

## ارایه الگویی برای ارزیابی و مدیریت ریسک بازار

مطالعه موردی: بازار همدان

ایرج محمدفام<sup>۱\*</sup>

Mohammadfam@umsha.ac.ir

### چکیده

مقدمه: بازارها فعال‌ترین و فراگیرترین مرکز حیات شهری در ایران بوده و بنابر ماهیت خاص خود، هم‌زمان کارکردهایی اقتصادی و اجتماعی نیز دارند. ماهیت و شدت خطرات به همراه کمیت و کیفیت مواد موجود در بازارها، باعث شده است که ارزیابی ایمنی بازارها به صورت پیش‌گیرانه اهمیت روزافزونی پیدا کند. هدف اصلی این مطالعه ارایه الگویی برای ارزیابی و مدیریت ریسک های ایمنی در بازارهای شهری است.

روش: با شناخت سیستم مورد مطالعه و بر اساس نتایج مطالعات قبلی، بررسی الگوهای مشابه، مصاحبه با کارشناسان، مقایسه زوجی و به کارگیری روش دلفی، الگوی ارزیابی و مدیریت ریسک طراحی گردید. الگو در بازار همدان تأیید و تصدیق شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که از نظر خطرات کلی، ۲۰/۵ درصد مناطق در ناحیه خطر بالا و ۷۹/۵ درصد باقی مانده در ناحیه احتیاط قرار داشتند.

نتیجه‌گیری: استفاده از ۲۲ پارامتر برای تعیین درجه خطر مناطق بازار و تعیین هم‌زمان چهار خطر کلی، پیش‌گیرانه، شناسایی و کنترلی از نقاط قوت الگوی حاضر بود.

کلمات کلیدی: ایمنی، بازار، خطر، مدیریت

۱. عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان (مسئول مکاتبات)\*

## مقدمه

استاندارد، تجهیزات ایمنی نارسا و... از یک طرف و ارزش اقتصادی، اجتماعی و تاریخی بازارها از طرف دیگر، باعث شده زیاد است که بازارها به یکی از حوزه های خطرناک و پر اهمیت از نظر ایمنی تبدیل شوند. [۴]

مجموعه موارد یاد شده باعث شده است که ارزیابی ایمنی بازارها به صورت پیش گیرانه اهمیت روزافزونی پیدا کند. به عبارت دیگر در این اماکن نمی توان منتظر حادثه ای شد که با تحلیل و ریشه یابی نتایج آن بتوان از وقوع حوادث مشابه جلوگیری کرد. بنابراین استفاده از روش ها و ابزارهای شناسایی و ارزیابی خطرات در بازارها بعنوان یک ضرورت اهمیت پیدا می کند.

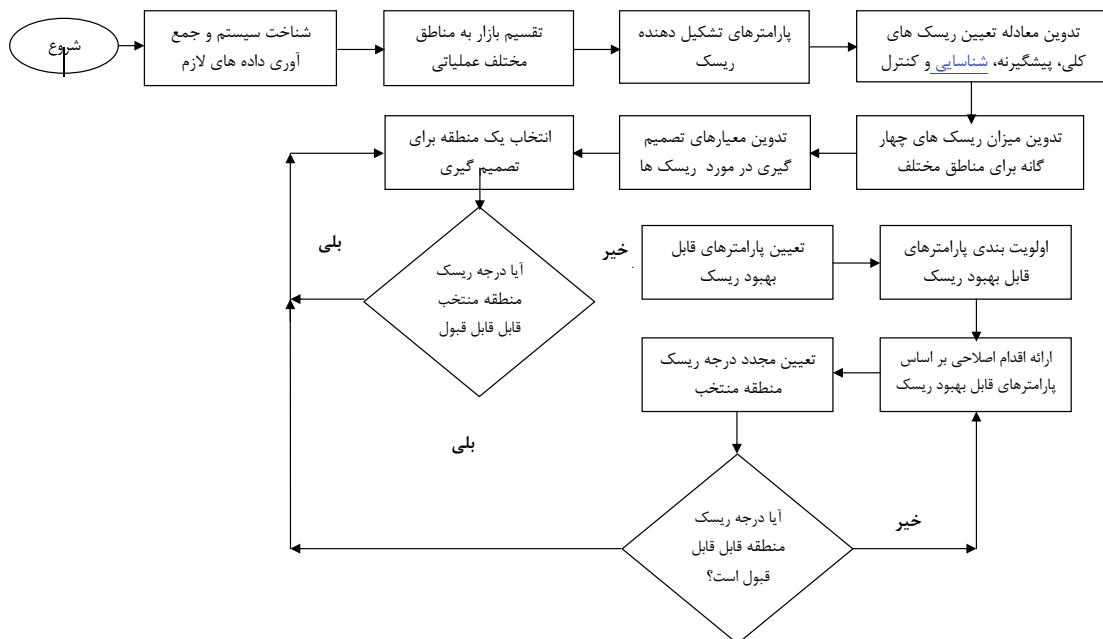
این مطالعه به دنبال ارایه الگوی برای ارزیابی و مدیریت خطرات ایمنی در بازارهای شهری است.

