

بررسی اهمیت و لزوم به کارگیری مدیریت هوشمند در آتش نشانی‌ها

عباس کارپرداز

کارشناسی بازیافت، دانشگاه علمی کاربردی اصفهان

چکیده

مدیریت هوشمند آتش‌نشانی به عنوان یک رویکرد نوین در بهبود کارایی و اثربخشی خدمات آتش‌نشانی، نقش بسزایی در افزایش ایمنی شهری ایفا می‌کند. این مقاله به بررسی مفهوم مدیریت هوشمند آتش‌نشانی و اهمیت آن در مواجهه با انواع خطرات و تهدیدهای شهری می‌پردازد. با توجه به افزایش آتش‌سوزی‌ها در ساختمان‌ها و چالش‌های مرتبط با مدیریت آن‌ها، ضرورت به کارگیری فناوری‌های نوین در این حوزه بیش از پیش احساس می‌شود. ویژگی‌های شهر هوشمند و اهمیت ایستگاه‌های آتش‌نشانی به عنوان نقاط کلیدی در پاسخ به حوادث، در این مقاله مورد بررسی قرار می‌گیرد. همچنین طرح‌های ایمنی شهری و هوشمندسازی شهری به عنوان ابزارهایی برای ارتقای ایمنی عمومی و کاهش خسارات ناشی از حریق تحلیل می‌شوند. عوامل مؤثر در ارتقای ایمنی و آتش‌نشانی، به ویژه در زمینه آموزش و آمادگی کارکنان، نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. چالش‌های بکارگیری و توسعه فناوری‌های نوین در آتش‌نشانی، از جمله موانع فرهنگی، اقتصادی و فنی، به طور جامع بررسی می‌شود. همچنین، تجهیزات و تکنولوژی‌های نوین در رابطه با ایمنی و آتش‌نشانی، شامل سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای پیشرفته، به عنوان عوامل کلیدی در بهبود عملکرد آتش‌نشانی‌ها معرفی می‌شوند. در نهایت نیز این مقاله به تحلیل عوامل مؤثر بر مدیریت هوشمند ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت، مدیریت هوشمند، آتش، آتش‌نشانی، شهر

مقدمه

مدیریت هوشمند به عنوان یک رویکرد نوین در بهبود کارایی و اثربخشی سیستم‌های مختلف، به‌ویژه در حوزه‌های خدمات عمومی، به‌ویژه آتش‌نشانی، اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. با توجه به افزایش جمعیت شهری و گسترش ساخت‌وسازها، خطرات ناشی از حریق و حوادث مرتبط با آن نیز به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. در این شرایط، نیاز به سیستم‌های مدیریت هوشمند در آتش‌نشانی‌ها به‌عنوان ابزاری برای بهبود پاسخگویی و کاهش زمان واکنش به حوادث، بیش از پیش احساس می‌شود. مدیریت هوشمند در آتش‌نشانی‌ها شامل استفاده از فناوری‌های نوین، داده‌کاوی، اینترنت اشیا (IoT) و تحلیل‌های پیشرفته است که می‌تواند به بهبود فرآیندهای پیشگیری، شناسایی و پاسخ به حریق کمک کند. این رویکرد به آتش‌نشانی‌ها این امکان را می‌دهد که با استفاده از داده‌های واقعی و تحلیل‌های دقیق، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند و منابع خود را به‌طور بهینه‌تری مدیریت نمایند. علاوه بر این مدیریت هوشمند می‌تواند به بهبود آموزش و آمادگی کارکنان آتش‌نشانی کمک کند. با استفاده از شبیه‌سازی‌های هوشمند و سیستم‌های آموزشی پیشرفته، آتش‌نشانان می‌توانند در شرایط واقعی‌تر و با چالش‌های متنوع‌تری تمرین کنند. این امر نه تنها به افزایش مهارت‌های آن‌ها کمک می‌کند، بلکه به کاهش خطرات ناشی از حوادث نیز می‌انجامد. در این مقاله، به بررسی اهمیت و لزوم به کارگیری مدیریت هوشمند در آتش‌نشانی‌ها پرداخته می‌شود. با تحلیل مزایا و چالش‌های این رویکرد، تلاش خواهد شد تا نشان داده شود که چگونه فناوری‌های نوین می‌توانند به بهبود ایمنی عمومی و کاهش خسارات ناشی از حریق کمک کنند.

مفهوم مدیریت هوشمند آتش‌نشانی

زندگی شهری در کنار آسایش و رفاهی که برای شهروندان فراهم آورده است در درون خود خطرات و حوادث بسیاری دارد که جان و مال افراد را تهدید می‌کند. مقابله با این خطرات از دیر باز در اندیشه و عمل بشر بوده و او همیشه تلاش داشته تا در حد امکان این مسائل را از خود دور سازد در این راستا می‌توان به نقش سازمان آتش‌نشانی در ایمنی شهرها و روستاها اشاره کرد آتش‌نشانی‌ها از جمله عناصر و کاربری‌های خدماتی، اورژانسی شهرها می‌باشند که نقش مهم و حیاتی در حفاظت از جان و مال مردم در برابر حوادث مختلف بالاخص آتش‌سوزی‌ها را دارند ایمنی در شهر در برابر خطرات آتش‌سوزی در کاربری‌های مختلف و تضمین امنیت جانی و مالی شهروندان به عهده این عنصر مهم شهری می‌باشد (محمدی و پورقیومی، ۱۳۹۳). امروزه در ارزیابی کیفیت زندگی در شهرها مقوله ایمنی یکی از شاخص‌های مهم تلقی می‌شود. یکی از اهداف مهم برنامه ریزی شهری ایمنی شهری می‌باشد که آسایش و آرامش را برای شهروندان در پی دارد. ایمنی وضعیتی است که در آن خطرات و سایر عوامل ایجاد کننده آسیب‌های فیزیکی یا جسمانی به کنترل درآمده و موجب حفظ سلامت و رفاه جان افراد می‌شود. انتظار مردم از مسئولین در زمان بحران و خطر امداد رسانی سریع همراه با دقت مهارت با تجهیزات مناسب می‌باشد. موقعیت مکانی مراکز امداد و نجات مانند آتش‌نشانی در ارائه موقع خدمات به شهروندان بسیار مهم می‌باشد. حضور به موقع آتش‌نشانان سبب دلگرمی آسیب دیدگان، کاهش خسارات، رضایتمندی شهروندان و مشارکت حداکثری شهروندان با شهرداری می‌باشد (محمدی و پورقیومی، ۱۳۹۳).

