

ارزیابی وضعیت ایمنی بازار همدان و ارائه راهکارهای کنترلی با تأکید بر ایمنی حریق

ایرج محمدفام^۱، علیرضا زمان پرور^۲، مسعود شفیعی مطلق^۳

چکیده

مقدمه: یکی از بازارهای مهم از نظر تاریخی، اقتصادی، اجتماعی و همچنین ایمنی، بازار همدان می‌باشد. طراحی غیر اصولی اماکن و معابر به همراه ارزش اقتصادی بالای کالاهای موجود در این بازار باعث شده است که به یکی از حوزه‌های پر اهمیت از نظر ایمنی تبدیل شود. هدف این مطالعه ارزیابی وضعیت ایمنی بازار همدان و ارائه راهکارهای کنترلی جهت جلوگیری از بروز حادثه می‌باشد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی با استفاده از روش‌های مشاهده (ارزیابی ریسک) و بررسی و مصاحبه با خبرگان، بازار همدان به ۸۳ ناحیه تقسیم گردید. ارزیابی ریسک هر ناحیه بر اساس ۲۲ پارامتر نظیر مواد غالب، ارزش فعالیت، وجود سیستم مناسب اطفاء حریق و ... انجام شد. با بکارگیری روش مقایسه زوجی، پارامترها با هم مقایسه و وزن آنها نسبت به هم به دست آمد. برای هر ناحیه چهار ریسک شامل ریسک‌های کلی، پیشگیری، شناسایی و کنترلی به دست آمد و نهایتاً برای هر یک از ریسک‌ها محدوده ایمن، احتیاط و خطر تعریف گردید.

یافته‌ها: از نظر ریسک‌های پیشگیری، شناسایی و کنترل حریق به ترتیب ۲۵/۵، ۴۷ و ۵۳ درصد نواحی مورد مطالعه در ناحیه خطر و مابقی در ناحیه احتیاط بوده و از نظر ریسک کلی نیز ۲۰/۵ درصد نواحی در ناحیه خطر و ۷۹/۵ درصد در ناحیه احتیاط قرار داشتند.

بحث و نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج هیچ ناحیه‌ای از بازار همدان در محدوده ایمن نبوده لذا بر اجرای اقدامات فنی و مدیریتی نظیر نصب تجهیزات اطفاء حریق در واحدها و آموزش شاغلین تأکید می‌گردد.

کلید واژه‌ها: ایمنی، ارزیابی ریسک، بازار، همدان، کنترل حریق

مقدمه

کارکردهای گسترده‌اش، در تمام امورات زندگی شهری تأثیر می‌گذارد (۱-۳). بازارها اماکن سوداگری و معامله بوده و اغلب در مرکز شهرها قرار گرفته‌اند (۱، ۴). مجموعه بازار همدان در طول تاریخ پیدایش این شهر، از زمان اشکانیان تاکنون همواره جزء اصلی ساختار آن بوده است. براساس بررسی‌های انجام

بازارها که از دو کارکرد اقتصادی و اجتماعی برخوردارند، پدیده‌های مهمی در ساختار زندگی شهری به شمار می‌روند. بازار نه تنها بنیادی اقتصادی و نهادی اجتماعی بلکه میراثی فرهنگی و بازتابی از هنر و معماری هر تمدنی به شمار رفته و به دلیل

۱- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

۲- مربی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

۳- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

نویسنده مسئول: مسعود شفیعی مطلق

آدرس: گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان

شده، بازار کنونی همدان بر روی بازار دوره دیلمان (قرن چهاردهم هجری) بازسازی گردیده است (۲). اغلب بازارهای شهر همدان مسقفند و از بافت معماری اسلامی مربوط به دوران قاجار برخوردار بوده و بنابراین اصول معماری نوین در آنها دیده نمی‌شود (۱، ۴).

با توجه به مطالب یاد شده، یکی از بازارهای مهم ایران از نظر تاریخی، اقتصادی، اجتماعی و همچنین ایمنی، بازار همدان می‌باشد (۱-۳). این مجموعه مانند بازار سایر شهرهای قدیمی ایران، همواره مرکز انحصاری تجارت و فعالیت‌های اقتصادی شهر محسوب می‌شود. بسیاری از ساختمان‌ها، معابر، دالان‌ها و کوچه‌های بازار همدان در فهرست آثار ملی ثبت شده و تحت نظارت سازمان میراث فرهنگی می‌باشند. با توجه به ویژگیهای بارز فوق، این بازار سالهاست که دوران بی توجهی و فرسودگی را طی می‌کند و بیش از آن‌که به عنوان بخشی از تاریخ و فرهنگ همدان تلقی گردد، به محور فعالیت‌های تجاری و نبض تپنده اقتصاد این شهر مبدل شده است (۲، ۳).

