۵
جمع	(۹٪)۲۹۰	(۰٪)۰	(۱۵٪)۶	(۶٪)$۶
جمع کل	(۱۰۰٪)۳۰۹۰	(۱۰۰٪)۱	(۱۰۰٪)۳۹	(۱۰۰٪)$۱۰۰

جدول ٤ : ویژگی‌های آتش‌سوزی بر حسب طبقه خاص – میانگین سالیانه (۲۰۱۳ – ۲۰۰۹)

۴- ث-اماکن مراقبت و نگهداری از بیماران

ساختمان کوتاه(۱تا۶طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۱	(۳۷٪)۶۸۰	(۵۲٪)۰/۵	(۲۹٪)۱۳	(۵۷٪)$۱۹
۲	(۱۵٪)۲۸۰	(۲۶٪)۰/۲	(۷٪)۳	(۱۸٪)$۶
۳	(۱۰٪)۱۹۰	(۰٪)۰/۰	(۹٪)۴	(۸٪)$۳
۴	(۹٪)۱۷۰	(۰٪)۰/۰	(۲۳٪)۱۰	(۶٪)$۲
۵	(۷٪)۱۳۰	(۲۳٪)۰/۲	(۹٪)۴	(۳٪)$۱
۶	(۶٪)۱۲۰	(۰٪)۰/۰	(۷٪)۳	(۱٪)$۰
جمع	(۸۶٪)۱۵۶۰	(۱۰۰٪)۱/۰	(۸۵٪)۳۸	(۹۳٪)$۳۱

ساختمان بلندمرتبه(۷تا۱۰۰طبقه) شماره طبقه	آتش‌سوزی	تلفات شهروندان	جراحت شهروندان	خسارت مستقیم(میلیون دلار)
۷	۵۰(۳٪)	۰(۰٪)	۱(۱٪)	$۰(۰٪)
۸	۹۰(۵٪)	۰(۰٪)	۱(۳٪)	$۱(۲٪)
۹	۴۰(۲٪)	۰(۰٪)	۳(۷٪)	$۰(۰٪)
۱۰	۳۰(۲٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	$۱(۴٪)
۱۱	۱۰(۱٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	$۰(۰٪)
۱۲	۰(۰٪)	۰(۰٪)	۰(۰٪)	$۰(۰٪)
۱۳	۴۰(۲٪)	۰(۰٪)	۱(۳٪)	$۰(۱٪)
جمع	۲۶۰(۱۴٪)	۰(۰٪)	۷(۱۵٪)	$۲(۷٪)
جمع کل	۱۸۲۰(۱۰۰٪)	۱/۰(۱۰۰٪)	۴۴(۱۰۰٪)	$۳۳(۱۰۰٪)

جدول۵: مقایسه علت اصلی آتش سوزی ساختمان های بلندمرتبه و کوتاه (میانگین سالیانه۲۰۱۳-۲۰۰۹)

۵- الف- آپارتمان های مسکونی یا دیگر منازل چند خانواری

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
محل شروع	آتش‌سوزی	محل شروع	آتش‌سوزی
آشپرخانه و محل پخت و پز	۶۸۳۰(۷۶٪)	آشپرخانه و محل پخت و پز	۶۸۵۰۰(۷۰٪)
محل یا مخزن پسماند	۴۱۰(۵٪)	اتاق خواب	۴۴۲۰(۵٪)
اتاق خواب	۳۱۰(۳٪)	تمام امکانات خروج	۲۵۵۰(۳٪)
تمام امکانات خروج	۲۶۰(۳٪)	راه پله خارجی	۶۷۰(۱٪)
راهرو و کریدور	۹۰(۱٪)	راه پله داخلی	۵۱۰(۱٪)
نردبان داخلی	۸۰(۱٪)		۴۷۰(۰٪)
امکانات خروج طبقه بندی نشده	۴۰(۰٪)	راه رو و کریدور	۴۵۰(۰٪)
لابی یا راه ورود	۳۰(۰٪)	لابی یا ورودی	۴۲۰(۰٪)
راه پله خارجی	۲۰(۲٪)	پله برقی	۲۰(۰٪)
پله برقی	۰(۰٪)	اتاق نشیمن ، هال	۲۳۰۰(۲٪)
اتاق نشیمن، هال	۲۳۰(۳٪)	بالکن یا حیاط غیر محصور	۲۱۸۰(۲٪)
		اتاق یا محل شستشو	۱۸۲۰(۲٪)
		حمام	۱۷۳۰(۲٪)

۵–ب– هتل و متل

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
ساختمان بلندمرتبه محل شروع	آتش‌سوزی	محل شروع آتش	آتش‌سوزی
آشپزخانه‌ها و محل پخت و پز	۲۱۰(۷۶٪)	آشپزخانه و محل پخت و پز	۱۲۵۰(۴۲٪)
اتاق یا محوطه شستشو	۴۰(۵٪)	اتاق خواب	۴۰۰(۱۳٪)
اتاق خواب	۴۰(۳٪)	اتاق یا محوطه شستشو	۲۲۰(۷٪)
تمام امکانات خروج	۴۰(۳٪)	دستشویی، حمام یا رختکن	۱۲۰(۴٪)
راهرو یا کریدور	۱۰ (۱٪)	امکانات خروج	۱۱۰(۴٪)
لابی یا راه ورود	۱۰(۱٪)	راهرو یا کریدور	۴۰(۱٪)
راه‌پله داخلی	۱۰(۰٪)	راه‌پله خارجی	۲۰(۱٪)
امکانات خروج طبقه‌بندی نشده	۰(۰٪)	لابی یا راه ورود	۲۰(۱٪)
راه‌پله برقی	۰(۰٪)	امکانات خروج طبقه‌بندی نشده	۲۰(۱٪)
راه‌پله خارجی	۰(۰٪)	راه‌پله داخلی	۱۰ (۰٪)
محل یا مخزن پسماند	۲۰(۳٪)	پله برقی	۰(۰٪)
اتاق یا محوطه ماشین‌آلات و یا اتاق آسانسور	۱۰(۲٪)	سالن اجتماعات، هال، اتاق نشیمن، سالن	۷۰(۲٪)
دستشویی، حمام یا رختکن	۱۰(۲٪)	اتاق تجهیزات گرمایشی	۶۰(۲٪)
سالن اجتماعات، هال، اتاق نشیمن، سالن	۱۰(۲٪)	دودکش، شومینه یا بخاری	۶۰(۲٪)
محل سرویس	۱۰(۲٪)	محوطه های طبقه بندی نشده ی کار	۵۰(۲٪)
محل طبقه‌بندی شده انبار	۱۰(۲٪)	محوطه های طبقه بندی نشده ی منشاء	۴۰(۲٪)
پشت بام	۱۰(۲٪)		
منطقه طبقه‌بندی شده کار	۱۰(۲٪)		

۵–پ: خوابگاه

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
محل شروع	آتش	محل شروع	آتش
آشپزخانه، محل پخت و پز	۳۳۰ (۶۵٪)	آشپزخانه یا محل پخت و پز	۲۳۱۰ (۶۹٪)
اتاق خواب	۴۰ (۷٪)	اتاق خواب	۳۰۰(۹٪)
تمام امکانات خروج	۳۰ (۶٪)	دستشویی،حمام،رختکن	۱۲۰(۴٪)
راهرو یا کریدور	۲۰(۳٪)	تمام امکانات خروج	۱۰۰(۳٪)
لابی یا ورودی	۱۰(۲٪)	راهرو یا کریدور	۶۰(۲٪)
امکانات خروج طبقه بندی نشده	۱۰(۱٪)	راه پله خارجی	۲۰(۱٪)
راه پله داخلی	۰(۰٪)	راه پله داخلی	۱۰(۰٪)
راه پله خارجی	۰(۰٪)	لابی یا ورودی	۱۰(۰٪)
پله برقی	۰(۰٪)	امکانات خروج طبقه بندی نشده	۱۰(۰٪)
سالن اجتماعات،هال،اتاق نشیمن،	۲۰(۴٪)	پله برقی	۰(۰٪)
سالن دستشویی،حمام، رختکن	۲۰(۴٪)	محوطه های طبقه بندی نشده بیرونی	۷۰(۲٪)
شوت یا مخزن پسماند	۱۰(۳٪)	سالن اجتماعات،هال،اتاق نشیمن،سالن	۶۰(۲٪)
محوطه های طبقه بندی نشده بیرونی	۱۰(۲٪)	اتاق یا محوطه شستشو	۵۰(۲٪)
		محوطه طبقه بندی نشده کار	۵۰(۲٪)

۵–ت: دفاتر اداری

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
محل شروع	آتش	محل شروع	آتش
آشپزخانه یا محل پخت و پز	۹۰(۳۱٪)	آشپزخانه یا محل پخت و پز	۶۲۰(۲۲٪)
دفتر	۴۰(۱۲٪)	دفتر	۳۷۰(۱۳٪)
اتاق یا محوطه ماشین آلات و یا اتاق آسانسور	۲۰(۶٪)	تمام امکانات خروج	۱۶۰(۶٪)
محوطه سرویس یا تجهیزات طبقه بندی نشده	۱۰(۴٪)	لابی یا ورودی	۶۰(۲٪)
تمام امکانات خروج	۱۰(۲٪)	امکانات خروج طبقه بندی نشده	۵۰(۲٪)
لابی یا ورودی	۰(۱٪)	راه پله خارجی	۳۰(۱٪)
امکانات خروج طبقه بندی نشده	۰(۱٪)	راهرو یا کریدور	۲۰(۱٪)
راه پله خارجی	۰(۱٪)	راه پله داخلی	۱۰(۰٪)
راهرو یا کریدور	۰(۱٪)	پله برقی	۰(۰٪)
راه پله داخلی	۰(۱٪)	دستشویی،حمام یا رختکن	۱۲۰(۴٪)
پله برقی	۰(۰٪)	اتاق تجهیزات گرمایشی	۱۱۰(۴٪)
دستشویی، حمام یا رختکن	۱۰(۳٪)	محوطه طبقه بندی نشده خارجی	۱۱۰(۴٪)
پشت بام	۱۰(۳٪)	سطح بیرونی دیوار	۹۰(۳٪)
داکت کابل،دودکش،کانال تجهیزات گرمایشی،سرمایشی و...	۱۰(۳٪)	پشت بام	۸۰(۳٪)
محوطه مونتاژ کاری، با گنجایش کمتر از ۱۰۰ نفر	۱۰(۲٪)	اتاق زیرشیروانی،فضاس پنهانی سقف	۸۰(۳٪)
محوطه تابلوهای برق یا اتاق ترانسفورماتور	۱۰(۲٪)	محوطه یا نقاط طبقه بندی نشده	۷۰(۳٪)
شوت یا محوطه .....پسماند	۱۰(۲٪)	محوطه یا نقاط طبقه بندی نشده	۵۰(۲٪)
		فضاهای بسته یکپارچه دیوار	۵۰(۲٪)
		محوطه سرویس یا تجهیزات طبقه بندی نشده	۵۰(۲٪)

۵-ث- اماکن مراقبت و نگهداری بیماران

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
محل شروع	آتش	محل شروع	آتش
آشپزخانه یا محل پخت و پز	۶۰۰(۳۹٪)	آشپزخانه یا محل پخت و پز	۱۰۰(۳۹٪)
دستشویی،حمام،رختکن	۱۰۰(۶٪)	دستشویی،حمام،رختکن	۲۰(۶٪)
دفتر	۸۰(۵٪)	تمام امکانات خروج	۱۰(۵٪)
اتاق تجهیزات گرمایشی	۶۰(۴٪)	راهرو یا کریدور	۱۰(۳٪)
تمام امکانات خروج	۶۰(۴٪)	امکانات خروج طبقه بندی نشده	۰(۲٪)
لابی یا ورودی	۲۰(۲٪)	لابی یا ورودی	۰(۰٪)
راهرو یا کریدور	۲۰(۱٪)	راه پله خروجی	۰(۰٪)
راه پله خارجی	۱۰(۰٪)	راه پله داخلی	۰(۰٪)
امکانات طبقه بندی نشده خروج	۱۰(۰٪)	پله برقی	۰(۰٪)
راه پله داخلی	۰(۰٪)	سالن اجتماعات،اتاق نشیمن،هال، سالن	۱۰(۴٪)
پله برقی	۰(۰٪)	اتاق خواب	۱۰(۳٪)
اتاق یا محوطه شستشو	۴۰(۳٪)	شوت یا مخزن پسماند	۱۰(۳٪)
اتاق خواب	۴۰(۲٪)	محوطه ماشین آلات یا اتاق آسانسور	۱۰(۳٪)
سالن اجتماعات،هال،اتاق نشیمن،سالن	۴۰(۲٪)	دفتر	۱۰(۳٪)
سقف	۳۰(۲٪)	محوطه طبقه بندی نشده سرویس،تجهیزات	۱۰(۳٪)
محوطه طبقه بندی نشده سرویس،تجهیزات	۳۰(۲٪)	آزمایشگاه	۱۰(۳٪)
غذاخوری،کافه تریا	۳۰(۲٪)	محوطه طبقه بندی نشده کار	۱۰(۳٪)
محوطه های طبقه بندی نشده بیرونی	۳۰(۲٪)	اتاق ذخیره سازی یا محوطه مخزن	۱۰(۲٪)
اتاق یا محوطه ماشین آلات یا اتاق آسانسور	۳۰(۲٪)	محوطه طبقه بندی نشده منشاء	۱۰(۲٪)
محوطه طبقه بندی نشده کار	۲۰(۲٪)	اماکن طبقه بندی نشده، سرویس	۱۰(۲٪)

جدول٦: مقایسه علت اصلی آتش‌سوزی ساختمان های بلندمرتبه و کوتاه (میانگین سالیانه۲۰۱۳-۲۰۰۹)

۶- الف- آپارتمان های مسکونی یا دیگر منازل چند خانواری

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
علت	آتش‌سوزی	علت	آتش‌سوزی
تجهیزات پخت و پز	۶۳۶۷۰(۷۲٪)	تجهیزات پخت و پز	۶۷۷۰(۷۵٪)
استعمال دخانیات	۵۷۵۰(۶٪)	استعمال دخانیات	۵۹۰(۷٪)
تجهیزات گرمایشی	۵۶۵۰(۶٪)	عمدی	۳۰۰(۳٪)
عمدی	۴۹۱۰(۵٪)	تجهیزات گرمایشی	۲۵۰(۳٪)
سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	۲۷۷۰(۳٪)	سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	۱۹۰(۲٪)
در معرض آتش قرار گرفتن	۱۹۲۰(۲٪)	شمع	۱۷۰(۲٪)
شستشو و خشک کردن لباس	۱۸۵۰(۲٪)		
شمع	۱۸۲۰(۲٪)		

۶-ب- هتل و متل

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
علت	آتش‌سوزی	علت	آتش‌سوزی
تجهیزات پخت و پز	۱۴۲۰(۴۸٪)	تجهیزات پخت و پز	۲۴۰(۴۵٪)
تجهیزات گرمایشی	۲۹۰(۱۰٪)	استعمال دخانیات	۶۰(۱۰٪)
شستشو و خشک کردن لباس	۲۵۰(۸٪)	شستشو و خشک کردن لباس	۴۰(۷٪)
عمدی	۲۳۰(۸٪)	سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	۳۰(۶٪)
استعمال دخانیات	۲۰۰(۸٪)	عمدی	۲۰(۴٪)
سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	۱۶۰(۷٪)	تجهیزات گرمایشی	۲۰(۴٪)
هواکش و تهویه	۱۶۰(۵٪)	هواکش و تهویه	۲۰(۳٪)
شمع	۶۰(۲٪)	احتراق خودبخودی یا واکنش شیمیایی	۱۰(۲٪)
		شمع	۱۰(۲٪)