یکی از مهمترین نیازهای هر شهروند و یا بازدید کننده از، شهر ایمنی است. این مساله بنیادی ترین خدمتی است که باید توسط دولت یا شهرداری‌ها ارائه شود شهرها توسط خطرات گوناگونی تهدید می‌شوند که یکی از آنها خطر آتش‌سوزی است برنامه ریزی برای بکارگیری روش‌های مختلف جهت مقابله با سوانح می‌تواند گام موثری در جهت کاهش خطرات بشمار رود. به

عنوان مثال روش‌های پیشگیری از سوانح آتش سوزی درصدد جلوگیری از بروز سانحه و کاهش خطرات ناشی از آن است اما اینکه در هر کشوری برنامه ریزی شهری تا چه حد و به چه شکل از این ابزار استفاده کند به نوع نظام سیاسی اجتماعی و اقتصادی حاکم بر آن کشور بستگی دارد. از آنجایی که معمولاً نظام اجتماعی و سیاسی مسلط بر جامعه در این رابطه تصمیم گیرنده است در کشورهای مختلف روش‌های متفاوتی برای مقابله با آتش سوزی مورد استفاده قرار می‌گیرد (پور اسکندر، ۱۳۸۰).

طی سال‌های اخیر در کشورهای توسعه یافته توجه به ایمنی شهروندان در طرح‌های شهری به سرعت افزایش یافته و تامین آن تبدیل به یکی از اهداف مهم این طرح شده. است با وجود اینکه توجه به این مساله در طرح‌های شهری کشورها اشکال و ابعاد مختلفی داشته است تامین ایمنی تبدیل به جزء جدایی ناپذیر طرح‌های شهری شده اساس بررسی‌های بعمل آمده بر روی طرح‌های توسعه شهری کشور به نظر می‌رسد این طرح‌ها و برنامه‌ها آنچنان که باید و شاید به این امر توجه نداشته اند بطوری که در طرح‌های شهری نیاز به توجه بیشتر به مسایل ایمنی شهروندان بویژه ایمنی در مقابل سوانح آتش سوزی همچنان احساس می‌گردد (مطهری و رضازاده، ۱۳۹۵).

انواع خطرات و تهدیدها در شهرها

بحث هوشمندسازی ایمنی در برنامه ریزی شهری در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه بوده است. امروزه انجمن‌های علمی مختلفی که از اعتبار جهانی برخوردارند در حال تحقیق روی موارد هوشمندسازی ایمنی شهری هستند؛ از جمله این انجمن‌ها می‌توان به انجمن بین‌المللی برنامه ریزان شهری و منطقه‌ای اشاره کرد. این انجمن که متشکل از برنامه ریزان متخصص است در سال ۱۹۶۵ میلادی تاسیس شده است. هدف این انجمن گرد هم آوردن برنامه ریزان شهری و منطقه‌ای با سابقه و حرفه‌ای است این انجمن که یک سازمان غیر دولتی است بوسیله یونسکو، سازمان ملل و شورای اروپا تایید شده و مقر آن در لاهه است این انجمن در کنگره‌های مختلف به جایگاه خطر و ایمنی در برنامه ریزی شهری پرداخته که این خود بیانگر اهمیت موضوع در هوشمندسازی ایمنی شهری است. بررسی‌های بعمل آمده نشان می‌دهد که در بیشتر مناطق شهری در سراسر دنیا ساختمان سازی به سطح استاندارد نرسیده بصورتی که مناطق آسیب پذیر بیشتر شده‌اند و توسعه غیر قانونی شهرها را به مناطق پر خطر تبدیل کرده است (رهنما و همکاران، ۱۳۹۴).

در مناطق با استوار مانند اطراف تپه‌ها که مستعد به رانش زمین هستند یا در زمین‌های با کیفیت پایین که نا خطر تخریب ساختمان‌ها در آنها وجود دارد سکنی گزینند از طرف دیگر توسعه شهرنشینی به طرز فجیعی سبب افزایش آسیب پذیری جوامع انسانی گردیده است؛ زیرا به موجب آن برخی جوامع مجبورند در مناطق با استوار مانند اطراف تپه‌ها که مستعد به رانش زمین هستند یا در زمین‌های با کیفیت پایین که خطر تخریب ساختمان‌ها در آنها وجود دارد سکنی گزینند (محمدی و جاوید مغوان، ۱۳۹۵).

حوادث و بلایا از قبیل آتش سوزی، زلزله تخریب و فرو نشستن ساختمان‌ها یا تخریب‌های محیطی ممتد که آهسته تر اتفاق می‌افتد باعث از دست رفتن زندگی و وارد آمدن آسیب‌های جدی به افراد می‌شوند. همچنین درصد قابل توجهی از مردم نیز در مناطق حاشیه‌ای با حداقل خدمات شهری و لوازم زیر ساختی زندگی میکنند. این جوامع عمدتاً در معرض خطراتی هستند که گاهی منجر به از دست دادن مکان زندگی و گاهی جان آنها می‌شود. خطرات عمده‌ای که ساکنین شهرها را تهدید میکنند می‌توان به صورت ذیل طبقه بندی نمود:

- سیل؛
- آتش سوزی؛
- برق گرفتگی؛
- اپیدمی ها
- تند باد؛
- فرونشستن و تخریب ساختمان‌ها
- زمین لرزه؛
- جرم و تبهکاری (کیکوسی و همکاران، ۱۳۹۳).

در شهرهایی که از بلایای طبیعی چون سیل زلزله یا اپیدمی‌ها رنج می‌برند آسیب پذیری در مقابل بلایای طبیعی با دخالت‌های نامناسب و بی موقع بشر افزایش یافته است آتش سوزی یکی از رایج ترین حوادثی است که بخصوص در مناطق شهری رخ می‌دهد و علت اصلی آن بروز مواد قابل اشتعالی است که در ساختمان‌ها یا مناطق اطراف نگهداری می‌شوند (خراسانی زواره و شکوهی، ۱۳۹۶).