ارزیابی اولیه وضعیت ایمنی بازار همدان بر اساس مدل انرژی، نشانگر بحرانیت این بازار از منظر ایمنی است. بر اساس مدل انرژی، حادثه در قالب رسیدن خطرات و انرژی‌های ناخواسته به دارایی‌ها تعریف می‌شود. بر همین اساس کمیت و کیفیت حفاظ‌های مورد استفاده بر اساس دو عنصر این مدل یعنی تنوع و بزرگی خطرات و دیگری اهمیت و بحرانیت دارایی‌ها تعیین می‌گردد (۵).

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که با وجود بروز حوادث متعدد و گاه‌با پیامدهای غیر قابل جبران در بازارها، تاکنون مطالعه جامعی در زمینه ارزیابی و

مدیریت ریسک‌های ایمنی بازارهای ایران انجام نشده و تنها در یک مطالعه وضعیت آسیب پذیری مسکن شهر اصفهان در برابر خطر زلزله مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان داد که شاخص دسترسی مسکن شهر اصفهان به مراکز امداد و نجات به ویژه آتش نشانی، اورژانس و پلیس در مواقع بحرانی نظیر شرایط بروز زلزله بسیار پائین می‌باشد. محققان برای حل این مشکل اطلاع رسانی در زمینه ضریب احتمال خطر محل سکونت و بالا بردن میزان آگاهی شهروندان را پیشنهاد کرده‌اند (۶).

حجم بالا و تنوع مواد موجود در انبارهای غیر ایمن، وجود مواد و کالاهای خطرناک در راسته‌ها و مغازه‌ها، نامناسب بودن شبکه‌های توزیع برق و گاز رسانی، طراحی غیراصولی اماکن و معابر، نارسایی امکانات ایمنی، ارزش بالای اقتصادی کالاهای موجود، تراکم بالا و طیف سنی و جنسی گسترده افراد حاضر در بازار همدان باعث شده است که این بازار به یکی از حوزه‌های مستعد خطر و پر اهمیت از نظر ایمنی تبدیل شود.

در همین راستا اهمیت این مطالعه از دو جهت قابل لمس و دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. اول این که بازار همدان از لحاظ تراکم جمعیتی علاوه بر وجود کسبه و بازاریان به طور میانگین روزانه یکی از پر ترددترین و شلوغ‌ترین مناطق شهر می‌باشد و یک مجموعه مستعد خطر محسوب می‌شود که در صورت بروز هر حادثه‌ای، خسارات مالی و جانی فاجعه بار دور از انتظار نخواهد بود. ثانیاً بازار همدان به عنوان بخشی از تاریخ، فرهنگ و تمدن همدان بوده و در صورت بروز هر حادثه‌ای خسارات فرهنگی زیادی به آن وارد می‌گردد که با هیچ هزینه‌ای قابل جبران نیست.

این مطالعه به منظور ارزیابی وضعیت ایمنی بازار همدان، اولویت بندی نواحی مختلف و نهایتاً ارائه راهکارهای کنترلی جهت کاهش خطرات موجود و بالقوه صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق یک مطالعه مقطعی می‌باشد که در سال ۱۳۸۸ در شهر همدان انجام شد. برای شروع مطالعه ابتدا نقشه‌های طرح تفصیلی بازار همدان از شهرداری و معاونت معماری و شهرسازی شهر همدان اخذ گردید. جمع آوری داده‌های مورد نیاز از محدوده بازار با هماهنگی شهرداری شهر همدان انجام گردید. بر اساس بررسی نقشه‌ها، مصاحبه با خبرگان مربوطه و مطالعه میدانی، بازار همدان به ۸۳ ناحیه در قالب سرای، راسته، پاساژ، زیرگذر، بازار و ... تقسیم بندی و اطلاعات عمومی آنها شامل زمان ساخت (قدمت)، تعداد واحد، جنس سقف و دیوارها، ارتفاع و عرض ورودی، تعداد طبقات، نوع کاربری کنونی و ارزش معماری مشخص گردید (۱-۴).

در گام بعدی طراحی فرایند مدیریت ریسک بازار همدان بر اساس خروجی‌های مورد نیاز طراحی گردید (۷، ۸). مهمترین و اصلی‌ترین خروجی مورد نیاز مطالعه حاضر دستیابی به نقشه ریسک بازار همدان بود. بر همین اساس مهمترین پارامترهای

تشکیل دهنده ریسک ایمنی بازار همدان با تاکید بر روی ایمنی حریق، مشخص گردید (۸، ۹). برای تعیین این پارامترها از نتایج مطالعات مشابه، بررسی گزارش حوادث قبلی بازار همدان و مصاحبه با خبرگان استفاده شد (۱۰-۱۲). تعداد پارامترهای مورد استفاده ۲۲ مورد بوده که شامل مواد غالب، نوع مواد، دانسیته مواد، ارزش کالا، نوع فعالیت و ارزش فعالیت، جنس دیوار، جنس سقف، جنس کف، عمر بنا، میزان آسیب، تعداد طبقات، تعداد افراد شاغل، نوع و وضعیت سیم کشی برق، سیستم گرمایشی، لوله کشی گاز، کاشف حریق/نگهبان شب، مجاورت با خیابان اصلی/پرتردد، وجود سیستم مناسب اطفاء حریق، راه‌های دسترسی، وجود و کیفیت راه‌های فرار، سیستم‌های هیدرانت و آموزش‌های ایمنی شاغلین می‌باشند.