۶-ـپ: خوابگاه

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
علت	آتش‌سوزی	علت	آتش‌سوزی
تجهیزات پخت و پز	(۷۶٪)۲۵۷۰	تجهیزات پخت و پز	(۷۳٪)۳۷۰
عمدی	(۵٪)۱۸۰	عمدی	(۸٪)۴۰
تجهیزات گرمایشی	(۳٪)۹۰	استعمال دخانیات	(۶٪)۳۰
استعمال دخانیات	(۳٪)۹۰	شمع	(۴٪)۲۰
سیم کشی و تجهیزات روشنایی و برق	(۲٪)۶۰	بازی با صنایع حرارتی	(۲٪)۱۰
		سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	(۲٪)۱۰

۶-ـت: دفاتر اداری

ساختمان کوتاه		ساختمان بلند	
علت	آتش‌سوزی	علت	آتش‌سوزی
تجهیزات پخت و پز	(۲۶٪)۷۴۰	تجهیزات پخت و پز	(۳۶٪)۱۱۰
سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	(۱۴٪)۴۰۰	سیم کشی برق و تجهیزات روشنایی	(۱۵٪)۵۰
تجهیزات گرمایشی	(۱۱٪)۳۱۰	تجهزات گرمایشی	(۷٪)۲۰
استعمال دخانیات	(۹٪)۲۶۰	عمدی	(۷٪)۲۰
عمدی	(۹٪)۲۵۰	استعمال دخانیات	(۵٪)۱۰
هواکش و تهویه	(۸٪)۲۲۰	هواکش و تهویه	(۴٪)۱۰
در معرض آتش قرار گرفتن	(۴٪)۱۲۰	مشعل،چراغ یا لحیم کاری	(۳٪)۱۰
تجهیزات الکترونیکی، اداری یا سرگرمی	(۳٪)۹۰	تجهیزات الکترونیکی، اداری یا سرگرمی	(۳٪)۱۰
شمع	(۲٪)۶۰	ابزارهای کار و تجهیزات صنعتی،مشعل های برش،لحیم کاری	(۳٪)۱۰
ابزارهای کار و تجهیزات صنعتی،مشعل های برش،لحیم کاری	(۲٪)۵۰		
مشعل، چراغ یا لحیم کاری	(۲٪)۵۰		

فهرست منابع و مآخذ:

۱- رامین، علی، کامران فانی، محمدعلی سادات(زیرنظر) دانشنامه دانش گستر، موسسه دانش گستر روز، تهران، چاپ اول ۱۳۸۹

2-en.wikipedia.org/wiki/united states

3-List of Tallest Building in the United States.wikipedia

4-An Overview of the U.S.Fire Problem.20011

۵- دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان. مبحث سوم محافظت ساختمان‌ها در مقابل حریق، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی. ویرایش سوم. تهران ۱۳۹۵

6-Marty Anrens .High-Rise Building Fire.novemberر2016 National Fire Protection Association

۷-شیمی، علی اصغر. تکنولوژی حریق. انتشارات دانشگاه ملی ایران. ۱۳۵۴

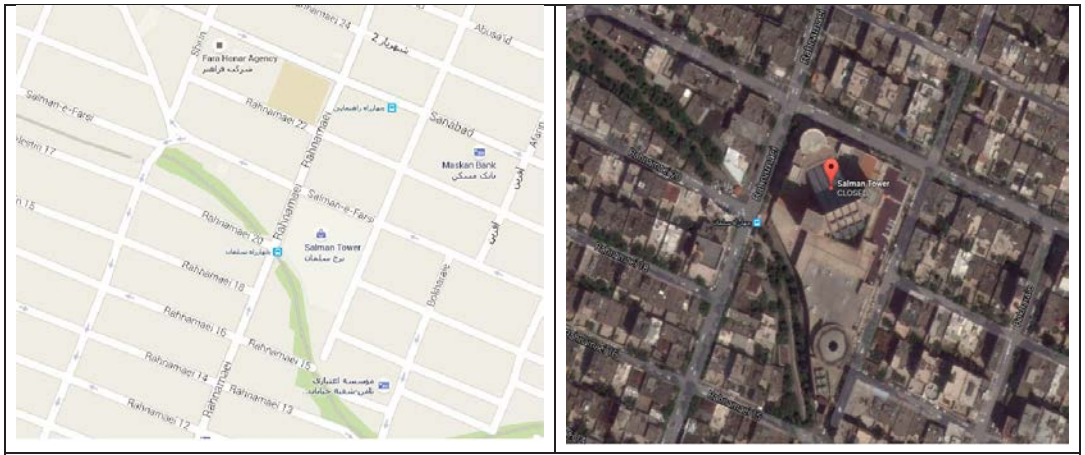
بررسی حادثه آتش سوزی برج تجاری- اداری سلمان

تهیه گزارش: تیم کارشناسی متشکل از کارشناسان دفتر هماهنگی عمرانی و خدمات شهری سازمان شهرداریها و دهیارهای کشور و سازمان های آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری؛ تهران، تبریز و اصفهان

۱- مقدمه:

برج تجاری و اداری سلمان در تقاطع خیابان راهنمایی و سلمان شهر مشهد واقع شده است. زیر بنای ساختمان ۶۲۹۲۱/۴ متر مربع با کاربری تجاری و اداری با ۱۷ طبقه تجاری اداری (۳ طبقه زیر همکف، ۳ طبقه تجاری و سایر طبقات اداری) می‌باشد. سازه ساختمان بصورت ترکیبی از بتن و اسکلت فلزی و نمای ساختمان از جنس ورقهای کامپوزیت می‌باشد.

طبق بررسی صورت گرفته از سوی کارشناسان آتش‌نشانی محل شروع آتش‌سوزی در طبقه چهارم ساختمان مذکور شناسایی شده است که با توجه به گسترش آتش سوزی بخشهایی از فضاهای داخلی و قسمت عمده ای از نمای ساختمان دچار آتش سوزی و خسارات شده است.



نقشه موقعیت ساختمان برج سلمان مشهد

۲- شرح کلی حادثه:

آتش‌سوزی برج تجاری- اداری سلمان مشهد در ساعت ۱۹:۵۲ روز یکشنبه مورخ ۱۳۹۵/۴/۲۰ طی تماس تلفنی با مرکز ۱۲۵ سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد اطلاع رسانی شده و اولین تیم آتش‌نشانی از ایستگاه شماره ۳ در ساعت ۱۹:۵۶ (۴ دقیقه بعد از دریافت پیام) در محل حاضر شده ضمن ارزیابی اولیه بلافاصله درخواست اعزام نیرو و تجهیزات از ایستگاه‌های دیگر انجام می‌شود. در مجموع بیش از ۲۷۰ نفر نیروی آتش‌نشانی و ۱۰۰ دستگاه به محل اعزام و عملیات اطفای کامل آتش‌سوزی در ساعت ۱:۳۰ بامداد ۱۳۹۵/۴/۲۱ صورت پذیرفت.

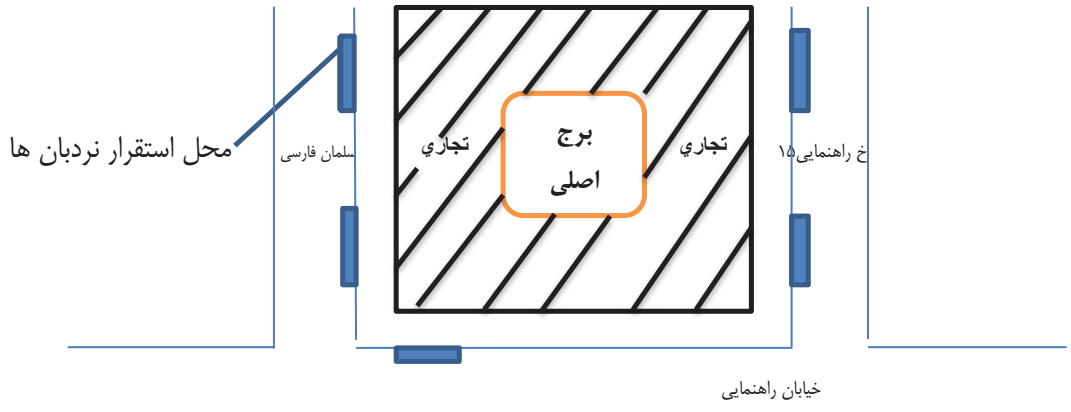
۳-سوابق نظارت آتش نشانی بر ایمنی ساختمان برج سلمان

با توجه به تکالیف مقرر در قانون شهرداری‌ها (بند ۱۴ ماده ۵۵) همچنین تکالیف تعیین شده در مقررات ملی ساختمان مبنی بر شناسایی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی بعنوان مقام مسئول در حوزه نظارت ایمنی، سوابق پیگیری‌های قبلی درخصوص اجرای ضوابط و مقررات ایمنی در ساختمان برج سلمان از سوی سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد بشرح ذیل می‌باشد؛

- مکاتبه با مهندسین مشاور و طراح ساختمان، مبنی بر اعلام نواقص ایمنی طرح و عدم تایید نقشه های ارایه شده.
- مکاتبه با مهندسین مشاور و طراح ساختمان، درخصوص اعلام عدم دریافت نقشه‌های ساختمان برای بررسی و تاییدیه ایمنی آتش نشانی.
- مکاتبه به شهردار منطقه، مبنی بر اعلام نقایص ایمنی ساختمان و درخواست اصلاح طرح های ایمن سازی ساختمان.
- مکاتبه با مالک ساختمان درخصوص اعلام ضوابط ایمنی و آتش نشانی.
- مکاتبه با مالک ساختمان، مبنی بر اعلام نتایج بررسی و اعلام نظر کارشناسی نقشه های تاسیسات اطفای حریق.
- مکاتبه با مدیریت پروژه سلمان، درخصوص ارسال گزارش بازدید و ارایه ضوابط ایمنی ساختمان.
- مکاتبه با مدیر پروژه سلمان، اخطاریه نسبت به رفع نواقص ایمنی ساختمان.

٤- بررسی و اعلام نظر کارشناسی تیم اعزامی از سوی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور:

طبق برنامه‌ریزی و هماهنگی صورت گرفته تیمی متشکل از کارشناسان خبره سازمان‌های آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران، اصفهان و تبریز در تاریخ ۲۴ تیرماه از محل حادثه آتش‌سوزی (برج سلمان مشهد) بازدید و ضمن تشکیل جلسه با مسئولین مربوطه در استانداری خراسان رضوی و سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد نحوه وقوع



موقعیت ساختمان و محل قرار گیری خودروهای نردبان آتش نشانی

و گسترش آتش آتش‌سوزی و عملکرد سازمان‌های امدادی و عملیاتی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. نتایج بازدید و پیشنهادات مربوطه بشرح ذیل ارایه می‌شود:

۵-۱- بررسی محل و علت وقوع حادثه:

• اقدامات و عملکرد مناسب

– ساختمان فوق دارای ۵ دستگاه راه‌پله می باشد و این ۵ دستگاه تا طبقات تجاری ادامه داشته و در ساختمان ۲ دستگاه راه پله دوربندی شده و بوسیله درب‌های مقاوم در برابر حریق (خود بسته شو) مجهز شده است که برای تخلیه اضطراری ساکنین مناسب می‌باشد.

– سیستم اطفای حریق (اسپرینکلر) در دو زون اجرا شده است. زون اول از طبقه ۳– تا ۳+ و زون دوم از طبقه ۴ تا ۱۷، در زمان وقوع آتش‌سوزی چند اسپرینکلر در طبقه ۴ عمل کرده است که این موضوع نشان دهنده فعال بودن بخشی از سیستم اطفای حریق در ساختمان می باشد. زون یک عمل کرده در زون دوم با توجه به قطع برق از سیستم خارج شده است.

– لوله خشک آتش‌نشانی در تمامی طبقات اجرا شده و انشعابات آن به صورت ۱/۵ اینچ با لوله های آتش‌نشانی (لوله کتانی) در داخل جعبه های مخصوص قرار داشتند که در زمان آتش‌سوزی توسط آتش‌نشانان در طبقات ساختمان استفاده شده است.

• اقدامات و عملکرد نامناسب

– برج سلمان در یک قطعه زمین سه‌بر واقع گردیده است، ارتفاع ساختمان حدود ۷۵ متر و نمای کل ساختمان از جنس کامپوزیت ساخته شده است که عوامل مذکور موجب تشدید و ایجاد شرایط لازم برای گسترش آتش‌سوزی شده است.

– سیستم اعلام حریق از نوع آدرس‌پذیر می‌باشد، طبق بررسی صورت گرفته این سیستم در زمان وقوع فعال بوده ولی آژیرهای ساختمان غیر فعال بوده است. با توجه به گزارش پرینت شده از کنترل پنل از ساعت ۲۰:۱۳ دقیقه به بعد دتکتور طبقه پنجم اعلام حریق کرده است که تاخیر در اعلام آتش سوزی همچنین غیر فعال بودن آژیر، نشان دهنده نقص در سیستم اعلام حریق ساختمان می‌باشد.

– ساختمان فوق در طبقات پائین تا طبقه چهارم با زیر بنای کلی احداث شده و از طبقه چهار به بالا مساحت طبقات کاهش یافته و بصورتی که برج اصلی در مرکز قرار گرفته است و فاصله ساختمان برج داخلی از خیابان های اطراف زیاد می باشد. با توجه به نوع طراحی و معماری ساختمان فاصله محل استقرار خودروهای نردبان آتش نشانی با برج اصلی ساختمان زیاد بوده لذا با در نظر گرفتن اولویت‌بندی عملیات امداد و نجات و اطفای حریق صورت گرفته، وجود فاصله زیاد از طرف خیابان‌های اطراف تا برج اصلی (محل وقوع حریق)، عملکرد موثر دسترسی نردبان‌ها را تحت الشعاع قرار داده است.

– هوزریل‌های اطفای حریق که مخصوص استفاده متصرفین در ساختمان می‌باشد در تمامی طبقات اجرا شده است، طبق اعلام مسئولین فنی ساختمان و آتش‌نشانان فشار آب هوزریل‌ها در زمان وقوع حادثه بسیار پایین و غیر قابل استفاده بوده است.

– نمای ساختمان با انجام نبشی‌کشی فلزی با فاصله حدوداً ۲۰ سانتی‌متر از بدنه ساختمان و با روکش پانل‌های کامپوزیتی اجرا شده است که این فاصله ایجاد شده در طول ساختمان به صورت تنوره ی آتش عمل نموده و آتش را سریعاً به سایر بخش‌های نمای ساختمان توسعه داده است. همچنین با توجه به جنس نمای ساختمان آتش‌سوزی در هر سه جهت (عمودی، افقی و رو به پایین) توسعه داشته است.

– عدم اقدام مناسب مدیر پروژه و مدیریت ساختمان به تذکرات مکرر سازمان آتش‌نشانی مبنی بر رفع نواقص و اجرای طرح ایمنی ساختمان.

– نقص در سیستم برق و نصب جعبه‌های فیوز برق در جنب نماهای اشتعال‌زا و انجام قسمتی از سیم‌کشی برق در سطح خارجی ساختمان و در زیر نمای بیرونی که موجب کندسوزی و سپس اشتعال نما شده است.

– با توجه اینکه نمای ساختمان مقاوم در برابر حریق نبوده است لذا در زمان آتش‌سوزی گدازه‌های آتش از طبقات بالا به طبقات پایین گسترش یافته همچنین خاکستر گدازه‌ها تا شعاع ۱۰۰ متری بر روی سایر ساختمان‌ها نیز مشاهده گردید.

– در تراس طبقه ۴ یک دستگاه جعبه فیوز برق و تعداد زیادی رشته سیم‌های برق از جعبه فیوز فوق خارج و در طول ساختمان به طرف بالا امتداد دارد. براساس بررسی‌های بعمل آمده و بازدید طبقات قابل دسترسی در زمان بازدید از داخل ساختمان و نمای بیرون و همچنین با مدنظر قراردادن رفتار آتش، حاکی از آن بود که کانون آتش‌سوزی در بالکن طبقه چهارم در کنار تابلو برق موجود در کنار پنجره واحد اداری می‌باشد، لازم به ذکر است؛ در زمان بازدید بعلت پلمپ برخی واحدها دسترسی به تابلوی برق و سیم های مربوطه وجود نداشت.