آتش سوزی در ساختمان‌ها و مدیریت آن

آتش سوزی یا حریق یکی از قدیمی‌ترین بلایایی است که می‌تواند در زمانی کوتاه دارایی و سلامتی افراد را به خطر اندازد. بنا به تعریف حریق عبارت است از سوختن مواد سوختنی یا آتشی ناخواسته که در لحظه وقوع از کنترل خارج شده و معمولاً با دود حرارت و نور توأم است (خراسانی زواره و شکوهی، ۱۳۹۶). هر ساله تعداد زیادی از انسان‌ها در نتیجه آتش سوزی جان خود را از دست می‌دهند یا دچار جراحات و صدمات بسیار جدی می‌شوند بر اساس آمار سازمان بهداشت جهانی سالانه بیش از ۳۰۰۰۰۰ مرگ در اثر سوختگی ناشی از آتش سوزی اتفاق می‌افتد که بیش از ۹۵ درصد از این مرگ‌ها در کشورهای با درآمد کم و متوسط هست گزارش هفتگی مرگ و میر و بیماری ((MMWR، ۱۹۹۸)). حادثه آتش سوزی به رفتار ساکنین ساختمان بستگی دارد (مرگریت و همکاران، ۲۰۱۰). امدادگران حرفه ای نظیر آتشنشانان و نیروهای اورژانس بعد از مرحله ابتدائی آتش سوزی که مهم ترین مرحله هم هست وارد صحنه می‌شوند پس رفتار مردم در این مرحله فاکتور مهمی برای کاهش تلفات می‌باشد.

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که رفتارهای ناایمن انسان عامل اصلی اغلب حوادث سوختگی می‌باشد؛ در همین راستا یکی از روش‌های قطعی در کاهش حوادث کنترل نرخ رفتارهای ناایمن افراد می‌باشد که آن هم از طریق ارتقاء سطح فرهنگ ایمنی عملی می‌شود. آتش سوزی ساختمان تهدید بزرگی برای ایمنی ساکنین ساختمان‌ها و امدادگران اولیه است همچنین آنها می‌توانند علت خسارات به اموال انسان‌ها نیز باشد (لی و همکاران، ۲۰۱۴). اگر در مجتمع‌های مسکونی بزرگ که ساکنین زیادی در آنجا وجود دارند آتش سوزی رخ دهد به علت اینکه تخلیه اضطراری آنها دشوار است می‌تواند منجر به افزایش تلفات گردد. بنابراین طراحی مناسب و ایمن در برابر آتش سوزی برای حفاظت از جان مردم بسیار مهم و حیاتی می‌باشد (جینلی و، همکاران، ۲۰۰۵). با توجه به آنچه ذکر شد صدمات ناشی از آتش سوزی در ساکنین ساختمان‌های مسکونی متأثر از شرایط و عوامل متعددی است که شامل مواردی از قبیل ساختار ساختمان مواد بکار رفته در سازه، رعایت نکات ایمنی در ساخت

ساختمان آگاهی، ساکنین دسترسی به خدمات ایمنی آتش نشانی و غیره می‌باشد که خود متأثر از بافت فرهنگی و وضعیت جغرافیایی اقتصادی و اجتماعی هر منطقه می‌باشد (خراسانی زواره و شکوهی، ۱۳۹۶)

ویژگی های شهر هوشمند

یک شهر هوشمند نیاز با ابزارهایی دارد تا قادر با کمک با مدیریت کارآمد و هماهنگی بین خدمات مختلف موجود باشد. مهم است که طراحی و پیاده سازی راه حل‌ها برای مدیریت شهری بر پایه دانش دولت محلی شهر که اجازه می‌دهد اطلاعات با خدمات ثالثی به اشتراک گذاشته شود و بدین ترتیب کیفیت زندگی در داخل شهر ارتقاء پیدا کند، باشد (سیلیو و همکاران، ۲۰۱۸). شهرهای هوشمند اغلب به عنوان کهکشانی از ادوات و وسایل در مقیاسی وسیع متصور می‌شوند که از طریق شبکه‌های متعددی باهم در ارتباط اند که اطلاعات مداومی را مورد حرکات، افراد از نظر جریان تصمیم گیری شکل فیزیکی و اجتماعی شهر ارائه می‌دهند. شهرهایی هوشمند دارای کارکردهای اطلاعاتی باشند که قادر به ادغام و ترکیب داده‌ها با بعضی، اهداف راه‌های بهبود کارایی، عدالت پایداری و کیفیت زندگی در شهرها باشند (باتی و همکاران، ۲۰۱۲).

به طور کلی تمامی راه حل‌های شهر هوشمند باید از پس حجم بزرگی از داده‌های متنوع گوناگون و حقیقی بربیاید. داده‌های آشکار یا مشخص به عنوان داده‌های ایستا یا بی حرکت منبع اصلی اطلاعات در شهر نیستند بلکه بیشتر مشکلات داده‌های بزرگ مرتبط با پلتفرم شهر هوشمند است که مربوط به داده‌های زمان واقعی مانند جابجایی خودروها و تحرک انسان‌ها در، شهر مصرف انرژی مراقبت‌های بهداشتی و اینترنت اشیاء است. به طوری که معماری شهر هوشمند باید قادر به استفاده از مقدار زیادی از داده‌هایی وسیع از چندین دامنه در سرعت های مختلف برای بهره برداری و تجزیه و تحلیل آنها جهت محاسبه یکپارچه اطلاعات چند دامنه‌ای پیش بینی، تشخیص ناهنجاری برای هشدار زود هنگام و ارائه پیشنهادها و توصیه هایی به کاربران و مسئولان شهری باشد (بادی و همکاران، ۲۰۱۷). یک شهر هوشمند از سه مولفه یا ستون اصلی جهت ارتقاء کیفیت زندگی شهری برخوردار است:

۱- ارتقای کیفیت زندگی در یک مرکز برتر برای ارائه خدمات به هر شهروند؛

۲- ترویج توسعه پایدار از طریق مدیریت هماهنگ خدمات عمومی که باعث افزایش بهره وری و صرفه جویی انرژی خواهد بود؛

۳- کار بر روی توسعه اقتصادی به طوری که شهر همچنان یک اهرم ضروری در توسعه خدمات جدید و نوآوری در کسب و کار و فعالیت‌ها باشد (باده، ۲۰۱۴).