در ادامه ارزیابی ریسک‌های مورد نظر پارامترهای یاد شده و بازه آنها بر اساس شرایط موجود در بازار همدان با بهره‌گیری از نظرات خبرگان (اساتید با تجربه و متخصصین کارشناس ارشد ایمنی و بهداشت حرفه‌ای) به صورت کیفی طبقه بندی شده و برای هر پارامتر امتیاز دهی صورت گرفت. بدین ترتیب که بر اساس طبقه بندی انجام شده، بیشترین امتیاز به بدترین حالت ممکن هر پارامتر تعلق گرفت. در جدول شماره ۱ نمونه ای از این طبقه بندی‌ها ارائه شده است.

جدول ۱: طبقه بندی بر اساس مجاورت با خیابان اصلی / پرتردد

امتیاز	شرح	میزان تردد افراد
۴	عدم مجاورت با خیابان‌های اصلی و کم رفت و آمد	کم تردد
۳	مکان‌هایی که عمدتاً پر رفت و آمد هستند	پرتردد
۲	مکان‌هایی که به خیابان‌های اصلی منتهی می‌شوند	مجاورت خیابان اصلی
۱	مجاورت با خیابان‌های اصلی و پرتردد	مجاورت خیابان اصلی و پرتردد

انتخابی نسبت به هم مقایسه و وزن آن‌ها نسبت به هم به دست آمد (۱۳، ۱۴). بازه وزن دهی پارامترها ۱ تا ۲/۸ می‌باشد که در این میان پارامترهای جنس دیوار و جنس کف حداقل امتیاز یعنی ۱ و مواد غالب حداکثر امتیاز یعنی ۲/۸ را کسب نمودند. نماد و وزن پارامترهای یاد شده در جدول ۲ خلاصه شده است.

در فاز بعد، با در نظر داشتن این موضوع که پارامترهای ۲۲ گانه تشکیل دهنده ریسک در تعیین ریسک کلی به یک اندازه تأثیر ندارند، اقدام به وزن دهی آن‌ها گردید. هدف این مرحله تعیین نقش و میزان تأثیر هر پارامتر در نمره ریسک بود. این امر با استفاده از نظرات خبرگان و روش وزن دهی زوجی صورت گرفت، به عبارت دیگر هر ۲۲ پارامتر

جدول ۲: نماد و وزن پارامترهای تشکیل دهنده ریسک

ردیف	پارامتر	معادل انگلیسی	نماد	وزن
۱	مواد غالب	Most Materials	MM	۲/۸
۲	نوع مواد	Materials Type	MT	۱
۳	دانسیته مواد	Materials Density	MD	۱/۳
۴	ارزش کالا	Value of commodity	VC	۲
۵	نوع فعالیت و ارزش فعالیت	Value of Activity	VA	۱/۵
۶	جنس دیوار	Wall Nature	WN	۱
۷	جنس سقف	Ceiling Nature	CN	۱/۲
۸	جنس کف	Floor Nature	FN	۱
۹	عمر بنا (سال)	Building Life	BL	۱/۲
۱۰	میزان آسیب	Amount of Damage	AD	۱/۴
۱۱	تعداد طبقات	Total Floor	TF	۱/۱
۱۲	تعداد افراد شاغل	Number of Employees	NE	۱/۲
۱۳	نوع و وضعیت سیم کشی برق	Electrical Wiring	EW	۱/۶
۱۴	سیستم گرمایشی	Heating System	HeS	۱/۷
۱۵	لوله کشی گاز	Gas System	GS	۱/۱
۱۶	کاشف حریق / نگهبان شب	Detector System	DS	۲
۱۷	مجاورت با خیابان اصلی / پرتردد	Near the Street	NS	۱/۸
۱۸	وجود سیستم مناسب اطفاء حریق	Fire Fighting	FF	۱/۹
۱۹	راه‌های دسترسی	Access Road	AR	۱/۶
۲۰	وجود و کیفیت راه‌های فرار	Escape Ways	EW	۱/۲
۲۱	سیستم‌های هیدرانت و ...	Hydrant System	HS	۱/۲
۲۲	آموزش‌های ایمنی شاغلین	Staff Training	ST	۲/۲

طور کلی با هم جمع می‌شوند که فرمول کلی آن بدین صورت می‌باشد.

$$\text{Risk}_{\text{Total}} = [(\text{MM} \times 2.8) + (\text{MT} \times 1) + (\text{MD} \times 1.3) + (\text{VC} \times 2) + (\text{VA} \times 1.5) + (\text{WN} \times 1) + (\text{CN} \times 1.2) + (\text{FN} \times 1) + (\text{BL} \times 1.2) + (\text{AD} \times 1.4) + (\text{TF} \times 1.1) + (\text{NE} \times 1.2) + (\text{EW} \times 1.6) + (\text{HeS} \times 1.7) + (\text{GS} \times 1.1) + (\text{DS} \times 2) + (\text{NS} \times 1.8) + (\text{FF} \times 1.9) + (\text{AR} \times 1.6) + (\text{EW} \times 1.2) + (\text{HS} \times 1.2) + (\text{ST} \times 2.2)]$$