– با توجه به مدارک موجود و اظهارات شهود؛ عامل آتش‌سوزی در اثر ایجاد اتصالی در کابل منتهی به تابلو برق در بالکن طبقه چهارم و کندسوزی و در نهایت اشتعال و انتقال به ورق‌های کامپوزیت قابل اشتعال و گسترش حریق و سرایت به اطراف اعلام می‌گردد.

۵-۲- بررسی نحوه عملکرد نیروهای امدادی

۵-۲-۱- تیم های عملیاتی سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد

• اقدامات و عملکرد مناسب

– سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد در مرحله پیشگیری ضمن بازدیدهای کارشناسی مسائل و مشکلات ایمنی ساختمان به مدیر پروژه ساختمان، مدیریت ساختمان و شهرداری منطقه اعلام شده است. همچنین طرح عملیاتی ایمنی ساختمان بصورت اختصاصی برج سلمان تدوین و به مدیریت پروژه ابلاغ شده است.

– در زمان وقوع حادثه آتش‌سوزی و دریافت خبر آتش‌سوزی توسط سامانه ۱۲۵، مرکز فرماندهی اولین تیم عملیاتی را از ایستگاه شماره ۳ (نزدیکترین ایستگاه که در فاصله ای حدود ۳ کیلومتری) با تجهیزات کامل به محل اعزام نموده و اولین تیم در مدت زمان ۴ دقیقه در محل حاضر می شود.

– در حین عملیات امداد و نجات و اطفای آتش‌سوزی؛ نیروهای کمکی از سایر ایستگاه‌های آتش‌نشانی به همراه ۴ دستگاه خودروی نردبان‌دار به محل حادثه رسانده و از ۵ نقطه بوسیله آنها جهت اطفای حریق از وجوه بیرونی برج اقدام و سایر نیروها با فعال نمودن سیستم‌های لوله خشک به داخل ساختمان وارد شده و همراه با اطفای حریق و با اولویت بندی نسبت به تخلیه اضطراری نفرات از ساختمان نموده اند.

– پوشش مناسب تجهیزات و خودرهای آتش‌نشانی در محل حادثه به تعداد ۱۰۰ دستگاه شامل؛ ۵۲ دستگاه خودرو اطفاء حریق،۶ دستگاه خودرو نجات، ۴ دستگاه خودرو تجهیزات، ۸ دستگاه خودرو نردبان و پلت فرم، ۲ دستگاه توربوفن و ۳ دستگاه موتور سیکلت همچنین تعداد ۲۷ دستگاه خودرو آبرسانی و سایر خودروهای آتش نشانی از سایر واحدهای شهرداری می باشد.

– با توجه به ساعت وقوع حریق (وجود نفرات زیاد در برج) و شدت آن و تولید دود و سایر محصولات احتراق و توسعه حریق، احتمال بروز تلفات انسانی در اثر دود گرفتگی و سوختگی زیاد وجود داشت که این موضوع بصورت مناسب از سوی آتش–نشانان و پرسنل نگهبانی ساختمان مدیریت و ساکنین به بیرون از محوطه تخلیه شده اند.

• تیم های عملیاتی سایر سازمان‌های امدادی

– اورژانس؛ اعزام ۶ دستگاه آمبولانس، یک دستگاه اتوبوس آمبولانس، آماده باش و حضور مدیران مرتبط در مرکز ستاد مدیریت بحران دانشگاه

علوم پزشکی.

– شرکت توزیع برق؛ اعزام ۴ دستگاه دیزل اضطراری به محل، اعزام ۴ تیم عملیاتی و دو گروه پیشرو، حضور مدیران مرتبط در محل و اتاق بحران سازمان و اعلام آماده باش به سایر نیروهای مرتبط.

– شرکت گاز؛ اعزام۴ دستگاه خودرو عملیات به محل، قطع گاز ایستگاه مجاور به منظور جلوگیری از بروز حادثه ثانویه و وصل مجدد گاز مشترکین در صبح روز بعد به علت نیاز به مراجعه و تحویل به مشترک.

– جمعیت هلال احمر؛ اعزام ۶ دستگاه آمبولانس، اعزام یک دستگاه اتوبوس آمبولانس، اعزام دو قلاده سگ زنده یاب، اعزام ۴۷ نیرو در قابل ۷ تیم آوار، اعزام دو تیم ارزیاب، حضور مدیر عامل جمعیت استان و سایر مدیران جمعیت در محل و در اتاق فرماندهی مدیریت بحران.

– شرکت آب منطقه‌ای؛ اعزام ۲ دستگاه تانکر آب و ۲ دستگاه در حالت آماده به کار، برش خط ۸۰ میلیمتر در محل جهت آبرسانی به خودروهای آتش‌نشانی و آبرسانی به مشترکین به محل، حضور مدیرعملیات و کشیک مقیم در محل حادثه.

• عملکرد و اقدامات نامناسب

– در ساعت بروز آتش‌سوزی، ترافیک نسبتاً سنگینی در خیابان‌های اطراف برج سلمان سنگین اعلام شده است و با توجه به عدم کنترل و اطلاع رسانی مناسب، ساکنین محله‌های مجاور در منطقه حادثه حضور یافته‌اند که این موضوع موجب بروز مشکلاتی در عملیات امداد رسانی شده است، دراین خصوص می‌بایست زون عملیاتی و زون احتیاط با فاصله مناسب از محل آتش‌سوزی تشکیل شود و از تردد خودروهای شخصی همچنین مردم به منطقه عملیات جلوگیری گردد.

– وجود تعداد زیادی از مسئولین استانی، شهرستان و شهر که به لحاظ احساس مسئولیت و یا اطلاع از شدت حادثه در محل حضور داشته اند و موجب شلوغی منطقه عملیات شده است در صورتیکه نیازی به حضور آنان در زون علمیاتی نمی باشد.

– عدم پشتیبانی مناسب (آب و غذا) از نیروهای امدادی مستقر در منطقه عملیات توسط نیروهای ستادی سازمانهای مذکور.

– انجام مصاحبه های مختلف در مورد حادثه (از سوی سازمان‌های مختلف) در ساعات اولیه موجب بروز شایعاتی در خصوص حادثه و نحوه عملکرد نیروهای امدادی شده است.

– عدم ایجاد زون عملیات و زون احتیاط برای حضور موثر تیم‌های عملیاتی در منطقه حادثه، همچنین پیشگیری از بروز خسارات ثانویه (در صورت گسترش آتش‌سوزی به ساختمان و معابر مجاور).

– با توجه به مستندات و تصاویر دریافتی از حادثه مذکور، اطلاع‌رسانی و پخش مستقیم عملیات اطفای آتش‌سوزی از سوی شبکه استانی هم جنبه مثبت داشته و هم منفی، بدین‌صورت که از یک سو با هشدار به ساکنین اطراف برج برخی از افراد منطقه اطراف برج اقدام به ترک منازل و محل کار خود نموده‌اند و از سوی دیگر عده‌ای با شنیدن خبر آتش‌سوزی از سایر مناطق شهر برای مشاهده صحنه به‌محل حادثه آمده‌اند. لذا تجمع افراد و گروه‌های مختلف موجب بروز مشکل در اعزام تیم‌های پشتیبان همچنین عملیات آتش‌نشانان شده است.

۵- جمع بندی (نقاط قوت و ضعف)

۵-۱- قبل از حادثه

– با توجه به مستندات دریافتی از سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد، علیرغم مکاتبات و پیگیری‌های متعدد سازمان مذکور مبنی بر طی مراحل قانونی و اجرای طرح ایمنی در ساختمان برج سلمان، ساختمان مذکور با داشتن نواقص ایمنی اجرا و به بهره‌برداری رسیده است. دراین خصوص می توان به عدم رعایت ضوابط و مقررات مربوطه از سوی پیمانکار (در مرحله ساخت)، مالک یا مالکین ساختمان (در مرحله بهره برداری) و همچنین صدور مجوز ساخت و پایان کار از سوی شهرداری اشاره نمود.

۵-۲- حین حادثه

– با توجه به ارزیابی کارشناسان اعزامی و در نظر گرفتن موقعیت و شرایط ساختمان، عملیات امداد و نجات و اطفای آتش–سوزی توسط نیروهای سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی مشهد مناسب ارزیابی می‌گردد.

– همکاری سایر سازمان‌های عملیاتی و امدادی حاضر در محل حادثه از جمله؛ اورژانس، اداره گاز، اداره آب و فاضلاب و شرکت گاز مناسب ارزیابی می‌شود.

– حضور به موقع نیروهای امدادی و آتش‌نشانی و همکاری نیروهای نگهبانی و تاسیسات ساختمان برای تخلیه اضطراری افراد حاضر در داخل ساختمان مناسب بوده و علیرغم گستردگی آتش‌سوزی، این حادثه تلفات جانی نداشته است.

– اقدامات صورت گرفته به منظور زون‌بندی منطقه حادثه همچنین

کنترل تردد خودروها و افراد غیرامدادی به منطقه، از سوی نیروی انتظامی و راهنمایی و رانندگی مناسب ارزیابی نمی‌شود.

– در زمان وقوع آتش‌سوزی و قبل از حضور آتش‌نشانان با توجه به بسته بودن درب واحدهای اداری و عدم امکان دسترسی به محل وقوع آتش‌سوزی (درب‌های ضد سرقت)، پایین بودن فشار آب هوزریل‌ها همچنین عدم عملکرد مناسب و موثر سیستم اعلام آتش‌سوزی و بخشی از اسپرسنکلرهای محیطی (آب‌پاش)، عملاً اقدام موثری در لحظات اولیه آتش‌سوزی از سوی مسئولین فنی و ساکنین ساختمان صورت نگرفته است.

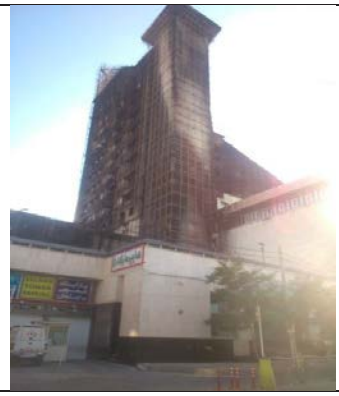
جدول۱- نقاط قوت مدیریت حادثه برج سلمان

مراحل مدیریت حادثه	اقدامات	مسئولیت
قبل از حادثه	بازدید کارشناسی و ارایه طرح ایمنی ساختمان	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
	پیش بینی ۵ دستگاه راه پله به منظور تخلیه اضطراری ساختمان	مدیریت پروژه ساخت
حین حادثه	عملیات امداد و نجات، تخلیه اضطرای ساکنین ساختمان، کنترل و اطفای آتش‌سوزی	سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد
	همکاری مناسب سایر سازمان‌های عملیاتی و امدادی برای کنترل آتش سوزی	شرکت آب و فاضلاب، شرکت گاز، اداره برق
	همکاری مناسب پرسنل نگهبانی ساختمان با مامورین آتش نشانی برای تخلیه مردم از ساختمان	پرسنل نگهبانی ساختمان برج سلمان

جدول ۲- نقاط ضعف مدیریت حادثه برج سلمان مشهد و ارایه پیشنهادات

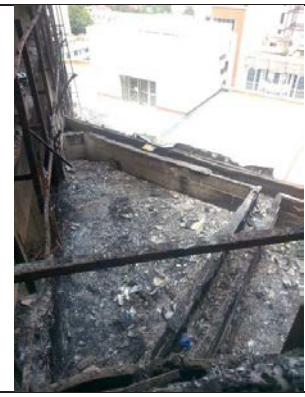
مراحل مدیریت حادثه	اقدامات/ عملکرد	مسئولیت	پیشنهادات
قبل از حادثه	استفاده از مصالح غیرمقاوم در برابر آتش در نمای کل ساختمان (کامپوزیت)	مهندسین مشاور معماری، مدیر پروژه ساخت و شهرداری	بررسی کارشناسی استفاده از ورق های کامپوزیت در نمای ساختمان از سوی مرکز تحقیقات راه، ساختمان و مسکن و تصمیم گیری درخصوص استفاده از آن در نمای ساختمان‌ها
	طراحی نامناسب ساختمان و عدم پیش‌بینی فضای مناسب برای استقرار خودروهای آتش‌نشانی	مهندسین مشاور معماری، مدیر پروژه ساخت و شهرداری	مالک ساختمان ضمن رفع کامل نواقص ایمنی ساختمان، اقدام به دریافت تاییدیه ایمنی از سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری مشهد نموده سپس اقدام به بازگشایی ساختمان نماید.
	طراحی و اجرای نامناسب سیستم اعلام و سیستم اطفای آتش‌سوزی (هوزریل)	پیمانکار ساختمان	
	طراحی و اجرای نامناسب سیستم برق ساختمان	پیمانکار ساختمان	
	بهره برداری از ساختمان قبل از دریافت تاییدیه ایمنی ساختمان	شهرداری، مالک/ مالکین ساختمان	پیگیری از طریق مراجع قضایی
حین حادثه	ضعف در هماهنگی بین دستگاه‌های امدادی و عملیاتی و حضور تعداد زیادی از مدیران استانی و شهری (غیرضروری) در محل حادثه	فرمانداری، معاونت خدمات شهری شهرداری مشهد (ستاد بحران شهرداری)	برنامه عملیاتی و شرح وظایف کلیه دستگاه‌های موظف در حوادث آتش‌سوزی و ... متناسب با شرایط آسیب‌پذیری شهر تدوین و با انجام مانورهای آمادگی هماهنگی های لازم انجام پذیرد.
	عدم اجرای زون عملیاتی و زون احتیاط همچنین کنترل ورود و خروج مردم و خودروهای شخصی به منطقه حادثه	نیروی انتظامی – راهنمایی و رانندگی	
	عدم واکنش مناسب و موثر مسئولین فنی ساختمان	مالک ساختمان (امور فنی)	بررسی و اصلاح سیستم اعلام و اطفاء آتش سوزی، تعیین مسئول ایمنی ساختمان و بازدیدهای دوره