اهمیت و لزوم هوشمندسازی ایمنی و آتش نشانی در ساختمان‌ها و جامعه

رشد فزاینده، جمعیت توسعه شهرنشینی و کمبود و ارزش زمین در گسترش شهرها از یک سو و پیشرفت تخصص و فناوری ساخت و ساز از دیگر سو باعث افزایش روزافزون بلند مرتبه سازی و سکونت مردم در آنها شده است. چنین ساختمان‌هایی به دلیل تعدد طبقات تراکم جمعیتی بالا و وجود تأسیسات و تجهیزات الکتریکی و مکانیکی در هنگام بروز سوانحی چون زلزله و آتش سوزی با چالش‌های متفاوتی نسبت به ساختمان‌های کوتاه تر روبرو می‌باشند از جانب دیگر به علل ارزش افزوده بنا و تجهیزات اینگونه مجتمع های مسکونی و نیز تراکم انسانی و مالی مدیریت ایمنی در مقابله با سوانح به منظور کاهش تلفات و خسارات با مقولات پیچیده تری مواجه بوده و ملزم به اتخاذ سیاست‌های متفاوتی می‌باشند. با توجه به تجربیات محدود کشور

در مدیریت بحران های شهری به نظر می رسد در اثر وقوع آتش سوزی در ساختمان های بلند مسائل و مشکلاتی متعددی بروز نموده که رسیدگی کنترل و مدیریت آنها تنها در شرایط اضطراری پس از سانحه بسیار دشوار خواهند بود (سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران، ۱۳۹۳).

با توجه به سیر صعودی علوم و فنون و انتظار و آرزوی بشر برای داشتن جامعه سالم و امن وی همواره در تلاش بوده و در این راه سعی کرده با ایجاد تغییر در طبیعت حتی الامکان آن را به خدمت خود در آورد و در راه دستیابی به مواد و تجهیزات و دستگاه ها و به دست آوردن و فراگیری فنون جدیدتر به همان میزان نیز با خطرات بیشتر و جدیدتری مواجه شده است. بطور کلی جامعه و افراد آن به دنبال کسب آرامش هستند و یکی از عواملی که این آسایش را فراهم میسازد احساس امنیت و ایمنی است؛ لذا مقوله ایمنی و نقش کلیدی آن در پیشبرد زندگی و ایجاد فضایی که پذیرنده تغییرات مفید باشد اهمیت و جایگاه ویژه ای پیدا کرده است یکی از راههای مهم ممانعت از بروز حوادث تقویت و گسترش فرهنگ ایمنی است. یعنی ابتدا بایستی دیدگاه افراد جامعه نسبت به ایمنی تغییر یابد تا توجه به ایمنی به طور کامل و به مرور به صورت یک فرهنگ گسترش یابد بایستی توجه داشت که ایمن کارکردن و جلوگیری از حوادث قبل از اینکه به یک ساختار تبدیل شود؛ نیازمند فرهنگی مبتنی بر ایمنی است. بنابراین تفکر ایمنی مدار کم کم باید در بین مردم به صورت یک فرهنگ ایجاد شده و گسترش یابد. گسترش فرهنگ ایمنی با روش های مختلفی صورت می گیرد که البته مهمترین آن اعمال سیاست های آموزش و پیشگیری به کمک ابزارهای مدیریتی و تجزیه و تحلیل حوادث تهیه دستورالعمل های ایمنی توسط کاربران ایجاد می شود (فلاحی و امیدخواه، ۱۳۹۴).

همه ساله حوادث کوچک و بزرگ متعددی از جمله، حریق، آوار تصادف، زلزله، سیل و در گوشه و کنار کشورمان به وقوع می پیوندد که با خسارات مالی و جانی زیادی همراه است هزاران نفر مجروح می شوند و شمار بسیاری نیز خانه و کاشانه خود را از دست می دهند علاوه بر این حوادث ناشی از پیشرفت های فناوری جدید نیز جان انسان ها را تهدید می کند چنانکه گفته می شود با وجود کاهش چشمگیر شاخص مرگ و میر ناشی از انواع بیماری و پیشرفت های به دست آمده در زمینه بهداشت فردی و عمومی اینک انسان ها بیشتر جان خود را در جریان بلایای طبیعی و حوادثی مانند تصادفات رانندگی سقوط هواپیما و آلودگی زیست محیطی از دست می دهند (ابراهیمی و حسینی جناب، ۱۳۸۱).

مدیریت شهری ناگزیر است برای کاهش اثرات بلایای طبیعی در شهرها از کارایی بسیار بالایی برخوردار باشد و آن را با گذشت زمان افزایش دهد؛ در سال های اخیر ایمن سازی شهرها بخصوص در برابر حریق ها حوادث و سوانح غیر مترقبه مورد توجه قرار گرفته و در این راستا یکی از روش های افزایش ایمن سازی خدمات و تأسیسات همواره بکارگیری و به هنگام نمودن روش های مدیریت و فناوری و هوشمندی در این زمینه بوده است. با توجه به نتایج پژوهش های مربوط به کیفیت زندگی در کشورهای گوناگون عوامل سعادت انسان را می توان در سه عامل جامع زیر خلاصه نمود احساس امنیت احساس اجتماعی، نمودن احساس احترام به خود این سه عامل جامع که نیازهای اساسی جوامع بشری می باشد به عنوان مثلث سعادت بشر بیان شده اند (هزارجریبی، ۱۳۹۰).