ریسک پیشگیری هر واحد: با توجه به اینکه هدف تعیین ریسک پیشگیری می‌باشد، فقط پارامترهایی در محاسبات نمره ریسک پیشگیری آورده می‌شوند که در فرآیند پیشگیری از وقوع حریق تأثیر گذار می‌باشند؛ بنابراین برای محاسبه نمره ریسک پیشگیری ۱۶ پارامتر (از جدول ۲) به شرح فرمول زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

$$\text{Risk}_{\text{Preventive}} = [(\text{MM} \times 2.8) + (\text{MT} \times 1) + (\text{MD} \times 1.3) + (\text{VC} \times 2) + (\text{VA} \times 1.5) + (\text{WN} \times 1) + (\text{CN} \times 1.2) + (\text{FN} \times 1) + (\text{BL} \times 1.2) + (\text{AD} \times 1.4) + (\text{TF} \times 1.1) + (\text{NE} \times 1.2) + (\text{EW} \times 1.6) + (\text{HeS} \times 1.7) + (\text{GS} \times 1.1) + (\text{ST} \times 2.2)]$$

ریسک شناسایی هر واحد: با توجه به اینکه هدف تعیین ریسک شناسایی حریق می‌باشد، فقط پارامترهایی در محاسبات آورده می‌شوند که در فرآیند شناسایی حریق تأثیر گذار می‌باشند؛ بنابراین برای محاسبه نمره ریسک شناسایی، سه پارامتر (از جدول ۲) به شرح فرمول زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سپس با توجه به پارامترها و وزن آن‌ها برای هر یک از ۸۳ ناحیه بازار چهار نمره ریسک شامل ریسک کلی، ریسک پیشگیری، ریسک شناسایی و کنترل محاسبه گردید.

مفهوم ریسک‌های چهارگانه طبق منابع (۱۰) به شرح زیر می‌باشد.

ریسک پیشگیری: این ریسک نشان دهنده وضعیت ناحیه از نظر عوامل مؤثر در بروز خطر و آتش سوزی می‌باشد. برای مثال در ناحیه‌ای که جنس سقف اغلب واحدها چوبی است، احتمال بروز آتش سوزی بیشتر از ناحیه‌ای است که جنس سقف اغلب واحدهای آن آهنی است.

ریسک شناسایی: این ریسک نشان دهنده وضعیت ناحیه از نظر عوامل مؤثر در شناسایی به موقع بالفعل درآمدن خطر نظیر بروز آتش سوزی است. برای مثال در ناحیه‌ای که نگهبان شب داشته و یا مجهز به کاشف‌های حریق است، خطر زودتر از نواحی کشف می‌شود که به امکانات یاد شده مجهز نمی‌باشند.

ریسک کنترلی: این ریسک نشان دهنده وضعیت ناحیه از نظر عوامل مؤثر در کنترل به موقع حوادث می‌باشد. برای مثال در نواحی که راه‌های دسترسی آن‌ها بهتر باشد، امکان رسیدن واحدهای امداد و نجات و در نتیجه کنترل پیامدهای حوادث بیشتر خواهد بود.

ریسک کلی: شامل مجموع سه ریسک مورد اشاره در بالا می‌باشد.

ریسک کلی هر واحد: در محاسبه نمره ریسک کلی بازار، میزان هر یک از ۲۲ پارامتر که در قسمت طبقه بندی پارامترها امتیاز دهی گردیدند، در وزن آن‌ها بر اساس جدول ۲ ضرب و حاصل آن‌ها به

$$\text{Risk}_{\text{Control}} = [(FF \times 1.9) + (AR \times 1.6) + (EW \times 1.2) + (HS \times 1.2) + (ST \times 2.2)]$$

در نهایت با توجه به چهار عدد ریسک محاسبه شده برای تمام ۸۳ ناحیه بازار، بایستی معیاری جهت تصمیم‌گیری ریسک در نظر گرفته شود. با بررسی‌های صورت گرفته و بهره‌گیری از نظر خبرگان برای هر یک از ریسک‌های کلی، پیشگیری، شناسایی و کنترل حریق بازه‌هایی تعریف گردید که در جدول ۳ خلاصه شده است.

$$\text{Risk}_{\text{Detection}} = [(DS \times 2) + (NS \times 1.8) + (ST \times 2.2)]$$

ریسک کنترلی هر واحد: با توجه به این که هدف کنترل حریق می‌باشد، فقط پارامترهایی در محاسبات آورده می‌شوند که در فرایند کنترل حریق به وقوع پیوسته تأثیرگذار می‌باشند؛ بنابراین برای محاسبه نمره ریسک کنترل پنج پارامتر به شرح فرمول زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۳: معیار تصمیم‌گیری درباره ریسک