بالکن طبقه چهارم محل وقوع اولیه آتش سوزی



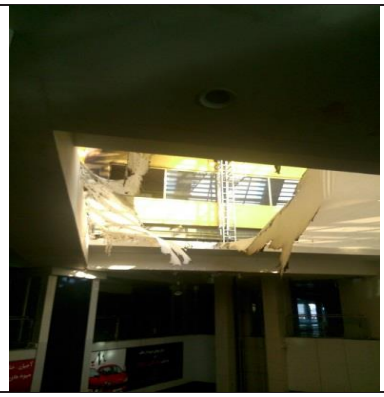
نمای بیرونی برج سلمان

ماکت برج تجاری اداری سلمان

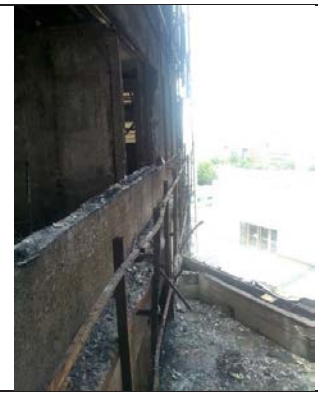


نمایی از کانون آتش سوزی

خسارات وارده به واحدهای اداری



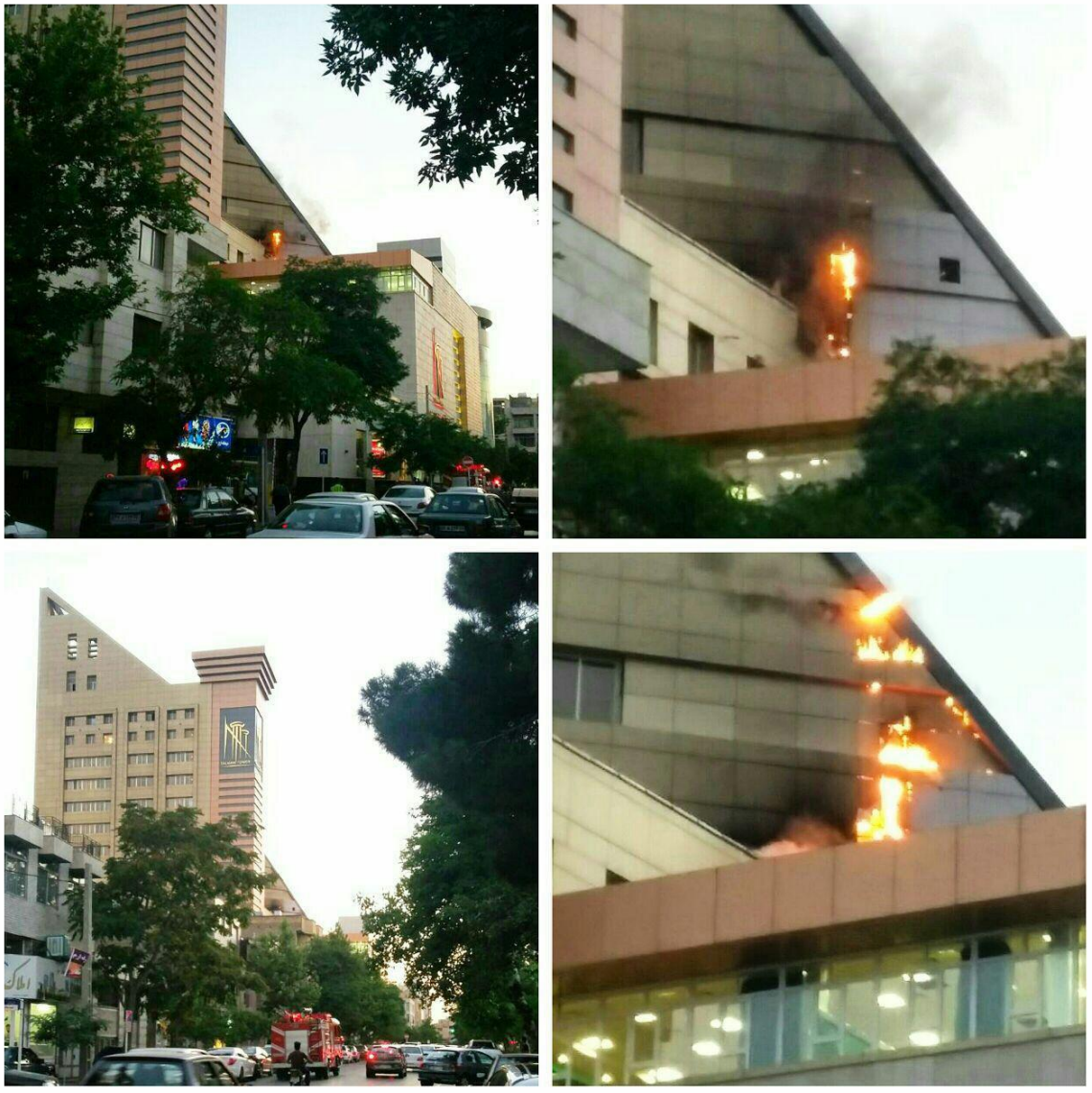
ریزش نورگیر ساختمان در اثر آتش سوزی



فاصله بین دیوار و نمای ساختمان

سیستم هوزریل موجود در ساختمان

مصدومیت آتش نشان و انتقال وی به بیرون از ساختمان



مراحل مختلف رشد و گسترش آتش سوزی در ساختمان برج سلمان

آتش برج‌ها را در می‌نوردد، انگلیس، امریکا، امارات

■ **فرشید قاسملو**
کارشناس مرکز مطالعات برنامه‌ریزی شهری و روستایی
مدیر اجرایی فصلنامه فرهنگ ایمنی
farshid.1319@yahoo.com

■ **محمد هاشمی**
کارشناس آتش نشانی
hashemi.seyedmohammad@yahoo.com

■ **سید عارف موسوی**
دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی
arefmusavi@gmail.com

مقدمه:

طی سال جاری میلادی وقوع آتش‌سوزی در سه نقطه از برج های بلند مرتبه در جهان این سوال را مطرح کرده که آیا با همان سرعتی که ظاهر شهرها به سمت مدرن شدن پیش می‌رود در باطن هم امکانات مناسب برای تامین ایمنی آنها وجود دارد؟ و یا تا چه میزان به ایمنی و تاب آوری برج های بلند مرتبه در حوادث مختلف توجه شده است. در کشور ما نیز برج‌های مسکونی بلند مرتبه کمربند شمالی تهران را از غرب تا شرق قبضه کرده‌اند، بلند مرتبه سازی در شهرها از جمله مشهد، بندرانزلی، بندرعباس و ... نیز رو به فزونی اند. گزارش حاضر خلاصه ای از وقوع حادثه دلخراش آتش سوزی در سه نقطه از جهان است که می تواند تجارب قابل توجهی برای ایمنی و جلوگیری از وقوع حوادث مشابه در کشورمان داشته باشد.

۱- آتش‌سوزی مهیب برج در لندن

ساعت یک بامداد۱ چهارشنبه ۲۴ خرداد ۱۳۹۶ (۱۴ ژوئن ۲۰۱۷) یک برج مسکونی ۲۴ طبقه، به بلندی نزدیک به ۷۵ متر، در شهر لندن، پایتخت کشور انگلیس، دچار آتش‌سوزی مهیبی شد. برج گرنفل۲ در سال ۱۹۷۴ در محله کنزیگتون۳ غرب لندن، بصورت اسکلت بتنی، ساخته شد. چهار طبقه اول این ساختمان را واحدهای اداری تجاری (شامل واحدهای اداری، اتاق ملاقات و مهد کودک) تشکیل می‌داد (۱). بیست طبقه بعدی مسکونی بوده، هریک شش آپارتمان را شامل می‌شد. در مجموع ۱۲۰ واحد مسکونی۴ داشت. آپارتمان‌های یک خوابه با مساحت ۵۱ مترمربع و آپارتمان‌های دوخوابه با مساحت ۷۵ مترمربع در دورتادور ساختمان با هدف نورگیری بیشتر ساخته شده بود (پیشین).

برج گرنفل از جمله ساختمانهایی است که با بودجه عمومی برای اقشار کم درآمد

ساخته می‌شود. در انگلیس به این ساختمان‌ها، مسکن اجتماعی۵ می‌گویند. مسکن اجتماعی برابر آیین‌نامه و طرح شوراهای محلی توزیع می‌گردد. بطور معمول مسؤولیت نگهداری این ساختمان‌ها با شوراهای محلی است.

هنگام آتش‌سوزی بیش از ۴۰ سال از احداث برج می‌گذشت. البته در سال ۲۰۱۶ با هزینه‌ای نزدیک به ۱۰ میلیون پوند (نزدیک به ۱۳ میلیون (دلار) برج گرنفل بازسازی شده بود. عکس شماره یک، برج گرنفل قبل از بازسازی و عکس شماره دو، برج گرنفل بعد از بازسازی سال ۲۰۱۶ را نشان می‌دهد.

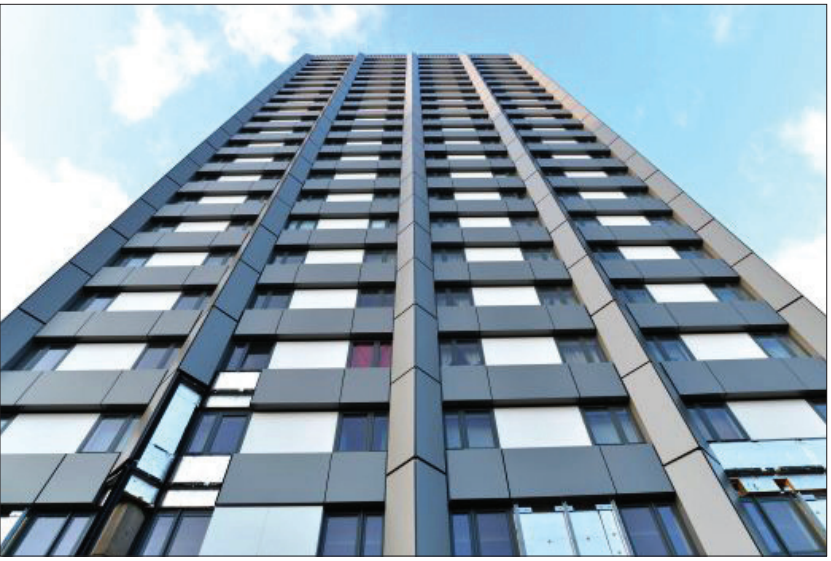
به هر ترتیب در تاریخ فوق، برج از طبقه چهارم دچار آتش‌سوزی شد و به سمت بالا شروع به گسترش نمود. ساختمان سامانه خودکار ردیابی و هشدار آتش‌سوزی نداشت. جان بیش از ۶۰۰ نفر ساکنین ساختمان در معرض خطر واقعی قرار گرفته بود. هنگام وقوع آتش‌سوزی با ایام ماه مبارک رمضان برابر بود. مسلمان‌های ساکنان برج برای نیایش سحری بیدار شده و از وقوع حریق آگاه شدند. با آتش‌نشانی تماس گرفته، همچنین به سرعت دیگر ساکنان برج را از حادثه آگاه نمودند. ساختمان به سامانه خودکار شبکه بارنده آتش‌نشانی، از جمله آبپاش سقفی (اسپرینکلر) مجهز نبود. همچنین دیگر تجهیزات آتش‌نشانی در برج از چهار سال پیش بازرسی و کنترل نشده بود، از این نظر هنگام آتش‌سوزی کارایی لازم را نداشتند (۱). امّا یک نقص مهم ایمنی در نمای ساختمان بود.

بخشی از بازسازی ساختمان، تعویض پنجره‌ها و نصب نمای جدید بود. برای نماسازی از یک فرآورده کامپوزیت استفاده شده بود. این نمای کامپوزیت از دو لایه آلومینیوم با یک هسته قابل اشتعال تشکیل شده بود (پیشین). در همین روند بازسازی برج برای بهبود ایمنی در برابر آتش‌سوزی، ورودی هر واحد به درب مقاوم در برابر آتش مجهز شد. این درب می‌توانست بیش از ۳۰ دقیقه از سرایت آتش به داخل آپارتمان جلوگیری کند (همان). شوربختانه به شرحی که در ادامه توضیح داده خواهد شد، این نکته مثبت، در هنگام آتش‌سوزی به یک دشواری و تله مرگ تبدیل گردید.

به هر ترتیب قبل از نصب نما به برج، پوسته بیرونی ساختمان با یک عایق پلیمری بشدت آتشگیر پوشیده شد. سپس نمای کامپوزیت نصب گردید. برای نصب این نماها بطور معمول از یک چارچوب (شبکه) پروفیل فلزی یا زوار چوبی استفاده می‌گردد. بدین ترتیب پس از نصب بین دیوار بنا و نما، یک فضای خالی ایجاد می‌شود. این فضای خالی می‌تواند هنگام وقوع آتش‌سوزی همچون یک دودکش یا تنوره عظیم عمل کرده، شعله آتش را به سرعت، در عرض چند دقیقه گسترش دهد.

شکل یک، ساختار نمای کامپوزیت و حالت بوجود آمده از نصب آن را نشان می‌دهد.

به گفته یکی از اعضای هیأت مدیره ساختمان، خطر بالقوه آتش‌سوزی بارها به شورای محلی کنزینگتون (مسؤول نگهداری ساختمان) گزارش شده بود.



شکل ۱

امّا هنگام بازسازی برج به این نکات توجه نشد. بعدها نیز پیگیری نگردید. به هر ترتیب، اکنون برج دچار آتش‌سوزی شده بود. تحقیقات بعدی در مورد علت‌یابی حریق نشان داد، نقص فنی یخچال– فریزر در یکی از واحدهای طبقه چهارم عامل وقوع آتش‌سوزی بوده است (۳). پلیس لندن اعلام کرد که دلیل آتش‌سوزی در برج گرنفل لندن، اشکال در یخچال معیوب بوده است (۴).

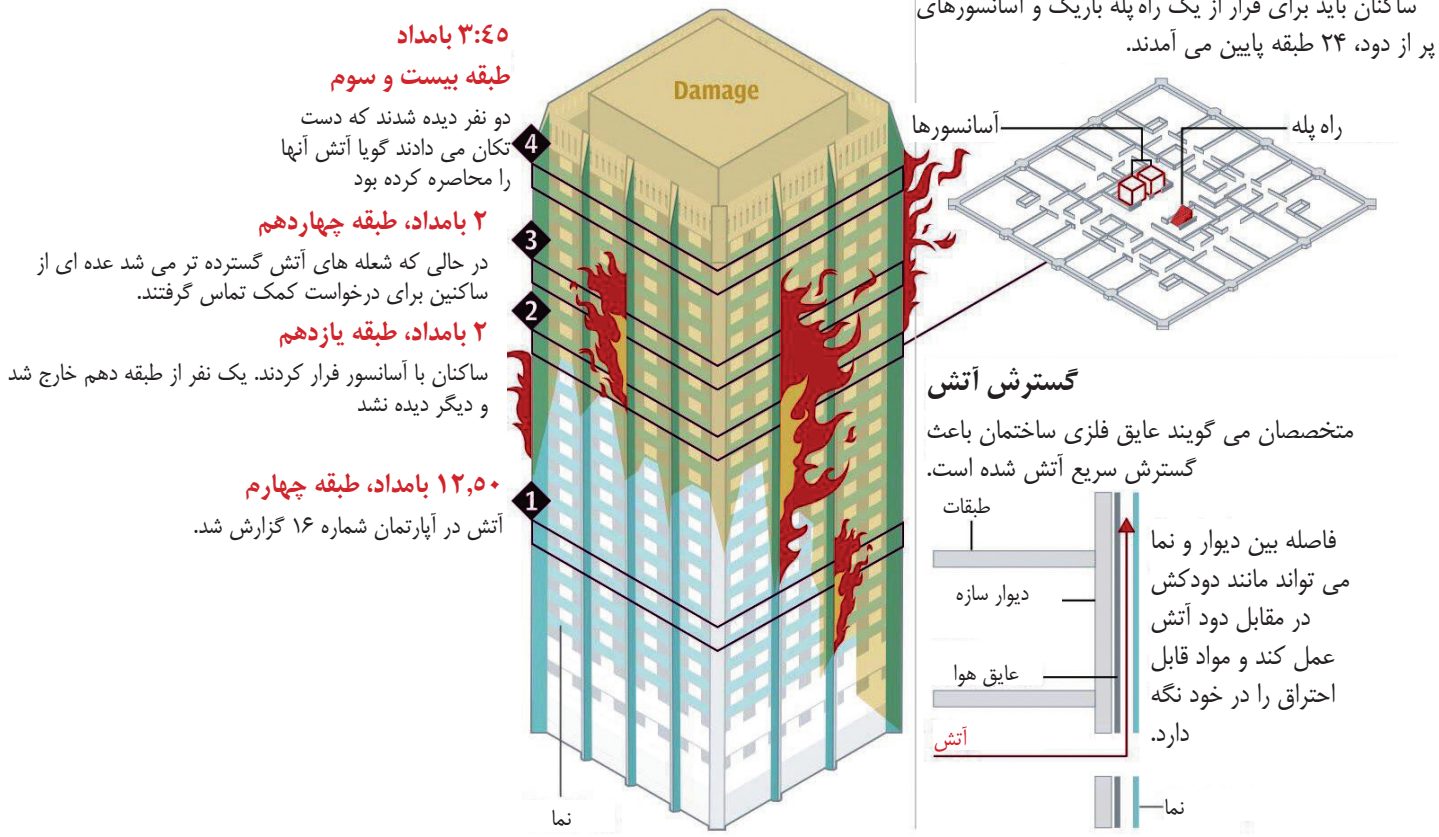
کارخانه سازنده یخچال – فریزر معیوب ضمن اطلاعیه‌ای ضمن قبول مسؤولیت و پوزش از مشتریان خود خواست، کد یخچال – فریزر خود را بررسی کرده چنانچه مشابه به مدل معیوب می‌باشد، با کارخانه تماس گیرند (۵). متاسفانه در سال ۲۰۱۵ نیز یک ماشین لباس خشک‌کن ساخت این کارخانه مشکلاتی را ببار آورده بود (پیشین).