در مدیریت شهری سه عامل فوق را می توان به صورت زیر شکافت احساس وجود ایمنی و امنیت برای شهروندان احساس برخورداری از امکان برقراری ارتباط با دیگران و انجام فعالیت های اجتماعی با مشارکت سایر شهروندان احساس مشارکت در امور اجتماعی و شهری و با اهمیت بودن نظرات و خواسته های شهروندان گنجاندن برنامه های کاهش آسیب پذیری طرح های توسعه شهری برای شهروندان و جامعه که در معرض حوادث، مخاطرات و بلایای طبیعی هستند ضرورت دارد در حقیقت

حفاظت از جان و مال، مردم گنجینه‌های دانش و مهارت‌های موجود، ابزار تولیدی و صنعتی و تأسیسات و خدمات شهری در مقابل اثرات حریق‌ها حوادث و بلایای طبیعی، باید بخش جدایی ناپذیری از طرح‌های آمایش کشور و مدیریت شهری قلمداد گردند نتیجه عمل به ایمنی به سود جامعه است. رعایت نکردن یک سری اصول پایه‌ای هزینه‌ها و صدمات جبران ناپذیری هم به افراد و هم در بعد وسیع تر می‌توانند تفاوت بین به جامعه وارد می‌کند. هنگامی که یک آتش سوزی رخ می‌دهد ثانیه‌ها ارزشمندند. ثانیه‌ها مرگ و زندگی را رقم بزنند. از طرفی ایمنی مانند چتر کل جامعه را فرا می‌گیرد که این به فرهنگ عمومی جامعه مربوط می‌شود. هر جا فرهنگ سازی شود می‌توان به جامعه ایمن در آینده امیدوارتر شد شهروندان باید کارهای خود را با در نظر گرفتن تمام جوانب ایمنی آن انجام دهد چراکه بازتاب و سود این کار به خود شخص برمی‌گردد. برخی فکر می‌کنند کارهایی که برای رعایت و فراگیری اصول ایمنی می‌شود هزینه است در حالی که هزینه کردن برای ایمنی نوعی سرمایه گذاری است (غلام نیا و حجازی، ۱۳۹۸).

اهمیت ایستگاه‌های آتش نشانی

یکی از مهمترین خدمات عمومی در سطح شهرها خدمات امداد رسانی نظیر اورژانس و آتش نشانی می‌باشد. ایستگاه‌های آتش نشانی به عنوان مکان‌های استقرار در انتظار خودروهای آتش نشانی و امداد از جمله مراکز مهم و حیاتی خدمات رسانی در شهرها هستند که نقش مهمی در تامین ایمنی و آسایش شهروندان و توسعه اقتصادی شهرها ایفا می‌کند در مکان یا کاربری‌های ویژه و حیاتی آتش نشانی دسترسی مناسب عامل تعیین کننده است؛ زیرا در سریعترین زمان ممکن خدمات به شهروندان ارائه می‌گردد چرا که بهترین و نزدیکترین مسیر بین دو نقطه عرضه و تقاضا خدمات حائز اهمیت است هر چه میزان دسترسی ایستگاه آتش نشانی به خطوط ارتباطی بیشتر کارایی این ایستگاه‌ها نیز بیشتر خواهد بود همچنین عواملی چون عرض خیابان، کیفیت و حجم ترافیک یک طرفه بودن خیابان‌ها و غیره در چگونگی محل استقرار ایستگاه‌ها موثرند (زیاری و یزدان پناه، ۱۳۹۰).

میزان و تراکم جمعیت از عوامل اصلی موثر در استقرار ایستگاه‌ها و برنامه ریزی‌های مربوط است. تحقیقات تجربه و شواهد نشان می‌دهد که در مناطقی از شهر که تراکم جمعیتی در سطح بالای قرار دارد، احتمال وقوع حوادث بیش از مناطق با تراکم کم جمعیت است بنابراین جمعیت عامل مهمی در چگونگی نحوه استقرار ایستگاه‌های آتش نشانی است و چون کاهش تلفات انسانی مهمترین اصل در اطفای حریق به شمار میرود، میزان و نحوه جمعیت پراکنده شده در منطقه از اهمیت بسزایی برخوردار است (فنی و روشن، ۱۳۹۶).

در مکان یابی ایستگاه آتش نشانی رعایت نکات ذیل حائز اهمیت می‌باشد:

- ۱- برای مکان یابی می‌بایست بر اساس حرکت ماشین‌های آتش نشانی از ایستگاه پیشنهادی به محل وقوع حادثه در اوج بار ترافیکی شبکه شهری مورد بررسی قرار گیرد که برای اینکار باید از فناوری‌های نوین استفاده شود.
- ۲- سیستم ایمنی شهر باید بر کل شهر پوشش کافی و به موقع داشته باشد.
- ۳- در صورت خلاء و عدم پوشش خدمات در مناطق در حالی که همپوشانی ایستگاه‌ها در بعضی مناطق دیگر وجود داشته باشد با موید مکان یابی نادرست ایستگاه‌های موجود می‌باشد

۴- در احداث ساختمان آتش نشانی از نظر فنی با توجه به آنکه از نظر آیین نامه ۲۸۰۰ جزء ساختمان‌های با اهمیت زیاد می‌باشد می‌بایست در مقابل زلزله کاملاً مقاوم طراحی و اجراء گردد در مواقع حوادث نباید هیچ قسمت ساختمان آسیب ببیند.

۵- قسمت امدادی ساختمان ایستگاه آتش نشانی باید کاملاً مرتبط به آشیانه باشد و قسمت خروجی آشیانه نباید هیچگونه مانعی داشته باشد تا باعث تاخیر حرکت ماشین گردد.

۶- آدرس یابی؛ استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در کارهای خدمات رسانی آتش نشانی با اهمیت می‌باشد. یافتن محل دقیق حادثه و رسیدن به مقصد زمان زیادی اتلاف می‌شود که با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی به راحتی می‌توان محل مورد حادثه را در نقشه موجود نشان داد و مسیر یابی کرد. علاوه بر آن با پیدا کردن کوتاهترین مسیر در حداقل زمان ممکن به محل حادثه رسید.

۷- مکان یابی توجه به قسمت‌های مرکزی، شهر نقاط پر جمعیت بافت تاریخی و فرسوده شهر دارای اهمیت می‌باشد.

۸- وجود رودخانه و خطوط راه آهن عوامل تاثیرگذار در افزایش زمان می‌باشد که در طرفین رودخانه و ریل راه آهن پیش بینی ایستگاه ضروری است (فروتن مقدم و همکاران، ۱۳۸۸).