امتیاز ریسک				وضعیت	رنگ
کلی	پیشگیری	شناسایی	کنترل		
$X < 52$	$X < 36$	$X < 9.5$	$X < 12$	ایمن	سبز
$52 \leq X < 92$	$36 \leq X < 64$	$9.5 \leq X < 16$	$12 \leq X < 20$	احتیاط	زرد
$X \geq 92$	$X \geq 64$	$X \geq 16$	$X \geq 20$	خطر	قرمز

در ناحیه خطر و مابقی در ناحیه احتیاط بودند. در بخش زیر اولویت‌بندی نواحی مختلف بازار همدان بر اساس ریسک‌های چهارگانه مشخص شده است. با در نظر گرفتن ریسک‌های سه‌گانه خطرناک‌ترین بخش‌های بازار همدان که بایستی در اولویت اقدامات اصلاحی قرار بگیرند به شرح جدول ۴ می‌باشند. در مقابل کم‌خطرترین بخش‌های بازار همدان در جدول ۵ آورده شده است.

بر اساس ارزیابی‌های به عمل آمده مهم‌ترین و پرریسک‌ترین بخش‌های بازار همدان از نظر عدم توجه به موضوعات پیشگیرانه (نظیر ساخت، نگهداری، جنس بناها و ...) در زمینه ایمنی با تأکید بر روی ایمنی حریق به شرح جدول ۶ می‌باشند.

تعیین نمرات پارامترهای تشکیل دهنده ریسک‌های مختلف هر ناحیه با استفاده از روش Walking & Talking Through صورت گرفت (۱۵). برای آنالیز توصیفی داده‌های جمع‌آوری شده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد.

نتایج

از نظر ریسک کلی خطرات مورد بررسی، ۲۰/۵ درصد نواحی مورد مطالعه بازار همدان در ناحیه خطر و ۷۹/۵ درصد باقیمانده در ناحیه احتیاط قرار داشته و هیچ ناحیه‌ای در محدوده ایمن نمی‌باشد. از نظر ریسک‌های پیشگیری، شناسایی و کنترل حریق به ترتیب ۲۵/۵، ۴۷ و ۵۳ درصد نواحی مورد مطالعه

جدول ۴: خطرناک‌ترین بخش‌های بازار همدان

ردیف	نام واحد	نمره ریسک	حداکثر نمره ریسک قابل اکتساب	ناحیه
۱	راسته قیصریه نو و قدیم	۹۷/۸	۱۰۹	خطر
۲	سرای میرزا کاظم	۹۷/۵	۱۰۹	خطر
۳	سرای حاج صفرخان	۹۷/۳	۱۰۹	خطر

جدول ۵: کم خطرترین بخش‌های بازار همدان

ردیف	نام واحد	نمره ریسک	حداکثر نمره ریسک قابل اکتساب	ناحیه
۱	پاساژ طلا	۶۶/۸	۳۲	احتیاط
۲	راسته کاشی فروش‌ها	۶۷/۸	۳۲	احتیاط
۳	راسته اسکندریه	۶۹/۴	۳۲	احتیاط

جدول ۶: خطرناک‌ترین بخش‌های بازار همدان از لحاظ ریسک پیشگیری

ردیف	نام واحد	نمره ریسک	حداکثر نمره ریسک قابل اکتساب	ناحیه
۱	راسته دباغخانه بزرگ	۶۹/۶	۷۵/۶	خطر
۲	سرای میرزا کاظم	۶۸/۹	۷۵/۶	خطر
۳	سرای نو	۶۷/۲	۷۵/۶	خطر

۱۹/۶ در ناحیه خطر قرار گرفتند.

مهم‌ترین و پر ریسک‌ترین بخش‌های بازار همدان از نظر ریسک کنترلی شامل بازار شاهزاده حسین، راسته قصریه قدیم، راسته قیصریه نو، راسته صندوق سازها، راسته چلنگر (چاقو سازها)، راسته قنادها، راسته مسگرها، سرای دکتر مطلب و سرای یعقوب یاری بود که با نمره ریسک ۲۴/۴ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۲۴/۴ در ناحیه خطر قرار گرفتند.

بحث

بر اساس نتایج مجموعه مشخصه‌های بازار همدان شامل خصوصیات ساختاری، نگهداری ضعیف، تردد

از نقطه نظر ریسک شناسایی، مهم‌ترین و پر ریسک‌ترین بخش‌های بازار همدان با توجه پارامترهای دخیل در شناسایی خطرات قبل از وقوع (نظیر سیستم‌های کشف، مجاورت با خیابان‌های اصلی و ...) در زمینه ایمنی با تأکید بر روی ایمنی حریق شامل راسته کهنه فروش‌ها، سرای روحیه، بازار شاهزاده حسین، سرای قبله، سرای قدسیه، سرای پیغمبر، سرای قلمدانی، سرای بانک، سرای دکتر مطلب، سرای یعقوب یاری، سرای حاج صفرخان، سرای دالان دراز، راستای موتابخانه، سرای سقط چی، پاساژ مرکزی، بازار ولایت، سرای مولایوسف بود که با نمره ریسک ۱۷/۸ از حداکثر نمره قابل اکتساب