اگر ساختمان سامانه ردیاب آتش داشت چه بسا آتش در حالیکه هنوز گسترش چندانی پیدا نکرده بود، در همان آپارتمان محل حریق کشف شده و بطور مثال با یک خاموش کننده دستی (کپسول آتش‌نشانی)، سرکوب می‌گردید. شبکه بارنده (چنانچه نصب شده بود)، حریق را دستکم در طبقه مزبور تحت کنترل خود درآورده بود. امّا افسوس که هیچیک از این امکانات وجود نداشت.

با آگاهی از وقوع آتش‌سوزی، ساکنان طبقه‌های پایین توانستند بوسیله تنها راه‌پله فرار از برج خارج شوند (۶). امّا برای آنها که در طبقه‌های بالا بودند، موقعیت هر لحظه وخیم‌تر می‌شد. عایق بکار رفته در نمای ساختمان مشتعل شده بود. شعله‌های آتش از فضای خالی بین نما، که در قبل توضیح داده شده بود، به سرعت به سمت بالا زبانه می‌کشید.

به اعتبار نصب درب‌های مقاوم در برابر آتش، که در قبل توضیح داده شد، به ساکنان ساختمان گفته شده بود، که هنگام آتش‌سوزی در آپارتمان خود بمانند. غافل از آنکه به علت استفاده از نمای آتشگیر، هنگام آتش‌سوزی حریق نه از در، بلکه از پنجره دیوار مشتعل به آپارتمان وارد خواهد شد. بدین ترتیب عده‌ای در آپارتمان‌های خود کشته شدند.

آتش سوزی در برج گرینفل



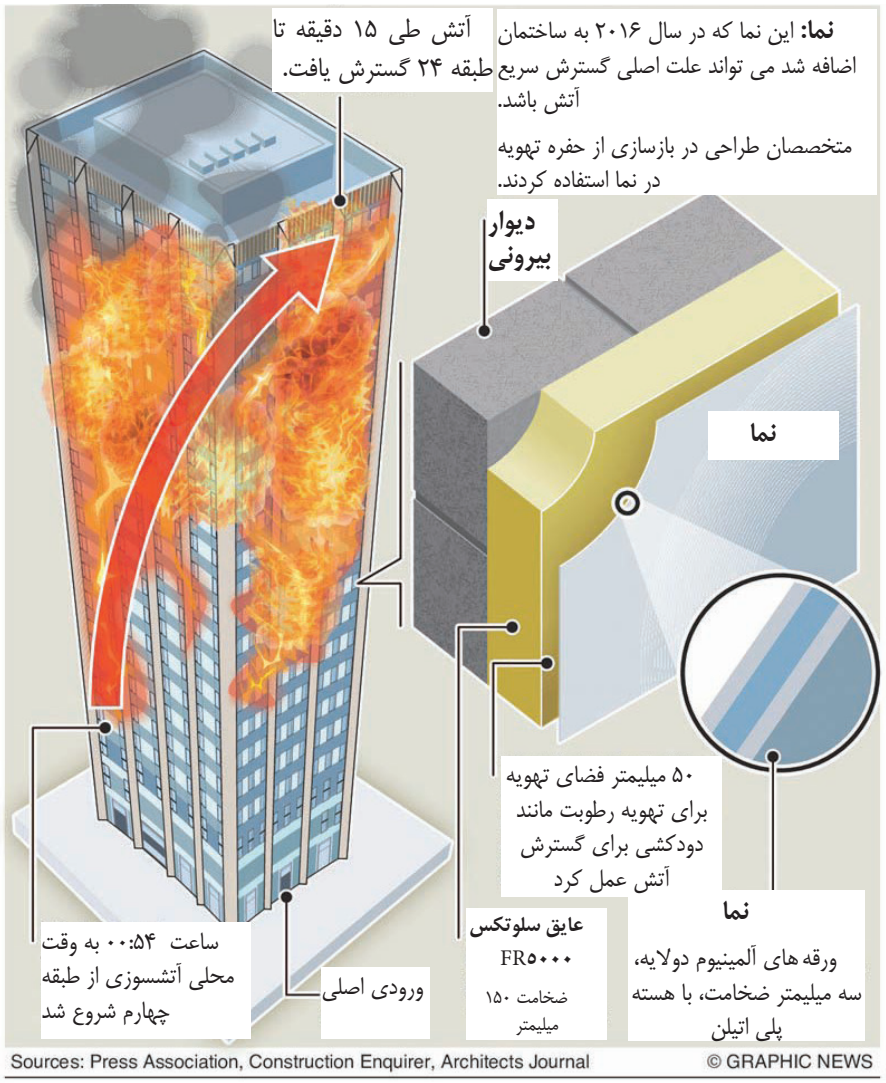
آتش‌نشانی لندن به فاصله شش دقیقه بعد از تماس تلفنی و استمداد از آنها به محل آتش‌سوزی رسیده و عملیات خود را شروع نمود. نزدیک به ۲۰۰ آتش‌نشان و ۴۰ خودرو در صحنه عملیات بودند. اهالی محل با صدای آژیر خودروهای آتش‌نشانی، پلیس، آمبولانس و پرواز بالگرد (که برای ارزیابی حادثه و نه اطفای آن به پرواز درآمده بود) از خواب بیدار شده و به کمک آمده بودند. اما کار چندانی از آنها ساخته نبود. پلیس بوسیله بلندگو تذکر می‌داد که راه خودروهای امدادی را سد نکنند. آتش‌نشانان به سختی در تلاش بودند تا به افراد در دام افتاده کمک کنند. در تحقیقات بعد از آتش‌سوزی بعضی عملکردهای مدیریتی آتش‌نشانی لندن به چالش کشیده شد. از جمله با بررسی اسناد مربوط به اعزام نیروهای آتش‌نشان مشخص شد، نخستین بالابر الکترونیکی، ۳۲ دقیقه بعد از اعزام نخستین خودرو آتش‌نشانی به محل حادثه رسیده است.

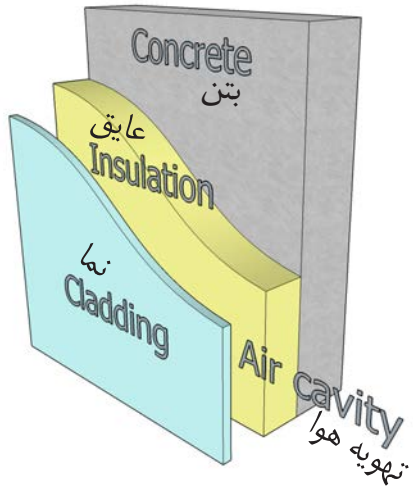
فشار پایین آب، ضعف بی‌سیم‌ها در داخل ساختمان، گرمای زیاد کلاه آتش‌نشانی، مشکل دستگاه تنفسی با هوای فشرده (اس.سی.بی.ای)۶ از دیگر موارد است شهردار لندن دستور بررسی موضوع را صادر کرده است.

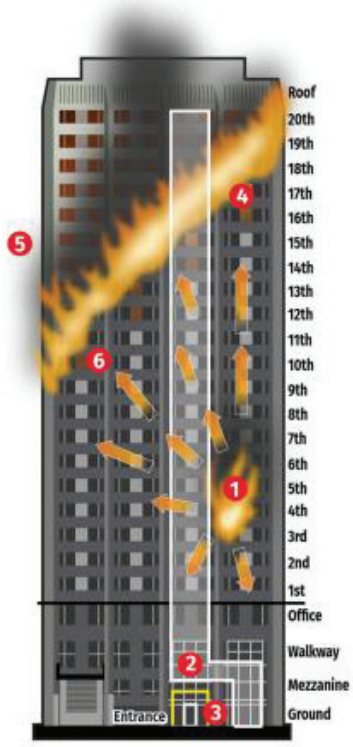
در ساعت چهار و چهارده دقیقه بامداد مسوولان پلیس به جمعیت دستور دادند با هر کسی که می‌دانند در ساختمان به دام افتاده، تماس بگیرند و پیغام بدهند که خودشان را نجات دهند و به امید آتش‌نشانان نباشند (۱).

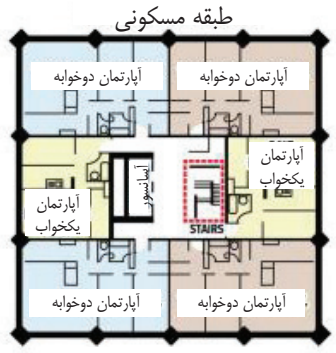
مردم نگون بختی که در آپارتمانهای خود بدام افتاده بودند، با تکان دادن دست،

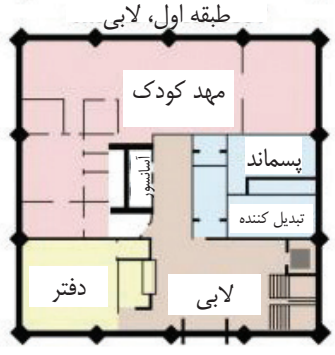
تمرکز آتش سوزی روی نمای ساختمان





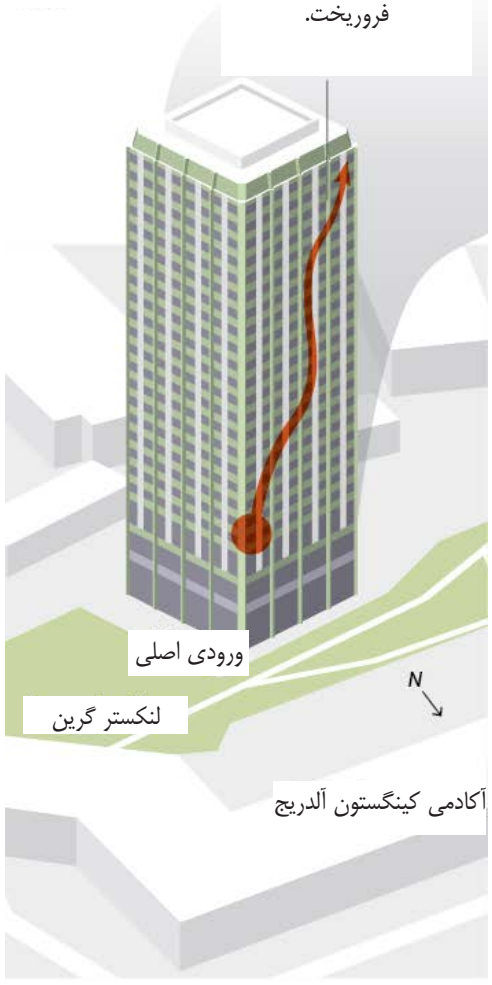






آتش از این وجه ساختمان شروع شد. شعله ها گسترش یافتند و ساختمان از طبقه دوم فروریخت.

ساختمان مسکونی شامل ۱۲۰ واحد آپارتمان است.



دلیل اصلی آتش هنوز قطعی نشده است. گزارش ها حاکی از بوی قوی پلاستیک سوخته بود که که می تواند حاصل از سوختن لایه روکش ساختمان باشد که سال گذشته به آن اضافه شده بود.

چراغ تلفن همراه و ... علامت می‌دادند که آنها را نجات دهند، گزارش‌هایی در دست است که عده‌ای خود یا کودکان خود را از پنجره‌ها به بیرون پرتاب کردند. پس از سه ساعت تلاش سخت، گروه تازه نفس آتش‌نشانان جایگزین گروه قبلی شدند. مبارزه آتش‌نشانان در دو جبهه فرو نشاندن حریق و نجات ساکنان برج، به سختی ادامه داشت. آنچه آشکار شده بود، یکی، آتش بزودی سرکوب نخواهد شد و حادثه با تلفات جانی فاجعه باری همراه خواهد بود. با روشن شدن هوا، ابعاد بیشتری از حادثه نمایان شد، برج همچنان می‌سوخت و با توجه به تعداد افرادی که از ساختمان خارج شده بودند، نگرانی این بود. که شاید نزدیک به صد نفر جان خود را از دست داده باشند. نگرانی دیگر احتمال ریزش ساختمان بود. بنابراین برج بوسیله مهندسین، مورد پایش قرار گرفت (۱). دستکم تا ۲۴ ساعت دیگر، آتش کما بیش ادامه داشت. آمار کشته‌شدگان نیز ساعت به ساعت افزایش می‌یافت. تا آنکه در نهایت به ۸۰ نفر رسید. از بدو شروع حادثه دوستان، همسایگان و اهالی محل به حمایت از ساکنان برج برخاستند. عده‌ای درهای خانه خود را به روی ساکنان برج، که اکنون خانه و زندگی خود را از دست داده بودند، گشودند. در پیاده‌روها میزهای آب،غذا، لباس بر پا شد...

نخستین اقدام مقامات، بررسی این موضوع بود که در چند برج مسکونی دیگر از این نمای بشدت آتشگیر بکار رفته است. در روز جمعه پس از حادثه دستکم ۵ برج لندن به علت بکارگیری نمای آتشگیر، تخلیه شدند (۷).

گمان بر اینست که فاجعه برج گرانفل بسیاری از آیین‌نامه‌های ایمنی و محافظت در برابر آتش‌سوزی، انگلیس را دگرگون کند.

۲- برج مارکوپلو در آتش

هاوایی در ۱۹۵۹ پنجاهمین ایالت امریکا شد (۸) مجمع‌الجزایر هاوایی در اقیانوس آرام واقع شده است. پایتخت و شهر مهم آن هونولولو نام دارد. هونولولو از ۳۰ آوریل ۱۹۰۷ شهر شد. مساحت ایالتی آن ۱۸۰ کیلومتر مربع (۶۸,۴ مایل مربع) است. جمعیت آن بر اساس آمار سال ۲۰۱۰، ۳۳۷۲۵۶ نفر است (۹). شهر هونولولو در وسط جلگه‌ای تنگ میان کرانه اقیانوس آرام و رشته کوه‌های کولو قرار گرفته، برخی از نقاط مرتفع نیز در قلمرو مناطق شهری هونولولو قرار دارد. از جمله کوه تنتالوس که در دامنه‌هایش باغهای همگانی زیبا احداث گردیده است (پیشین).

هونولولو، علاوه بر بندری فعال و شهر دانشگاهی، از جاذبه فوق‌العاده گردشگری برخوردار است. به همین دلایل جمعیت به نسبت زیادی از داخل

و خارج امریکا به آن مسافرت می‌کنند. بنابراین و با توجه به محدودیت شدید زمین،از سالها پیش به دنبال بلندمرتبه‌سازی رفته است. نخستین ساختمان بلندمرتبه آن به ارتفاع ۱۰۶۶٫۸ متر (۳۵۰ فوت) در سال ۱۹۷۰ ساخته شد. این ساختمان هتل آلامونا۷ نام دارد. در حال حاضر بیش از ۴۷۰ ساختمان بلندمرتبه دارد.

در سال ۲۰۱۱ پس از شهرهای نیویورک، شیکاگو و لس‌آنجلس از نظر تعداد ساختمان‌های بلندمرتبه امریکا چهارمین رتبه را به خود اختصاص داد. در سال ۲۰۱۷، شهرهای هوستون و واشنگتن دی سی از هونولولو پیشی گرفتند. در نتیجه اکنون از نظر تعداد ساختمان‌های بلندمرتبه در امریکا رتبه ششم را دارد.