طرح‌های ایمنی شهری و هوشمندسازی شهری

در شهرهای دنیا جهت مقابله با آتش مطالعاتی در زمینه طرح‌های ایمنی شهری صورت گرفته که به شکل های گوناگونی سعی در مقابله با حوادث دارند. این گونه طرح‌ها را می‌توان به صورت ذیل تقسیم بندی کرد:

- طرح‌های ویژه که به آتش سوزی به صورت اختصاصی توجه دارند؛

- طرح‌هایی که ایمنی در مقابل آتش سوزی یکی از اجزای آنهاست؛

- طرح‌هایی که به امداد و نجات توجه دارند؛

- طرح‌هایی که به پیشگیری توجه دارند؛

- طرح‌هایی که علاوه بر پیشگیری امداد و نجات را هم در نظر می‌گیرند؛

- تقویت و بهبود ایمنی شهری در مقابل سوانح آتش سوزی؛

- طرح‌هایی که به هوشمندسازی ایمنی و آتش نشانی توجه دارند (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷).

با این استدلال که بیشترین آسیب‌های زیست محیطی و ناپایداری در توسعه از پیامدهای شهرنشینی و توسعه صنعتی، است در نتیجه مهمترین نقاط برای تاثیرگذاری و تغییر جهت به سمت توسعه پایدار از کانون‌های شهری نشات می‌گیرد. با توسعه فن‌آوری‌ها و سیستم‌های ارتباطی به مرور همه ابزارها و ماشین‌ها و سیستم‌های مدیریت و کاربردی به صورت هوشمندانه و خود کار ساخته و به کار گرفته می‌شوند در ابعاد شهری نیز با مدیریت هوشمند در سیستم‌ها و خدمات شهری صرفه جویی‌های بسیار وسیعتر و بزرگتری حاصل می‌شود. حمل و نقل و کنترل ترافیک هوشمند استفاده از اطلاعات، مکانی کاربرد مصالح هوشمند بانکداری و خرید و فروش اینترنتی سایت‌های اداری مجازی آموزش از راه دور بهداشت و درمان از راه دور کنترل امنیت و ایمنی از راه دور و .. روش‌ها و سیستم‌هایی هستند که روز به روز توسعه یافته تر و رایج تر می‌شوند کنترل هوشمندانه کالبدی و کیفی ایمنی شهر و تحول در نگرش به طراحی شهری با به کارگیری سیستم‌های جدید بسیار لازم و ضروری است (ابراهیمی و معرف، ۱۳۹۷).

عوامل موثر در ارتقای ایمنی و آتش نشانی

از عوامل موثر در ارتقای ایمنی آتش نشانی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- تدوین مقررات ایمنی و آتش نشانی و طرح جامع پیشگیری؛
- ۲- آموزش مستمر شهروندان؛
- ۳- نظارت ساخت و سازها و اجرای دقیق مقررات ملی؛ بر
- ۴- تشکیل بانک اطلاعات ایمنی کلیه ساختمان های بزرگ در مراکز آتش نشانی؛
- ۵- مشارکت شهروندان در خاموش کردن آتش خود امدادی؛
- ۶- لوازم و تجهیزات ایمنی و اطفای حریق آتش نشانی بکار گرفته شده در ساختمان به طور دوره ای بررسی آزمایش و آموزش داده شود؛
- ۷- تقویت واحد ایمنی آتش نشانی و بازدید مستمر از معابر، شهری پارک ها، فضای عمومی که ممکن است در حوادث طبیعی و غیر طبیعی حادثه ساز شود و پیگیری تا حصول نتیجه که رفع نقص گردد مانند درخت های در حال سقوط دیوارهای سست نمای شیشه ای غیر ایمن وجود گلدان در تراس و
- ۸- از ساختار تک مرکزی در شهر خودداری گردد؛ زیرا ساختار چند مرکزی بیش از ساختار تک مرکزی در مقابل حریق مقاومت دارد؛
- ۹- حضور نیروی امدادی اورژانس برق و گاز در محل حادثه با اهمیت می باشد؛
- ۱۰- کلیه خودروها و مغازه ها به کپسول اطفای حریق مجهز گردد؛
- ۱۱- کلیه ادارات و ساختمان های مسکونی و تجاری و... به کپسول اطفای حریق و جعبه؛
- ۱۲- کلیه ایستگاه ها به موتور سیکلت امدادی به منظور تسریع در اقدام اولیه مجهز گردند.

چالش های بکارگیری و توسعه فناوری های نوین در رابطه با آتش نشانی

از چالش های بکارگیری و توسعه فناوری های نوین در رابطه با آتش نشانی می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ۱- فقدان قوانین الزامات و استانداردها در سطوح سازمانی و ملی؛
- ۲- فقدان ارتباط متولیان ایمنی با اتحادیه ها و تشکلهای صنفی؛
- ۳- کمبود نیروی انسانی متخصص به منظور بهره برداری از تکنولوژی و فناوری های نوین در سازمان های متولی ایمنی؛
- ۴- کمبود سمینارها و همایش های تخصصی در زمینه ایمنی در کشور؛
- ۵- عدم امکان مشارکت و حضور کارشناسان و متخصصین در کنفرانس ها و سمینارهای معتبر بین المللی؛
- ۶- فقر دانش عمومی در رابطه با ایمنی در تمامی سطوح جامعه؛
- ۷- عدم وجود شرایط مناسب برای حضور فعال بخش خصوصی در راستای توسعه آموزش های عمومی ایمنی و شهروندی؛
- ۸- وجود شرایط نامناسب برای حضور فعال بخش خصوصی در تامین تجهیزات لوازم و کالاهای مورد نیاز در صنعت ایمنی؛
- ۹- نبود رشته های تخصصی ایمنی و آتش نشانی در دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی در کشور؛
- ۱۰- عدم وجود آزمایشگاه های معتبر در زمینه حریق و تجهیزات مرتبط با ایمنی و آتش نشانی در داخل
- ۱۱- فقدان ارتباط علمی با کالج ها و دانشگاه های فعال در زمینه ایمنی و آتش نشانی؛

۱۲- عدم تامین منابع مالی مورد نیاز برای بکارگیری تجهیزات نوین و توسعه فناوری در کشور؛

۱۳ - حدود اختیارات محدود و ضعیف سازمان‌های متولی ایمنی در کشور.