جمعیت زیاد بطور روزانه، ارزش اقتصادی بازار و همچنین تنوع خطرات موجود باعث شده است علاوه بر این که هیچ کدام از بخش‌های بازار شامل راسته‌ها، سراها، تیمچه‌ها و ... در ناحیه ایمن قرار نگیرند؛ بلکه بخش قابل توجهی از آن‌ها از مرزهای ناحیه احتیاط فراتر رفته و وارد ناحیه خطر نیز شده‌اند. به عبارت دیگر یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که هیچ کدام از بخش‌های بازار از دیدگاه ایمنی و بالاخص خطرات آتش سوزی وضعیت قابل قبولی نداشته و نیازمند مداخلات سریع می‌باشند. مطالعات مشابه انجام شده در زمینه بررسی ایمنی مناطق شهری بالاخص پارک‌ها با رهیافت برنامه ریزی محیطی نشان می‌دهد که برای پیشگیری از بروز صدمات و آسیب‌های وارده، ممیزی‌های ایمنی الزامی بوده و لازم است با برنامه ریزی و طراحی محیطی تلفیق گردد (۱۶).

با توجه به اینکه بر اساس بررسی‌های انجام شده مطالعه کاملاً مشابهی با مطالعه حاضر در سطح ملی و بین‌المللی یافت نشد، نتایج کار با مطالعات مرتبط دیگر مقایسه گردید. در مطالعه‌ای در ویتنام وضعیت ایمنی در بازارهای محلی ارائه‌کننده مواد غذایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شلوغی بیش از حد این‌گونه بازارها باعث می‌شود که در شرایط بروز حوادث علاوه بر این که شاغلین و خریداران قادر به فرار به مناطق امن نیستند، بلکه امکان امداد رسانی توسط سازمان‌های ایمنی و آتش‌نشانی نیز به حداقل می‌رسد. طراحی مجدد و ساماندهی این نوع بازارها از پیشنهادات اصلی ارائه شده در این مطالعه بود (۱۷).

با توجه به این که هدف اصلی این مطالعه شناسایی خطرات به منظور ارائه راهکارهای پیشگیری از بروز حادثه در بازار همدان به عنوان یک بخش مهم شهری

بود، پیشنهادات اصلاحی به شرح زیر ارائه گردید. توصیه گردید یک ایستگاه آتش‌نشانی در محدوده بازار تاسیس و راه‌اندازی گردد. تاسیسات اطفاء و امداد مستقر در این ایستگاه بایستی دارای سرعت عمل بالا و با قدرت خاموش‌کنندگی بالا باشند. مناسب‌ترین شیوه برای دستیابی به اهداف یاد شده استفاده از سیستم آتش‌نشانان موتور سوار به همراه تجهیزات پرتابل اطفاء است. یکی از مناسب‌ترین تجهیزات اطفائی این ایستگاه می‌تواند خاموش‌کننده‌های از نوع آیفکس (IFEX, Impulse Fire Extinguishing Technology) باشد. این سیستم‌ها با مه‌پاشی آب به صورت قطرات میکرونی بر اثر بخشی اطفاء می‌افزایند. نتایج مطالعه‌ای که کارایی سامانه مه آب پرفشار در اطفاء حریق را مورد بررسی قرار داده است، نشان می‌دهد سیستم‌های مه‌پاش آب به صورت قطرات خیلی ریز (مه)، به دلایلی نظیر ضریب خنک‌کنندگی بالا، تبخیر سریع و احاطه نمودن آتش و قطع اکسیژن آتش، کاهش اثرات تابشی نامطلوب ناشی از آتش سوزی و کمترین میزان تخریب محیط، سیستمی کارا و اثربخش جهت اطفاء حریق می‌باشند (۱۸).

نکته بسیار مهم در این مورد، تعیین محل استقرار ایستگاه خواهد بود. محل استقرار این ایستگاه باید به نحوی باشد که اولاً تا حد امکان راه‌های دسترسی آن به مناطق احتمالی بروز حریق به راحتی فراهم شود و ثانیاً نزدیک نواحی خطرناک‌تر باشد. علاوه بر موارد یاد شده، تربیت و استفاده از آتش‌نشان‌های داوطلب از بین بازاریان همدان می‌تواند در موفقیت سیستم یاد شده بسیار مؤثر باشد.

نتایج مطالعه‌ای در خصوص بررسی نقش آموزش و مشارکت شهروندان در کنترل حریق‌های شهری، نشان می‌دهد که آموزش‌های عمومی و افزایش

آگاهی افراد جامعه توسط روش‌های مختلف از مهم‌ترین اقدامات پیشگیرانه جهت تأمین افزایش سطح ایمنی در شهرها می‌باشند (۱۹). این آموزش‌ها به منظور افزایش سطح دانش، نگرش و مهارت شاغلین در حفظ و ارتقاء سطح ایمنی بازار طراحی شده‌اند. توصیه گردید در هر ناحیه از بازار حداقل یک تیم مستقل دوره آموزش‌های عمومی و تخصصی را بگذرانند. تعداد شرکت کنندگان از هر ناحیه به تعداد شاغلین هر ناحیه بستگی دارد. بهتر است تعداد شرکت کنندگان هر ناحیه حداقل ۱۰ درصد شاغلین آن ناحیه باشند و به منظور افزایش تعداد افراد شرکت کننده در کلاس‌ها، شرکت کنندگان دوره‌های تخصصی و عمومی متفاوت باشند.