در روز جمعه ۱۴ جولای ۲۰۱۷ کمی بعد از ساعت دو بعدازظهر، یکی از این ساختمان‌ها دچار آتش‌سوزی شد. این برج مسکونی مارکوپلو نام دارد. برج مارکوپلو بنایی وسیع و شکلی همچون موج دارد. ۳۶ طبقه بوده و ۵۶۸ واحد مسکونی دارد. این برج در سال ۱۹۷۱ ساخته شده، زمانیکه نصب سامانه خودکار آبپاش هنوز اجباری نشده بود. بنابراین آبپاش سقفی ندارد. در روز حادثه آتش از واحد ۲۶۴ واقع در طبقه ۲۶ شروع شد. آتش به سرعت و از طریق پنجره‌های بیرونی به دو طبقه بالا سرایت کرد، اما آتش‌نشانان از سرایت آتش به اطراف جلوگیری کردند. نزدیک به ۱۰۰ آتش‌نشان با اولین تماس تلفنی به سرعت در محل حادثه حاضر شدند(۱۰).

آتش‌نشانان علاوه بر مبارزه با آتش، به تخلیه افراد حاضر در بنا کمک می‌کردند. راه‌پله خروج اضطراری چراغ اضطراری نداشت و مردم در تاریکی حرکت می‌کردند.

حادثه چند هفته بعد از فاجعه آتش‌سوزی برج گرنفل لندن اتفاق افتاده بود. مردم با این پیشینه ذهنی بسیار نگران و وحشت زده بودند. آتش‌نشانان برای اطمینان از خروج افراد، درب تک‌تک واحدها را می‌زدند. آتش‌سوزی سه کشته داشت یک مرد و دو زن که همگی در طبقه ۲۶، محل شروع حادثه، جان باختند. همچنین ۱۳ نفر مجروح شدند که ۸ نفر آنها در محل معالجه شده و ۵ نفر شامل یک آتش‌نشان و چهار شهروند در بیمارستان بستری شدند. شهردار شهر که در محل حادثه حضور داشت، گفت هنگام آتش‌سوزی در ساختمانهایی که آبپاش سقفی ندارند احتمال بروز تلفات جانی بسیار بالاست.

۳- برج مشعل دوباره مشتعل شد.

بزرگترین شهر امارات متحده عربی، دبی است. این شهر ۹۱۱ ساختمان بلندمرتبه دارد. تعداد ۸۸ دستگاه از این برج‌ها بیش از ۱۸۰ متر (۵۹۱ فوت) ارتفاع دارند (۱۱). بلندترین آنها برج خلیفه، با ۱۶۱ طبقه، به ارتفاع ۸۲۸ متر (۲۷۱۷ فوت) است. این برج از همان بدو افتتاح در ژانویه ۲۰۱۰، به عنوان بلندترین سازه در جهان شناخته شد (پیشین).

آسمانخراش‌های دبی بیشتر در سه محله جاده شیخ زاید، دبی‌مارینا و منطقه

تجاری دبی مستقرند (همان). ۱۸ دستگاه از این برج‌ها (تکمیل شده) دستکم ۳۰۰ متر (۹۸۴ فوت) ارتفاع دارند، بیش از هر شهر جهان. مشعل مارنیا۸ یکی از این برج‌ها بیشتر به مشعل شهرت دارد. ارتفاع آن ۳۳۶٫۸ متر (۱۰۵٫۱ فوت) است. طرح اولیه آن بوسیله معماران خطیب۹ و آلامی۱۰ طراحی گردید (۲). بنابر طرح مفهومی اصلی قرار بود این بنا ۷۴ طبقه، سه طبقه زیرزمین، یک پودیوم چهار طبقه داشته باشد. کل مساحت آن ۱۱۱٫۸۳۲ متر مربع (۱٫۲ میلیون فوت مربع) بود. بدین ترتیب قرار بود ۵۰۴ آپارتمان یک تا سه اتاق خوابه و چهار سویت آپارتمان دوبلکس را در خود جای دهد سه طبقه زیرزمین و بخشی از پودیوم به عنوان پارکینگ محل نگهداری ۵۳۶ خودرو باشد. طبقه پنجم و ششم آن استخر شنا، باشگاه ورزشی، کافه تریا و ... در نظر گرفته شد بود (پیشین). بدها در این طرح اصلاحاتی صورت گرفت.

در اوایل سال ۲۰۰۷ احداث آن شروع شد و قرار بود، پروژه طی ۱۸ ماه پایان یابد. امّا ساخت آن تا سال ۲۰۱۱ به درازا کشید. برج مشعل در ماه مه ۲۰۱۱ افتتاح شد. این برج تاکنون دوبار دچار آتش‌سوزی شده است.

نخستین آتش‌سوزی:

در ساعت ۲ بامداد شنبه ۲ اسفند ماه ۱۳۹۳ (۲۱ فوریه ۲۰۱۵) این برج دچار آتش‌سوزی شد. براساس گفته شاهدان عینی آتش از گریل نصب شده در یکی

از بالکن‌های ساختمان شروع شد. استفاده از نمای کمپوزیت باعث گسترش آتش شد. وزش باد، آتش را شعله‌ورتر کرد. امّا آتش‌نشانان با تمام مشکلات موجود آتش را سرکوب کردند. هفت نفر که با استنشاق دود دچار مشکل شده بودند، درمان گردیدند.

دومین آتش‌سوزی:

جمعه ۱۳ مرداد ماه ۱۳۹۶ نزدیک ساعت یک صبح (بوقت محلی) برج مشعل برای دومین بار دچار آتش‌سوزی شد. آتش به سرعت به نمای ساختمان سرایت کرد (۱۲). امّا پس از دو ساعت تلاش آتش‌نشانان خاموش شد. تخلیه ساکنان ساختمان به خوبی و با موفقیت صورت گرفت. هیچگونه صدمات انسانی گزارش نشد. امّا گویا تعدادی از واحدهای آپارتمانی دچار آسیب شدند. دو خودرو پارک شده در کنار ساختمان نیز در اثر فرو ریختن تکه‌های مشتعل جدا شده از برج، آتش گرفتند (۱۳).

منابع مآخذ:

۱- بخش زلزله‌شناسی و خطرپذیری و بخش آتش مرکز تحقیقات راه، *مسکن و شهرسازی* (تهیه‌کنندگان). آتش‌سوزی برج گرنفل لندن (Grenfell Tower). مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی. تهران. سی و یکم خرداد ۱۳۹۶.

2- What is Social Housing? www.england shelter.org.uk

۳- یخچال فریزر معیوب، علت آتش‌سوزی برج گرنفل. شبکه خبر، ۲ تیر ۱۳۹۶ کد خبر ۵۰۶۲۲۰

۴- علت آتش‌سوزی در برج گرنفل اعلام شد. العالم ۳ تیر ۱۳۹۶. www.fa.alalam.ir

5- Angela Monaghan. Hot point tells Customers to check fridge-freezers after Grenfell Tower fire. The guardian. Com/uk-news/2012

6- MayBulman. Grenfell Tower graphic: what we know about how the fire spread. 12 June 2012. www.independent.co.uk.

7- Kevin Rawlinson. Fire London Tower block evacuated over cladding safety fears. The guardian. 24 June 2017. www.The guardian.com

۸- رامین، علی. کامران فانی،محمدعلی سادات. *دانشنامه دانش‌گستر*. موسسه دانش‌گستر روز ۱۳۸۹.

۹- هونولولو. ویکی‌پدیا. دانشنامه آزاد www.fa.wikipedia.org

10- Honolulu Tower Blaze Kills three including Mother and son. www. Reuters.com

11- List of tall building in Dubai.www.wikipedia.org

12- The Marina torch.www.wikipedia.org

۱۳- اطفای حریق در برج مشعل دبی. باشگاه خبرنگاران جوان. ۱۳ مرداد ۱۳۹۶. کد خبر ۶۱۹۰۳۹۷

پی‌نوشت:

۱- بطور دقیق ساعت ۰۰:۵۴ نیمه شب

2-Grenfell Tower

3-Kensington

۴-در منابع مختلف، ۱۲۵ و ۱۵۰ واحد نیز ذکر شده است.

5-Social Housing

6-Self-Contained breathing Apparatus (SCBA)

7-Alamoand

8-The Marina Torch

9-Khatib

10-Alami

مردان آهنین و نردبان چوبی

farshid.1319@yahoo.com

سطل آب و سطل ماسه را می‌توان قدیمی‌ترین وسایل اطفایی محسوب کرد، در خصوص استفاده از این وسایل قوانینی هم وجود داشته است. به عنوان مثال، طی قانونی که در سال ۱۱۸۹م. از طرف مقامات شهر لندن برقرار شد، مردم ملزم شدند تا در خانه‌های بزرگ، بشکهٔ آب، نردبان آماده و سطل ماسه داشته باشند (۱).

اولین وسیله مخصوص آتش‌نشانی در آمریکا، سطل چرمی اطفاء حریق بود. این سطل حجمی در حدود ۱۲ لیتر داشت. هنگام وقوع آتش‌سوزی، بین محل حریق و نزدیکترین منبع آب، صفی متشکل از دو ردیف افراد تشکیل می‌شد. یک ردیف سطل‌های پر از آب را دست به دست کرده و به نزدیکی حریق می‌رساندند تا در آنجا به سمت حریق پرتاب شود و افراد صف دیگر نیز سطلهای خالی را برمی‌گرداندند تا دوباره پر شود. بدین ترتیب کوشش می‌شد که تقریباً یک جریان مداوم آب به سمت حریق پاشیده شود. بزرگترین تحول در تاریخ

سطل آب آتش‌نشانی

آتش‌نشانی بعد از آتش‌سوزی سال ۱۶۶۶م. شهر لندن صورت گرفت (۲).

نخستین کوشش‌ها برای تشکیل اداره یا سازمان آتش نشانی، به مفهوم امروزی، به بیش از سه قرن پیش باز می‌گردد. انگیزه این امر نیز رخداد آتش‌سوزیها بزرگ و ویرانگر بود که شهرهای بزرگ آن روزگار را به خاکستر تبدیل می‌کرد. سپس مشابه هر پدیده تمدنی دیگر این سازمان امدادی روند تکمیل خود را پی گرفت.

بدیهی است، در این روند، ابزار، تجهیزات و خودروهای آتش‌نشانی نیز دگرگون و روزآمد شدند. از نکات جالب توجه آنکه، دو ابزار سطل آتش‌نشانی و نردبان دستی، هنوز کاربرد خود را از دست نداده‌اند. در مورد سطل آتش‌نشانی، به امید خدا، در آینده مطالبی ارائه خواهد شد. در اینجا در مورد سیر تحول نردبان آتش‌نشانی، به کوتاهی مطالبی ارائه می‌گردد.

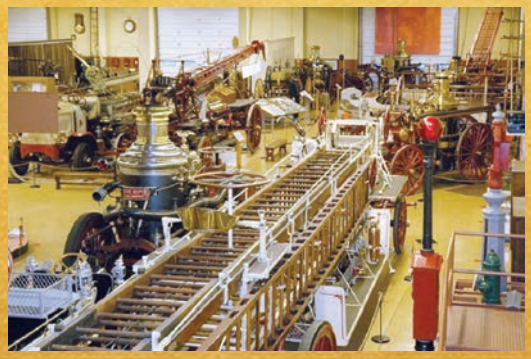
نردبان دستی یکی از تجهیزات مهم تیم‌های آتش‌نشانی است (۳). بوسیله آتش‌نشان تا محل حریق و حادثه حمل می‌گردد (پیشین).

تا سال ۱۹۳۰ تمام نردبان‌های آتش‌نشانی از چوب ساخته می‌شد. این نردبان‌ها از چوب‌های سخت، محکم و با دوام مثل درخت بلوط و گردو (گردوی آمریکایی) ساخته می‌شد(۴).

نردبان چوبی برق (الکتریسیته) را از خود عبور نمی‌داد. بنابراین بویژه هنگام برخورد اتفاقی با سیستم‌های برق یا تجهیزات الکتریکی برق دار، آتش‌نشان از خطر برق گرفتگی در امان بود (در آن هنگام وسایل حفاظت فردی آتش‌نشانان، دستکش، چکمه و ... مانند امروز پیشرفت نکرده بود).

چوب گرما را نیز منتقل نمی‌کند. بنابراین چنانچه هنگام عملیات آتش‌نشانی، انتهای نردبان در معرض حراست قرار می‌گرفت، حرارت به سرعت به بقیه نردبان

تمونه‌ای از نردبان چوبی قلابدار قدیمی



چند نمونه از تجهیزات قدیمی آتش‌نشانی، از جمله نمونه‌هایی از نردبان‌های چوبی. موزه آتش‌نشانی مریلند آمریکا

انتقال پیدا نمی‌کرد. از آنجاییکه نردبان از چوبهای سخت و محکم ساخته می‌شد، چنانچه در معرض شعله آتش قرار می‌گرفت، این احتمال وجود داشت که لایه‌های بیرونی آن بسوزد، امّا همچنان برای مدت به نسبت مناسب قدرت و استحکام خود را از دست نمی‌داد، البته، نردبان چوبی نکات منفی هم داشت، از جمله سنگین بود. برای جابجایی بعضی از آنها به چهار آتش‌نشان قوی نیاز بود. با احداث ساختمان‌های چند طبقه نردبان‌های قابل الحاق و حتی نردبان چوبی کشویی

ساخته شد. در این سالها یک نوع نردبان چوبی کوتاه (حدود سه متر) و سبک، قلابدار به بازار آمد. آتش‌نشانان می‌توانستند با نصب قلاب این نردبان به پنجره ساختمان، از آن بالا روند. فیلم‌های تاریخی جالبی از آتش‌نشانان آن دوران (که به مردان آهنین شهرت داشتند) در دست است که به چابکی بوسیله این نردبان‌ها، طبقه به طبقه از ساختمان‌ها بالا می‌روند.

با افزایش ارتفاع ساختمان‌ها، نردبان‌های کشویی که روی گاری نصب شده بود، به میدان آمد. در ایستگاه‌های آتش‌نشانی نیمه دوم قرن نوزدهم در کنار گاری حمل پمپ بخار آتش‌نشانی گاری حمل نردبان، که با اسب کشیده می‌شدند دیده می‌شد.

با افزایش بلندی ساختمان‌ها، سازمان‌های آتش‌نشانی به نردبان‌های بلندتری نیاز داشتند. سنگینی زیاد، امکان استفاده از چوب برای ساخت این نردبان‌ها را به تقریب منتفی کرده بود. در سال ۱۹۳۰ سام کارابیس نخستین نردبان پیشرفته آلومینیومی را اختراع کرد (IBID)

یکی دیگر از تولیدکنندگان نردبان آلومینیومی در سال ۱۹۳۱ در شهر اوشش ، ایالت ویسکانسین (امریکا) تأسیس شد.

با شروع قرن بیستم تحول بیشتری در ساخت انواع خودروهای آتش‌نشانی پدید آمد. اکنون با اختراع خوردهای بنزینی خود استارت، ماشین‌های آتش نشانی به سرعت به محل آتش‌سوزی می‌رسیدند. بنابراین، گاریهای آتش‌نشانی، که با اسب به حرکت در می‌آمدند، منسوخ شد. بدین ترتیب علاوه بر کامیون آتش‌نشانی، کامیون حامل نردبان نیز به بازار آمد.

بدین ترتیب تجهیزات بالابر مورد استفاده در سازمان‌های آتش‌نشانی در طرح‌ها و عملکردهای متفاوتی طراحی و ساخته شده اند. (۱۵)

فهرست منابع و مآخذ:

۱- علی، شهریاری. *خاموش‌کننده‌های دستی*، سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران. ۱۳۷۲.