تجهیزات و تکنولوژیهای نوین در رابطه با ایمنی و آتش نشانی سخت افزارها

در راستای بهره مندی از فنون نوین و توسعه فعالیت‌ها در رابطه با ایمنی و آتش نشانی استفاده از تجهیزات و تکنولوژی‌های نوین در جامعه جایگاه ویژه ای دارد و در کنار مواردی همچون، آموزش الزامات و استانداردها و نیز دانش و علوم نوین از ضروریات دستیابی به سطحی است که در آن سطح بتوان از فنون نوین استفاده کرده و در سطح جامعه از آن بهره مند شد برای نمونه می‌توان به سیستم‌های هوشمند اعلام حریق اشاره کرد که با توجه به قابلیت‌های فراوان آنها استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند جایگزین مناسبی برای سیستم‌های اعلام حریق قدیمی باشد. در مسیر دستیابی به تکنولوژی‌های نوین و بهره مندی از آنها هم سویی دو رکن ضروریست این دو رکن عبارتند از:

۱- سازمان‌های متولی ایمنی

۲- بخش خصوصی.

سازمان‌های متولی ایمنی در کشور باید با ایجاد بستر مناسب برای تحقیق و پژوهش و حمایت از محققین اقدام به تعیین اولویت‌های تجهیزاتی مورد نیاز همگام با توسعه و نیاز جامعه و سازمان‌های آتش نشانی نمایند در بعدی متولیان ایمنی باید با تدوین الزامات و قوانین خاص زمینه حضور بخش خصوصی را در تامین تجهیزات مورد نیاز در جامعه فراهم آورند (سامانی و همکاران، ۱۳۹۷).

پیگیری برای تدوین الزامات و تصویب قوانین مورد نیاز به منظور کاهش تعرفه های گمرکی برای تجهیزات ایمنی و آتش نشانی کاهش بروکراسی اداری در بازرگانی و واردات کمک به فروش تجهیزات استاندارد و رد و مورد تایید آزمایشگاه‌های بین المللی ایجاد فضای رقابت بین ارائه کنندگان تجهیزات ایمنی و آتش نشانی و مقابله با ایجاد انحصار و لابی های قدرتمند اقتصادی از وظایف متولیان امور ایمنی و آتش نشانی است از آنجا که سازمان‌های متولی ایمنی با توجه به شرح وظایف و اختیارات خود قادر به فعالیت در زمینه‌های تهیه تجهیزات و لوازم ایمنی مورد نیاز جامعه نیستند ضرورت حمایت از بخش خصوصی اهمیت ویژه ای می یابد. موضوعی دیگر که در این راستا حائز اهمیت بسیار است ساخت و تجهیز آزمایشگاه‌های استاندارد حریق و تجهیزات ایمنی. است. اهمیت وجود این آزمایشگاه‌ها در این است که متولیان ایمنی بتوانند کیفیت تجهیزات ایمنی را سنجیده و در صورت عدم دارا بودن کیفیت مورد انتظار که توسط استانداردها تعیین شده است از تایید آنها امتناع کرده و به این وسیله مانع از استفاده آنها در سطح جامعه شوند (پروری و والی زاده، ۱۳۹۷).

عوامل موثر بر مدیریت هوشمند ایستگاه های آتش نشانی

از میان کاربری‌ها و خدمات موجود در شهر ایستگاه‌های آتش نشانی علاوه بر اینکه به عنوان مرکز اصلی اطفای حریق عمل می‌کنند. همواره از مراکز مهم امداد و نجات در سایر سوانح نظیر، زلزله، سیل، آب گرفتگی معابر به حساب می آیند از این رو آمادگی این ایستگاه‌ها قبل از وقوع سانحه اهمیت بسزایی برخوردار است. آمادگی و ایستگاه‌های آتش نشانی هم از جنبه تجهیزات و وسایل ایستگاه و وضعیت ساختمانی و هم از جنبه مهارت و هماهنگی پرسنل در هنگام وقوع سانحه دارای اهمیت ویژه ای می باشد. با داشتن تجهیزات و وسایل مناسب و کارآمد و آمادگی و هماهنگی پرسنل آتش نشانی می‌توان از ایجاد

خسارات و تلفات تا حد زیادی جلوگیری کرد؛ بنابراین سطح آمادگی ایستگاه‌های آتش نشانی هر منطقه با توجه به پتانسیل‌های ایجاد خطر در آن باید سنجیده شود که در صورت لزوم اقداماتی را در جهت افزایش سطح آمادگی ایستگاه‌ها انجام داد (نباتی، ۲۰۱۰).

کمبود و نقض در تجهیزات و امکانات و عدم هماهنگی پرسنل موجب کاهش کارایی سازمان آتش نشانی می‌شود. استفاده از استانداردها برای مقایسه وضعیت فعلی با وضعیت مطلوب به ارتقای عملکرد سازمان‌های آتش نشانی و خدمات ایمنی منجر خواهد شود (رضازاده، ۲۰۱۰). در حال حاضر سازمان آتش نشانی شهر یزد دارای ۹ ایستگاه می‌باشد که پرسنل همه ایستگاه‌ها در سه شیفت کاری مشغول به کار می‌باشند وضعیت کار و استراحت کارکنان شیفتی به صورت ۲۴ ساعت کار در برابر ۴۸ ساعت استراحت می‌باشد. در حال حاضر ۱۴۵ نفر نیرو در سازمان آتش نشانی یزد مشغول به کار هستند که ۱۱۰ نفر آنها در بخش‌های عملیاتی در ایستگاه‌های شهر حضور دارند و مابقی به عنوان نیروهای اداری به انجام وظیفه مشغول هستند (فلاح علی آبادی و همکاران، ۱۳۹۶).