همچنین پیشنهاد می‌شود برای تسهیل در برگزاری دوره‌های آموزشی، یک واحد مناسب با امکانات آموزشی نظیر صندلی، وایت‌برد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر در محدوده بازار همدان اختصاص یابد و علاوه بر آموزش‌های مستقیم، آموزش‌های غیر مستقیم نظیر پمفلت و فیلم‌های آموزشی مدنظر قرار گیرد. سازمان صدا و سیما می‌تواند در این بخش نقش اساسی ایفاء کند. همچنین بر روی انجام بازآموزی‌های مناسب دوره‌ها به صورت سالیانه تأکید می‌گردد.

در زمینه نوع و وضعیت سیم کشی برق در کنار پیشنهاد اقدامات اصلاحی و ساماندهی سیستم سیم کشی برق داخل راسته‌ها و سراها توسط اداره برق، آموزش و پیاده سازی سیستم ۵S به شاغلین، می‌تواند در اصلاح وضعیت موجود بسیار مؤثر واقع شود (۲۰).

علاوه بر این به نظر می‌رسد استفاده از کلیدهای ارزان قیمت محافظ جان (Residual Current Device - RCD) یا (Earth Leakage Circuit Breaker - ELCB) می‌تواند یکی از مناسب‌ترین اقدامات

حفاظتی در این زمینه باشد (۲۱). این تجهیزات نوعی کنتاکتور (قطع کننده) بوده که بر اساس اختلاف جریان ورودی و خروجی عمل می‌کنند. چنانچه جریان خروجی گرفته شده از جریان ورودی داده شده کمتر باشد که علت اساسی آن می‌تواند نشتی جریان در مسیر، اتصال بدنه دستگاه یا برق گرفتگی باشد، کنتاکتور عمل کرده و جریان را قطع می‌کند.

یکی از نقاط قوت این مطالعه استفاده از ۲۲ پارامتر در تعیین و ارزیابی ریسک‌های هر ناحیه می‌باشد. بر اساس بررسی‌های انجام شده در اغلب مطالعات تعداد پارامترهای مورد استفاده در ارزیابی ریسک خطرات بین دو تا پنج مورد بوده است. برای مثال Aven در مطالعه خود برای تعیین ریسک خطرات از سه پارامتر استفاده کرده است (۲۲). تعداد پارامترهای مورد استفاده در مطالعات Saji و Teng و همکاران نیز به ترتیب چهار و سه مورد بوده است (۲۳، ۲۴). البته افزایش تعداد پارامترهای مورد استفاده برای تعیین ریسک هر چند که بر حجم کار می‌افزاید، باعث می‌شود که دقت برآورد ریسک نیز به تبع آن بیشتر شود.

با توجه به محدودیت‌های زمانی در این پروژه امکان پایش نتایج میان مدت و بلند مدت مداخلات فراهم نگردید. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات مشابه دیگر روند تغییرات در نمرات ریسک در دوره‌های زمانی مختلف اندازه‌گیری شود تا امکان ارزیابی اثربخشی مداخلات فراهم گردد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که هیچ کدام از بخش‌های بازار همدان از دیدگاه ایمنی و بالاخص ریسک آتش‌سوزی وضعیت قابل قبولی نداشته و

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان این مقاله از سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری همدان به جهت تأمین منابع مالی لازم برای انجام تحقیقات مربوطه، تقدیر و تشکر به عمل می‌آورند.

نیازمند مداخلات فوری می‌باشند. در بین اقدامات اصلاحی پیشنهادی، بر روی مواردی نظیر طراحی سیستم‌های مناسب اطفاء حریق، آموزش‌های ایمنی به شاغلین و ساماندهی نوع و وضعیت سیم‌کشی برق بازار تأکید بیشتری می‌گردد.