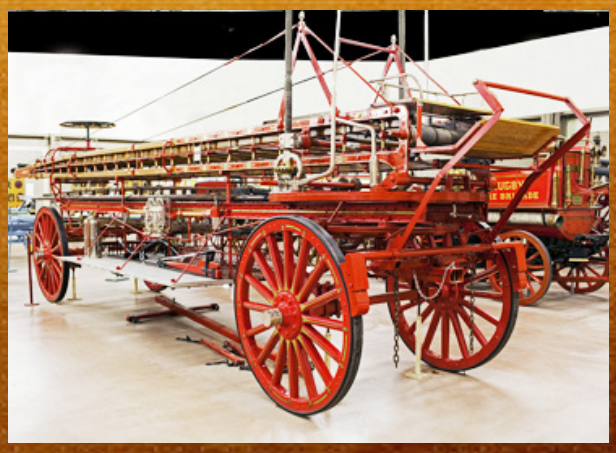
۲- قاسملو، فرشید. *پیدایش و توسعه آتش‌نشانی در جهان*. انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور. چاپ دوم تهران ۱۳۸۲.

۳- غفوری، ناصر. رضا معصومیان. *نردبان دستی*. سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران. بهمن ۱۳۸۵.

4- Raul A,ANGLo.*Iron Men and Wooden Ladders*. 02/01/2012 (www.fire apparatus magazine.com

۵- میشل ارنست. ترجمه رحیم مصاحب. *اصول و مهارت‌های آتش‌نشانی*. زیرنظر سازمان آتش‌نشانی مشهد. آذر برزین. تهران ۱۳۸۵.

این نردبان در سال ۱۸۸٦ بوسیله یک شرکت تولید تجهیزات آتش‌نشانی در شیکاگو (آمریکا) به ثبت رسید.



نردبان ساخت شرکت بیلی (انگلیس) در سال ۱۹۳۰ عرضه گردید و بوسیله آتش‌نشانی لندن بکار گرفته شد.

تشریح وضعیت سازه‌ای و ایمنی در برابر آتش ساختمان پلاسکو در نشست تخصصی با «بررسی از نظر مسائل سازه و ایمنی در برابر آتش»

اولین نشست تخصصی از سلسله نشست های تخصصی با حضور اعضای کمیته‌های تخصصی از هیأت ویژه ریاست‌جمهوری برای بررسی حادثه ساختمان پلاسکو، با تشریح وضعیت سازه ای و ایمنی در برابر آتش ساختمان پلاسکو برگزار شد.

در این نشست تخصصی که با عنوان «بررسی از نظر مسائل سازه و ایمنی در برابر آتش» و با حضور انبوه متخصصین، مدیران دستگاه‌های ذیربط و علاقمندان در مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی برگزار شد، سخنرانان در محورهای «بررسی حادثه از جنبه‌های اصول و مقررات ایمنی در برابر آتش و مدل‌سازی حریق» و «بررسی حادثه از جنبه سازه‌ای و ریزش پیشرونده ساختمان» به سخنرانی پرداختند.

دکتر شکرچی‌زاده رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی در افتتاحیه این نشست تخصصی با اشاره به این موضوع که حادثه پلاسکو سبب شد تا عمق فاجعه برای متخصصان بیشتر شود چرا که متوجه شدند که شهر به هیچ عنوان شهر ایمنی نیست و باید جدی تر به آن پرداخته شود.

وی با ارائه پاورپوینت، وضعیت ساختمان‌های بلندمرتبه در تهران را از نگاه آماری تشریح نمود و گفت: نیمی از ساختمان‌های بلندمرتبه در تهران از اواسط دهه ۸۰ به بعد ساخته شده است. تا قبل از انقلاب، تعداد ساختمان‌های بلندمرتبه در شهر تهران، ۳۴ ساختمان بود. در سال‌های جنگ و پس از انقلاب، ۳ ساختمان ساخته شد، در دهه ۷۰، ۲۲۵ ساختمان بلندمرتبه، دهه ۸۰، ۲۱۶ و دهه ۹۰ نیز ۲۶۷ ساختمان بلندمرتبه ساخته شد.

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی افزود: بر اساس گزارش معاونت معماری و شهرسازی، سال ۸۶ شورای‌عالی شهرسازی و معماری ایران، شهرداری را مکلف کرد تا ضوابط بلندمرتبه‌سازی را با تاکید بر ایمنی ارایه کند تا بر اساس آن ضوابط محل قرارگیری ساختمان‌های بلندمرتبه و مشخصاتی که باید داشته باشند که نوعا در مقررات ملی و کنترل ساختمان پیش‌بینی نشده بود آماده شود. اما این کار هرگز انجام نشد. تا سال‌های ۹۲

و ۹۳ برای ضابطه‌مندی مقررات معماری و شهرسازی جدیت بیشتری شد و در دولت یازدهم، دادن مجوزهای ساختمان بلندمرتبه تقریبا متوقف شد و پروژه‌هایی که از قبل مانده بودند در این مدت ساخته شدند که سعی شد ضابطه‌های معماری و شهرسازی در آنها رعایت شود.

وی خاطرنشان ساخت در جلسات اخیر شورای تدوین مقررات، بر این نکته تاکید کردیم که واقعا مبحث ۲۲ مقررات ملی وکنترل ساختمان باید این ظرفیت را ایجاد کند که ایمنی ساختمان‌ها در آن دیده شود و مورد تاکید قرار بگیرد. همچنین، باید به فکر پیوست و مجموعه جدیدی برای بررسی و تامین ایمنی ساختمان‌های موجود به ویژه در ساختمان‌های بلند و ساختمان‌های دولتی باشیم. زیرا حوادثی همچون حادثه پلاسکو همچنان محتمل است.

دکتر شکرچی‌زاده در بخش دیگری از سخنان خود در افتتاحیه نشست تخصصی وضعیت سازه‌ای و ایمنی در برابر آتش ساختمان پلاسکو گفت: اگر به سابقه تهران نگاهی بیندازیم خواهیم دید که که در ۱۰ سال گذشته جمعیت شهر تهران ۵۰ برابر شده و بارگذری عظیمی در آن رخ داده است.

ما شهری را هم در ارتفاع و هم در سطح گسترش داده‌ایم که امکانات تامین ایمنی آن را نداریم.

وی با تاکید بر وظیفه مهم هیات ویژه بررسی حادثه پلاسکو گفت: با دستور رئیس محترم جمهور و همچنین تاکید بر تحقق حقوق شهروندی، هیات بررسی حادثه پلاسکو با حضور متخصصین و با نگاه کاملا تخصصی و با هدف کاهش خطرپذیری تشکیل شد.

رئیس مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی ادامه داد: با برگزاری این نشست و ادامه آن در نشست‌های آتی، به دنبال آن هستیم تا فرصت بیشتری را برای تعمق در جامعه علمی و تخصصی فراهم نماییم. این برای اولین بار است که یه گزارش تحقیقی برای یک حادثه عمومی تهیه و منتشر می‌شود و دولت محترم نیز به دنبال آن است که تهیه گزارش‌های تخصصی در جامعه علمی برای اتفاقات بزرگ نهادینه شود.

دکتر بختیاری رئیس بخش مهندسی آتش مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی و از اعضای هیات ویژه بررسی حادثه پلاسکو در اولین بخش از سخنرانی های تخصصی نشست تخصصی امروز در محور «بررسی حادثه از جنبه‌های اصول و مقررات ایمنی در برابر آتش و مدل‌سازی حریق»، با اشاره به تجربه کشوهای پیشرفته در موارد مشابه گفت: از دهه های گذشته در کشورهای پیشرفته، بررسی حواث بسیار متداول بوده است و حتی مراکز پژوهشی بزرگ دنیا نیز در حوادث بزرگی که در کشورهای دیگر رخ می دهد، گروهی را جهت بررسی و جمع آوری اطلاعات و تهیه گزارش تخصصی اعزام می کنند تا از طریق تهیه و انتشار این گزارش ها به ارتقای ایمنی در ان کشور یا در سطح بین الملل کمک شود.

دکتر بختیاری در ادامه سخنان خود به معرفی ویژگی های ساختمان پلاسکو پرداخت و گفت: این ساختمان در سال ۱۳۴۱ بهره برداری شده است و از دو بخش اصلی تشکیل شده است. ۵۸۰ واحد تجاری در این پاساژ قرار داشت و کاربری آن تجاری و عمدتا صنف پوشاک بود. ارتفاع مغازه ها نزدیک به ۴ متر و دیوارها اغلب آجری بوده است.

وی در این بخش افزود: بخش تاسیساتی این ساختمان دارای مشکلات فنی و ساختاری بوده است و تعمیر و نگهداری آن به درستی صورت نگرفته است. به گفته کارشناسان دلیل شروع حریق، کاربرد غیراصولی لوازم برقی و اتصال الکتریکی، سقوط جرقه و اشتعال بوده است و البته در دیگر گمانه زنی ها، نشت همزمان گاز پیک نیک نیز عنوان شده است.

عضو هیات ویژه بررسی حادثه پلاسکو در تشریح دلایل گسترش سریع حریق در ساختمان پلاسکو گفت: وجود ۵۸۰ واحد صنفی در ساختمان و عمدتا صنف پوشاک یا مقادیر بالای پارچه و پوشاک در هر مغازه، اشکالات پلکان و عدم انطباق راه خروج با یک طراحی صحیح و اصول ایمنی در برابر آتش، ارتباط کامل بین فضاها از طریق سقف های کاذب به پلکان و شفت تاسیسات و گسترش حریق از طریق این فضاها، عدم وجود هرگونه فضابندی و جداسازی اصولی مقاوم در برابر آتش، عدم وجود شبکه بارنده خودکار در ساختمان و وجود کپسول های آتش فراوان در ساختمان از جمله دلایل مهمی است که در گسترش حریق در سطح ساختمان تاثیرگذار بوده است.

دکتر بختیاری در ادامه با ارائه توضیحات فنی و تخصصی به مقایسه مشخصات ساختمان پلاسکو با مبحث سوم مقررات ملی ساختمان پرداخت و با طرح اصول مهم و ضروری در این مبحث، شرایط حقیقی در ساختمان پلاسکو را بازگو کرد.

وی در ادامه و با تاکید بر اهمیت تجارب کسب شده از این حادثه، برخی از درس های حاصل از آن را ارائه نمود و گفت: لزوم تعمیر و نگهداری سیستم های ایمنی در برابر آتش، برطرف کردن ضعف های بازرسی و نظارت برای ساختمان های موجود و قدیمی، نیاز به تقویت سازمان دهی مدیریت بحران، عدم حضور جدی بیمه ها در ارتقای سطح ایمنی در برابر آتش، توجه و آگاهی اندک جامعه نسبت به اهمیت ایمنی در برابر آتش در ساختمان ها و مولفه های آن و نیاز جدی به رفتارشناسی مردم در هنگام حریق و آموزش عمومی می تواند از محورهایی باشد که نیازمند توجه بیشتر نهادها و مدیریت کشوری است.

در ادامه نشست اول، مهندس قاسم‌زاده و مهندس جمالی سخنرانی‌های

خود با موضوعات نگاهی به تجربیات و درسهای برگرفته از حوادث حریق در ایران و مدل‌سازی حریق ساختمان پلاسکو را ارائه نمودند.

بخش دوم از سخنرانی‌های تخصصی در محور موضوعی «بررسی حادثه از جنبه سازه‌ای و ریزش پیشرونده ساختمان» ارائه شد. در این بخش مهندس طاحونی سخترانی خود با موضوع نقشه‌های وضعیت موجود، سیستم سازه‌ای و تحلیل‌های الاستیک را ارائه نمود. همچنین در ادامه محورهای موضوعی «بررسی نتایج آزمایش مصالح سازه پلاسکو»، «سناریوی خرابی و تحلیل اثرات حرارت بر سازه ساختمان» و «مطالعه عددی سازه و اتصالات سقف سازه پلاسکو در برابر اثرات بارهای ثقلی و حرارتی» از سوی دکتر مجیدزمانی، دکتر آقاکوچک و دکتر میرقادری ارائه شد.

در پژوهشگاه زلزله اعلام شد:

نتیجه آخرین یافته های محققان کشور از دلایل وقوع حادثه پلاسکو

محققان کشور در پژوهشگاه زلزله در مطالعات خود نشان دادند که هر چه مقاومت بتن افزایش یابد در برابر آتش سوزی ضعیف تر عمل می کند.

به گزارش خبرنگار مهر، دکتر مرتضی بسطامی، عضو هیئت علمی پژوهشگاه مهندسی زلزله و زلزله شناسی ایران عصر امروز در نشست تخصصی بررسی عملکرد ساختمان ها در برابر خطرات چندگانه و مدیریت سانحه که در پژوهشگاه مهندسی زلزله و زلزله شناسی ایران برگزار شد، اظهار داشت: ما در مطالعاتی رفتار ساختمان های بتن آرمه ای و سایر ساختمان های فولادی و ... را مقایسه کردیم.

وی گفت: ۷ مورد از سازه های ویران شده بر اثر آتش سوزی در دنیا از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۲ بتن آرمه ای، ۶ مورد فولادی، ۵ مورد مصالح بنایی، ۲ مورد چوبی و ۲ مورد نامشخص بوده است. عضو هیئت علمی پژوهشگاه مهندسی زلزله و زلزله شناسی ایران اظهار داشت: به دلیل ارزان بودن بتن آرمه، تعداد سازه های بتن آرمه ای رو به افزایش است به طوری که هم اکنون ۸۰ درصد سازه های برخی از شهرها از این جنس هستند.

بسطامی اظهار داشت: همچنین در این مطالعات مشخص شد ۱۳ مورد از سازه های ویران شده بر اثر آتش سوزی مربوط به ساختمان های ۴ تا ۸ طبقه، ۳ مورد مربوط به ساختمان های ۹ تا ۲۰ طبقه و ۶ مورد از این سازه ها مربوط به ساختمان های بیش از ۲۰ طبقه بوده است. بسطامی ادامه داد: همچنین ۹ مورد از سازه های ویران شده بر اثر آتش سوزی کاربرد اداری داشته اند و ۸ مورد مسکونی، ۳ مورد تجاری و ۲ مورد مختلط بوده است.وی با بیان اینکه شبیه سانحه پلاسکو، فروریزش ساختمان شش طبقه بتن آرمه ای در اسکندریه مصر بود که کارخانه تولید پارچه بود و در سال ۲۰۰۰ به وقوع پیوست.

وی همچنین با اشاره به اینکه اتفاقی که در سال ۲۰۰۰ در مصر رخ داد، گفت: در آن زمان سیستم اطفا حریق از کار افتاد و پس از ۹ ساعت آتش این ساختمان کنترل شد اما ناگهان ساختمان فرو ریخت و ۲۷ نفر زیر آوار ماندند. عضو هیئت علمی پژوهشگاه مهندسی زلزله و زلزله شناسی ایران با اشاره به خلاء های کشور در حوزه مقررات ایمنی ساختمان اظهار داشت: در کشور خلاء هایی وجود دارد و آن هم این است که در هیچ کدام از دانشگاههای مهندسی درس مهندسی آتش آموزش داده نمی شود. عضو هیئت علمی پژوهشگاه مهندسی زلزله و زلزله شناسی ایران خاطرنشان کرد: ما توانستیم در سال ۲۰۱۱ مطالعاتی در خصوص رفتار بتن انجام دهیم و مدلی ارائه کنیم که این مدل اکنون در آمریکای شمالی کاربرد دارد اما در کشور ما به آن توجهی نمی شود. بسطامی اظهار داشت: در حال حاضر ساختمان های بلند به سمت استفاده از بتن های مقاومت حرکت می کنند اما هر چه مقاومت بتن افزایش یابد ساختمان در برابر آتش سوزی ضعیف تر عمل می کند.وی گفت: اگر دما بیش از ۱۰۰ درجه سانتیگراد باشد، ترک هایی در سطح بتن ایجاد می کند و همین موضوع می تواند مقاومت بتن را کاهش دهد.به گفته بسطامی در این مطالعات مشخص شد که مقاومت بتن در دمای ۸۰۰ درجه تا ۸۰ درصد کاهش می یابد. وی با بیان اینکه همچنین در این مطالعات مشخص شد که مقاومت بتن از دمای ۲۰۰ درجه به بالا به صورت صعودی کاهش می یابد، گفت: این مطالعات روی ۵۰۰ نمونه بتنی ساخته شده با مصالح بومی کشور صورت گرفته است.