منابع و مآخذ

۱. ابراهیمی مازیار معرف، مریم (۱۳۹۷) توسعه پایدار شهری بر مبنای رشد هوشمند شهری، تحلیل بر مولفه ها ویژگی ها و مزایای شهر هوشمند دوماهنامه علمی تخصصی پژوهش در هنر و علوم انسانی، سال سوم، شماره دو، پیاپی ده، جلد ۲، صص ۲۵-۳۴.
۲. ابراهیمی، محسن؛ حسینی، جناب وحید (۱۳۸۱) ایمنی در شهر پایدار: مدیریت بحران در تهران اولین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، تهران دانشگاه تهران دانشکده فنی.
۳. پروری، علی والی، زاده سودابه (۱۳۹۷) بررسی نقش و عملکرد ساختمان های با اهمیت خیلی زیاد ایستگاه آتش نشانی در جهت کاهش، بحران سومین کنفرانس بین المللی یافته های نوین عمران معماری و صنعت ساختمان، ایران -تهران- دانشگاه تهران دبیرخانه دائمی کنفرانس.
۴. پوراسکندر، عباس (۱۳۸۰) سنجش توزیع فضایی سوانح آتش سوزی در شهر با استفاده از GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس تهران.
۵. خراسانی، زواره، داود، شکوهی محمدرضا (۱۳۹۶) ریزش ساختمان پلاسکو به دنبال آتش سوزی و درس آموخته های آن مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها، دوره ۵.
۶. رهنما، محمد، خاکپور براتعلی؛ عباس زاده غلامرضا (۱۳۹۴) بررسی تاثیر قانون تعریف محدوده و حریم بر ساختار مالیدی فضایی آینده شهرها نمونه: موردی شهر مشهد مدیریت شهری شماره ۴۰، صص ۳۸۲-۳۶۵.
۷. زیاری، یوسفعلی یزدان پناه سمانه (۱۳۹۰) مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از مدل AHP در محیط GIS (مطالعه موردی شهر آمل چشم انداز جغرافیایی مطالعات انسانی)، سال ششم، شماره ۷۴-۸۷.
۸. سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران (۱۳۹۳) ضوابط ملاک عمل بازیابی از ایمنی معماری: تهران معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق.
۹. سامانی علی وطن دوست، رحمان، شریعتی، مریم، سامانی رخساره (۱۳۹۷) ارزیابی سطح تفکر استرا تژیک در سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی، اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی آتش نشانی و ایمنی شهری تهران - سالن همایش های بین المللی هتل المپیک، تهران سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران - دانشگاه صنعتی شریف.
۱۰. غلام، نیا، رضا حجازی سبحان (۱۳۹۸) مقدمه ای بر خاموش کننده های حریق، تهران: انتشارات سبحان.
۱۱. فروتن، مقدم متین؛ وحیدنیا، محمد؛ رمنش، امین (۱۳۸۸) تعیین مکان های بهینه ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، همایش ژئوماتیک.
۱۲. فلاح علی آبادی، سعید، سلمانی، ندوشن، ابراهیم امین، مقدم، جعفر دهقانی فیروزآبادی، سعیده (۱۳۹۵) اولویت بندی اقدامات موثر جهت ارتقای کیفیت خدمات ایستگاه های آتش نشانی شهر یزد با استفاده از روش AHP و TOPSIS، فصلنامه علمی تخصصی طب کار، دوره ۸، شماره ۳، تابستان.
۱۳. فلاحی، علیرضا امیدخواه عاطفه (۱۳۹۴) رویکردهای کاهش آسیب پذیری و آمادگی در برابر آتش سوزی احتمالی در ساختمان های بلندمرتبه، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره پنجم، شماره اول، صص ۴۳-۵۷.
۱۴. فنی، زهره، روشن عبدالله (۱۳۹۶) مکان گزینی ایستگاه های آتشنشانی با رویکرد پدافند غیر عامل مطالعه موردی شهر بهبهان، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۶، شماره ۱۰۱، صص ۹۲-۸۱.
۱۵. کیکاوسی، مصطفی قراگوزلو، علیرضا وفائی، نژاد علیرضا (۱۳۹۳) ارزیابی میزان آسیب پذیری مناطق شهری در برابر زلزله از منظر معیارهای فیزیکی بیست و یکمین همایش ملی ژئوماتیک، سازمان نقشه برداری، کشور، دوره ۲۱.
۱۶. محمدی جمال، پورقیومی حسین (۱۳۹۳) تحلیل فضایی و مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی شهر نورآباد با استفاده از GIS، نشریه علمی - پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۸، شماره ۴۸.

۱۷. محمدی، علیرضا؛ جاوید، مغوان بهمن (۱۳۹۵) سنجش میزان آسیب پذیری سکونتگاه های غیر رسمی در برابر خطر وقوع زمین لرزه با استفاده از GIS، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال سوم، صص ۴۱-۶۴
۱۸. مطهری، مرتضی، رضازاده مریم (۱۳۹۵) بررسی اهمیت هوشمندسازی، ایمنی شهری و آتش نشانی، دومین همایش ملی آتش نشانی و ایمنی، شهری، تهران: سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران.
۱۹. هزار جریبی، جعفر (۱۳۹۰) بررسی احساس عدالت اجتماعی و عوامل موثر بر آن مطالعه موردی شهر تهران، جامعه شناسی کاربردی، دوره ۲۲، شماره ۹۰، صص ۴۱-۶۲.
20. Batty and others (2012) Smart cities of the future, THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL SPECIAL TOPICS, This article is published with open access at Springerlink.
21. Budde, Paul (2014) Smart Cities of Tomorrow, Cities for Smart Environmental and Energy Futures, Energy Systems, DOI 10.1007/978-3-642-37661-0 2, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014.
22. Cecilio, Caldeira & Wanzeller, Jose, Filipe & Cristina (2018), CityMii - An integration and interoperable middleware to manage a Smart City, Procedia Computer Science 130 (2018) 416° 423.
23. Ginnelly L, Sculpher M, Bojke C, Roberts I, Wade A, Diguseppi C. (2005) Determining the cost effectiveness of a smoke alarm give-away program using data from a randomized controlled trial. European journal of public health. (2005) ;15 (5):448-53.
24. Li, N., et al., (2014) Situational awareness for supporting building fire emergency response: Information needs, information sources, and implementation requirements. Fire safety journal, (2014). 63: p. 17-28.
25. Margrethe, K., I. Helsloot, B. Vries, J.G. Post. (2010) Building safety and human behavior in fire: a literature review. Fire Safety Journal, 45 (2010), pp. 1-11.
26. Nabati Z. (2010) Analysis of fire station access improvement patterns in order to manage the accidents using Multiple Criteria Decision Making-case study in stations number 40 and 18 of Tehran region 6. [MA thesis]. University of Tehran.
27. Rezazadeh H. (2010) Analysis of adequacy levels of fire service stations in order to aid urban earthquake and fire. [MA thesis]. University of Tehran.