References

1. Farzaneh F. Ancient city anatomy (Hamadan bazaar). [MSc thesis]. Tehran, Iran: College of Fine Arts, Tehran University; 2000.
2. Khanesazi Iran Investment Company. Historical and cultural plan of Hamedan city. Hamedan: Department of Housing and Urban Development; 1993 Contract No: 1.
3. Khanesazi Iran Investment Company. Historical and cultural plan of Hamedan city. Hamedan: Department of Housing and Urban Development; 1993 Contract No: 2.
4. Garuosyan H. The background of Hamadan bazaar. 1 ed. Hamedan: Askafe Publication; 1997.
5. Shahrokhi M, Bernard A. A development in energy flow/barrier analysis. *Safety Sci* 2010; 48(5): 598-606.
6. Zangi Abadi A, Mohammadi J, Safaei H, Quaed Rahmati S. Vulnerability indicators assessment of urban housing against the earthquake hazard case study: Isfahan housing. *Geography & Develop Iran J* 2009; 6(12): 61-79.
7. Badri A, Gbodossou A, Nadeau S. Occupational health and safety risks: towards the integration into project management. *Safety Sci* 2012; 50(2): 190-8.
8. Mohammadfam I. *Safety Engineering*. 7 ed. Hamedan: Fanavaran Publication; 2010.
9. Qing-gui C, Kai L, Ye-jiao L, Qi-hua S, Jian Z. Risk management and workers' safety behavior control in coal mine. *Safety Sci* 2012; 50(4): 909-13.
10. Brauer RL. *Safety and health for engineers*. 2 ed. New Jersey: John Wiley & Sons; 2006.
11. Mirhossieni Z, Mirakbari SM. Studying fire security status of academic libraries in Islamic Azad University, region 8. *Quarterly J Epistemology* 2009; 2(4): 59-70.
12. Yarahmadi R, Gholizadeh A, Jafari MJ, Kohpayeie A, Mehdinea M. Performance assessment and analysis of national building codes with fire safety in all wards of a hospital. *Iran Occup Health* 2009; 6(1): 28-36.
13. Chan AHS, Kwok WY, Duffy VG. Using AHP for determining priority in a safety management system. *Industrial Manage & Data Systems* 2004; 104(5): 430-45.
14. Dalalah D, AL-Oqla F, Hayajneh M. Application of the analytic hierarchy process (AHP) in multi-criteria analysis of the selection of cranes. *Jordan J Mechanical & Industrial Eng* 2010; 4(5): 567-78.
15. Luria G, Morag I. Safety management by walking around (SMBWA): a safety intervention program based on both peer and manager participation. *Accid Anal Prev* 2012; 45: 248-57.
16. Jafari HR, Salehi E, Sadeghi Naeini H. Playground safety: an approach to environmental planning. *J Environ Studies* 2011; 36(56): 13-24.
17. Maruyama M, Trung LV. The nature of informal food bazaars: empirical results for urban hanoi, Vietnam. *J Retailing & Consumer Services* 2010; 17(1): 1-9.
18. Mahdavi AH, Mehryar R, Omidvar A. Sprinkler fire extinguishing system is an efficient and safe process. *J Mechanical Eng* 2012; 20(78): 13-22.
19. Taghvaei M, Karimi H. The role of education and citizen participation in urban fire control for urban planning and crisis management. *J Geographical Space* 2012; 11(36): 25-46.
20. Gapp R, Fisher R, Kobayashi K. Implementing 5S within a Japanese context: an integrated management system. *Manage Decision* 2008; 46(4): 565-79.
21. Tooley M. Electrical hazards: their causes and prevention. *Anaesthesia & Intensive Care Med* 2004; 5(11): 366-8.
22. Aven T. Safety is the antonym of risk for some perspectives of risk. *Safety Sci* 2009; 47(7): 925-30.
23. Saji G. Safety goals in 'risk-informed, performance-based' regulation. *Reliability Eng & System Safety* 2003; 80(2): 163-72.
24. Teng KY, Thekdi SA, Lambert JH. Identification and evaluation of priorities in the business process of a risk or safety organization. *Reliability Eng & System Safety* 2012; 99: 74-86.

Safety Assessment in Hamadan's Bazaar and Suggesting Control Strategies with Emphasis on Fire Safety

Iraj Mohammadfam¹, Alireza Zaman Parvar², Masoud Shafii Motlagh³.

Abstract

Background: Hamadan's Bazaar is an important market in terms of historical, economic, social and safety aspects. Hamadan's Bazaar is a critical unit in regard to safety measures, because of inappropriately designed buildings and paths along with the high economic value of the existing goods. The purpose of this study was safety assessment of the bazaar in order to introduce strategies to prevent accidents.

Methods: In this cross sectional study, Hamadan's bazaar was divided into 83 zones by observation (risk assessment), evaluation and interview with experts. Risk assessment for each zone was performed based on 22 parameters such as the dominant material, activity value, suitability of firefighting systems and etc. Comparison of parameters and computing their weights was conducted through the paired comparison method. Four risks estimates including general, prevention, detection and control risks were calculated for each zone. Safe, precaution and danger limits were defined for the mentioned risks.

Results: The results showed that considering prevention, detection and control risk, respectively 25.5, 47 and 53 % of the zones were in danger and the rest were in precaution limit. In terms of total risk, 20.5 and 79.5 % were in danger and precaution limits respectively.

Conclusion: The results showed no region of the market was in safe limits. Therefore implementation of technical and administrative controls such as firefighting equipment and training is emphasized.

Keywords: Safety, risk assessment, Hamadan, bazaar, fire control

1- PhD, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences

2- Lecturer, Department of Biostatistics & Epidemiology, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences

3- MSc, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences

Corresponding Author: Masoud Shafii Motlagh

Email: M.shafii@umsha.ac.ir

Address: Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

Tel: 0811-8380025

Fax: 0811-8380509