نام کتاب : جستارهایی در پلاسکو

با جستارهایی از: محمد آقاسی، علیرضا آقا یوسفی، ریحانه اصلان‌زاده، سید مهدی اعتمادی‌فرد، آرمین امیر، حسین ایمانی جاجرمی، یاسر باقری، عبدالله بیچرانلو، ناصرالدین- علی تقویان، سمیه توحیدلو، مجتبی توسل، حمیدرضا جلایی پور، ریحانه جوادی، محمدرضا جوادی یگانه، ابراهیم حاجیانی، مهدی حسین‌زاده فرمی، هادی خانیکی، سید محمد مهدی خویی، مجتبی دلیر، حسین راغفر، جبار رحمانی، محمد مهدی رحمتی، مهدی روزخوش، سعیده زادقناد، احسان سلطانی، احسان شاه قاسمی، غلامرضا صدیق اورعی، رضا صفری شالی، عباس عبدی، حامد طالبیان، حمید طاهری، فاطمه سادات علمدار، فردین علیخواه، موسی عنبری، غلامرضا غفاری، محمدجواد غلامرضا کاشی، محمد فاضلی، نعمت‌الله فاضلی، مقصود فراستخواه، جولان فرهادی بابادی، ناصر فکوهی، مجید فولادیان، سید احمد فیروزآبادی، محمدامین قانعی راد، علی قنبری، محمدرضا کلاهی، مسعود کوثری، رضا مختاری اصفهانی، علیرضا مشهدی‌زاده، محمد معماریان، مهدی منتظری مقدم، نوح منوری، سید جواد میری، سید عبدالامیر نبوی، آرش نصر اصفهانی، عباس نعمتی، سیدضیاء هاشمی، سیده راضیه یاسینی.

با مقدمه: سیدرضا صالحی امیری

به کوشش: محمدرضا جوادی یگانه، جبار رحمانی، سعیده زاد قناد، عبدالله بیچرانلو

ناشر: پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

ویرایش دوم: ۱۰ بهمن ۹۵

شمارگان : توزیع محدود

قیمت: ندارد

تقدیم به آتش‌نشانان شهید: محمد آقایی، علی امینی، حسین حسین‌زاده، امیرحسین داداشی، محسن روحانی، حسین سلطانی، رضا شفیعی، علیرضا صفی‌زاده، فریدون علی تبار، محسن قدیانی، مجتبی کوهی، علی مستوفی، ناصر مهرورز، بهنام میرزاخانی، حامد هوایی، رضا نظری

صبح روز پنجشنبه ۳۰ دی ماه ۱۳۹۵ ساختمان پلاسکو، یکی از قدیمی‌ترین ساختمان‌های بلندمرتبه تهران، واقع در خیابان جمهوری اسلامی دچار آتش‌سوزی شد. نزدیک ساعت ۸ سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران از وقوع حادثه آگاه گردید. بفوریت نخستین واحدها از نزدیکترین ایستگاه آتش‌نشانی در محل حریق حضور یافتند. با توجه به شدت حادثه و شرایط ساختمان بزودی از ۱۰ ایستگاه آتش‌نشانی تهران، بیش از ۲۰۰ آتش‌نشان به چابکی برای فرو نشاندن آتش تلاش کردند. آتش‌نشانان تا آستانه فرونشاندن حریق پیش رفتند، امّا به دلایل مختلف، از جمله انباشت حجم زیادی از پارچه‌ها و لباس‌های بشدت

آتشگیر، نبود اصول ایمنی از آتش در ساخت بنا و ... آتش دوباره شدت گرفت به تدریج به طبقات بالا گسترش یافت و پس از فراگیر شدن آتش شوربختانه در ساعت ۱۱ و ۳۳ دقیقه ساختمان در برابر حرارت تاب نیاورد و فرو ریخت. در حالیکه ۱۶ آتش‌نشان و دستکم ۵ شهروند در میان آوارهای آن جان باختند.

به فاصله کوتاهی پس از این حادثه، کتاب حاضر به کوشش پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی منتشر شد. در کتاب حاضر، به همت جمعی از صاحب‌نظران ابعاد فرهنگی، اجتماعی و رسانه‌ای حادثه پرداخته شده است.

و شاید برای نخستین بار در تاریخ کشورمان باشد که به کوتاهی هرچه تمام‌تر پس از یک سانحه، کتابی در مورد آن تألیف گردد. آن هم نه از نگاه فنی، بلکه از دیدگاه علوم انسانی. به همین دلیل در همین ابتدای سخن بر خود لازم می‌دانم از تمامی دست‌اندرکاران برنامه‌ریزی، تألیف، تهیه و نشر کتاب حاضر قدردانی نمایم.

از صفحه ۱ تا ۷ کتاب مقدمه و تکلمه‌ای با عنوان پلاسکو از آغاز تا پایان آمده است.

جستارها در قالب پنج بخش ترتیب یافته است، به شرح زیر:

مدیریت و سیاست شهری از صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۴۰ شامل: گزارش ملی پلاسکو، پیام پلاسکو، مدیریت شهری و درس‌های پلاسکو، تحلیلی آسیب شناختی بر موقعیت بحران‌های کالبدی شهر، ماجرای پیک‌نیک و جامعه‌شناسی پلاسکوها، فروپاشی پلاسکو نماد فروپاشی الگوی توسعه شهری، آتش پلاسکو روشن است! مگر، فاجعه ساختمان پلاسکو و درس‌هایی که نمی‌آموزیم، مسؤولیت شهرداری در حادثه پلاسکو، مدیریت فرسوده، خوب، بد، زشت: درس‌های پلاسکو، هزینه‌های استهلاک و بی‌توجهی به آن در پلاسکو، آتش پلاسکو؛ احیاگر مشکلات تاریخی ایرانیان، چتری برای پلاسکو، قربانیان نامرئی پلاسکو، عدم توازن امنیت حیات ایرانی

فرهنگ و جامعه از صفحه ۱۴۳ تا صفحه ۲۳۹ شامل:

پرسش پلاسکو، پلاسکو و امر نمی‌دانم، با پلاسکو می‌توان جامعه در آغوش خطر ایران را اسکن کرد، ققنوس پلاسکو و تکوین مقوله مردم در غیاب حکمرانی کارآمد، ساختمان پلاسکو و احساس بی‌پناهی مردم، حادثه ساختمان پلاسکو و فرهنگ اعتماد، ظرفیت سرمایه اجتماعی و واقعه پلاسکو، اعتماد؛ کلید جامعه خود ترمیم‌گر، پلاسکو و نشانه‌شناسی یک ازدحام، پلاسکو، یادگیری و آگاهی ملی، بررسی زمینه‌های بحران پلاسکو با تأکید بر منزلت اجتماعی، ساختمان پلاسکو و اهمیت آموزش مهارت زندگی

اخلاق اجتماعی و خلقیات ایرانی از صفحه ۲۴۳ تا صفحه ۳۲۴ شامل:

آیا مردم هم در فروریختن پلاسکو مقصرند؟، حادثه پلاسکو و فرهنگ عمومی، حادثه پلاسکو و مظنونان همیشگی: مردم، تقدیرگرایی، گم‌گشتگی آینده، و ظهور فاجعه پلاسکو، همه ایرانی‌اند، بعضی‌ها ایرانی‌ترند، پلاسکو، فقدان همدلی در زیست جمعی ایرانی، آیا آنها گوسفندند؟، فرایند اندیشه نسلی؛ آن چه که انجام می‌دهیم، مناسک پلاسکو

رسانه‌های جمعی و اجتماعی از صفحه ۳۲۷ تا ٤٦٨ شامل:

مصیبت به منزله درنگی برای آینده، پلاسکو در ذهن مردم فرو ریخت، درس‌های فاجعه پلاسکو برای تلویزیون ایران، سرکشی تحمل ناپذیر نمادها، که نه خاطر تماشا، نه هوای باغ دارد، حادثه ساختمان پلاسکو و افکار عمومی، اختلال جمعی، سلفی‌بگیران پلاسکو، خوش‌حالی‌ها و خوش‌بختی‌های رسانه ملی، فاجعه پلاسکو: امکان بسیج اجتماعی و نقش رسانه‌ها، شوک درمانی افکار عمومی و دیگر هیچ، کنش سیاسی و عکاسی از فاجعه

برای آینده از صفحه ٤٧١ تا صفحه ٥٠٧ شامل:

از فرو ریزش نماد مدرنیته تا بر ساخت فرهنگ رشادت، علاج واقعه

در ادامه قسمتی از جستار دکتر حسین ایمانی جاجرمی که در صفحه ۳۱ کتاب با عنوان مدیریت شهری و درس‌های پلاسکو آورده است را می‌خوانیم.

ریزش برج تجاری تولیدی پلاسکو در روز پنج‌شنبه ۳۰ بهمن ۱۳۹۵ در قلب پایتخت، چند مسأله بنیادی و حل نشده مدیریت شهری را آشکار کرد. وقوع این فاجعه که در آغاز تنها آتش‌سوزی ساده‌ای می‌نمود و تکرار آتش‌سوزی‌هایی بود که هر چند وقت یکبار به طور منظم در این برج اتفاق می‌افتاد و بخشی از زندگی روزمره ساختمان قلمداد می‌شد، به یک باره با فوران دوباره آتش و فروریختن متعاقب بنا، بدل به فاجعه‌ای تراژیک و فراموش نشدنی در تاریخ شهرنشینی و سیاسی —اداری تهران و ایران شد. صرف رخداد، فاجعه نشانگر ضعف بنیادین امر پیشگیری در سازمان عریض و طویل شهرداری و سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران است. با توجه به عظمت حوادث کلانشهری و خسارت‌های جانی و مالی آنها، بخش عمده‌ای از فعالیت‌های سازمانهای امدادی و ایمنی، معطوف به انجام امر پیشگیری از حوادث شده است. فعالیت‌هایی که مقولاتی گسترده مانند آموزش‌های عمومی و تخصصی، انجام مانورهای آتش‌نشانی و امدادی در پهنه‌های متمرکز کننده جمعیت مانند مراکز تجاری، آموزشی، اداری و مسکونی را در بر می‌گیرد. بخشی دیگر از این فعالیت‌ها، شناسایی نقاط پرخطر و با پتانسیل وقوع خطرات است که به دنبال آن سازمان‌های آتش‌نشانی دست به اقدامات کاهش یا رفع خطر می‌زنند. آنها برخوردار از اتوریته و ظرفیت‌های قانونی و اجرایی کافی و موثر برای برخورد با این نقاط هستند و از آنجایی که جامعه، اولویت موضوع ایمنی را درک کرده است، اقداماتشان، مورد چون و چرا قرار نمی‌گیرد. نگاهی به فاجعه پلاسکو در تهران، نشان می‌دهد که اگر فعالیت‌های پیشگیرانه را به سه بخش آموزش، تذکر و برخورد تقسیم کنیم، تنها بخش تذکر انجام شده و دو بخش مهم دیگر —آموزش و برخورد — مغفول مانده است. سازمانهای آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهری از آن جایی که وابسته به شهرداری‌ها هستند، در انجام فعالیت‌های خود، تابع سیاست‌ها و برنامه‌های دستگاه اداره کننده شهر می‌شوند. اگر سیاست‌های شهرداری از اولویت‌هایی مانند تأمین کامل ایمنی فضاها و فعالیت‌های شهری، به اموری مانند درآمدزایی و فعالیت‌های تجاری سوق کند، به احتمال زیاد سازمان‌های آتش‌نشانی در سلسله مراتب اولویت‌های شهرداری، مراتب نخست را نخواهند داشت و به همان میزان از توجه، بودجه، تجهیزات، ظرفیت‌سازی انسانی و سازمانی دور خواهند بود. مسأله بعدی به جایگاه شهرداری در نظام اداره کننده شهر باز می‌گردد.

فقدان حکومت کلان شهری در ایران سبب شده است تا شهرداری‌ها از اقتدار و ابزارهای سیاسی و اداری لازم برای اداره شهرهای بزرگ و مجموعه‌های شهری برخوردار نباشند. از آنجایی که واقعیت تهران و مناسبات میان آن و شهرها و روستاهای پیرامونش بیانگر واقعیت شکلگیری انبوهه شهری به مرکزیت تهران است، نبود ساختارهای سیاسی و اداری لازم برای اداره کردن و اعمال حاکمیت بر این فضای گسترده و پر چالش، نشانگر ضعفی بنیادین در نظام اداره کشور و فضاهای فرو ملی است. در شرایط موجود، مسؤولیت‌ها و اقتدار شهرداری نسبت به شهر، محدود به چند عرصه خدماتی مشخص و محدود است و خو گرفتن شهرداری به فروش تراکم و تبدیل جریمه‌ها و تخلفات به منبع درآمد، به طور کامل آن را از کارکرد و وظیفه اداره شهر دور کرده است.

کتاب با طرح جلد اندیشه برانگیز، با مقوای مرغوب و متن تک رنگ با کاغذ مرغوب، به پاکیزگی هرچه تمامتر چاپ و صحافی شده است. مطالعه کتاب حاضر را علاوه بر استادان، دانشجویان و دست اندرکاران حوزه ایمنی و مدیریت شهری به همهٔ شهروندان فرهیخته توصیه می‌نمایم. بر این اساس و با توجه به توزیع محدود، شاید لازم باشد به شمارگان درخور، تجدید چاپ شود یا دستکم نسخه الکترونیکی آن منتشر گردد.

Quarterly Journal of Information EDUCATIONAL AND RESEARCH

Safety Culture

NO.25 - Summer 2017

Contents

Notes 4

Dialogue 6

Articles

- Reviewing of using Elevator on Emergency Exit in High-Rise Buildings; Challenges and Workings. 18
- The Plasco Fire and Its Lessons (basic analysis) 30
- Safety, Firefighting and Rescuing in High-Rise Buildings (eg; The Salman 18-Storeys Tower In Mashhad). 43
- Firefighting Operation in High-Rise Buildings. 53
- Study The Fire of Ten High-Rise Buildings in a Century of World History. 63
- Statistics of American High-Rise Buildings Fire in 2015. 77

Report 95

Firefighting and Rescue in History Passage

- Iron men and the wooden Ladder.New Technology 112

News 114

Quarterly Journal of Information EDUCATIONAL AND RESEARCH

Safety Culture

License Holder: Ministry of interior organization of municipalities and Rular managers

Managing Director: Hooshang KhandanDel

Exclutive Manager: F.Ghasemloo

Editor in chief: Seyed Habib Razi

Editorial Board: M.Ghadiri, S.Bakhtiary, I.MohammadFam, A.Kariminik, A.sarayi,B.Noorelahi

Design and Layout: Hamed Yaghoobi (payeshpouyesh@gmail.com)

Http://www.imo.org.ir

Email: Shahrdariha91@yahoo.com

setad _ atashneshani@yahoo.com

آتش نشان بسیجی شهید فریدون علی تبار

آتش نشان بسیجی شهید محسن روحانی سدیقی

آتش نشان بسیجی شهید رضا نظری

آتش نشان بسیجی شهید محسن فدیانی

آتش نشان بسیجی شهید امیر حسین دادائی

آتش نشان بسیجی شهید رضا شفیعی

آتش نشان بسیجی شهید حسین سلطانی

آتش نشان بسیجی شهید علی رضا سفی زاده

آتش نشان بسیجی شهید حسین حسین زاده

آتش نشان بسیجی شهید محمد آقایی

آتش نشان بسیجی شهید علی امینی

آتش نشان بسیجی شهید حامد هوائی فرنجی

آتش نشان بسیجی شهید بهنام میرزاخانی

آتش نشان بسیجی شهید ناصر مهرورز

آتش نشان بسیجی شهید علی مستوفی

آتش نشان بسیجی شهید مجتبی کوهی