## مواد و روش ها

در گام اول مطالعه، جهت کسب آشنایی لازم با سیستم مورد مطالعه، نقشه های طرح تفصیلی بازار اخذ و فاز شناسایی از طریق بررسی میدانی و مصاحبه با شاغلین در بازار تکمیل گردید. بر اساس یافته های این مرحله، بازار همدان به واحدهای مشخص (مناطق) در قالب

بازارها فعال ترین و فراگیرترین مرکز حیات شهری در ایران بوده و بنابر ماهیت خاص خود، همزمان کارکردهایی اقتصادی و اجتماعی نیز دارند. [۱،۲] در طول تاریخ بازار به اندازه ای در تاریخ اقتصادی و اجتماعی ایران تأثیر گذارده که به گمان برخی از محققان، واژه بازار و بار معنایی آن از زبان و فرهنگ ایرانی به دیگر زبانها راه یافته است. اگرچه بازار در ساده ترین صورت خود، مکان خرید و فروش کالا بوده و از این رو تنها کارکرد اقتصادی - تجاری اش بیش تر نمایان است، ولی بازارهای شهری در ایران هیچ گاه تنها مکان فروش و عرضه کالا نبوده و بخش فراوانی از تولیدات نیز در آن ها سامان می یابد. افزون بر این، کارکرد بازار تنها به تولید و تجارت محدود نشده و کارکردهای غیر اقتصادی و تأثیرگذار آن در فضا و کالبد شهر نیز بسیار مهم شمرده می شود. [۳]

با گذشت زمان و دستیابی انسان به مواد و انرژی های جدید، افزایش جمعیت شهرها و... بازارها و افراد شاغل در آن با خطرات جدیدتری روبرو شده اند که لحظه ای غفلت می تواند تمامی دارایی های موجود را از بین برده و خسارات جبران ناپذیری را تحمیل کند. کیفیت و کمیت زیاد مواد خطرناک، نامناسب بودن شبکه های برق رسانی، شبکه ها و انشعابات نه چندان ایمن گاز رسانی، راه های دسترسی غیر



شکل ۱: الگوی ارزیابی و مدیریت ریسک های بازار

سرای، راسته، پاساژ، زیرگذر، بازار و... تقسیم بندی و اطلاعات عمومی آن ها شامل دوره ساخت/ قدمت، تعداد واحد، جنس سقف و دیوارها، ارتفاع و عرض ورودی، تعداد طبقات، نوع کاربری کنونی و ارزش معماری آن ها را تعیین گردید.

در گام بعدی فرایند مدیریت خطر بازار بر اساس خروجی های مورد نیاز طراحی گردید. بر همین اساس مهم ترین پارامترهای تشکیل دهنده ریسک ایمنی بازار با تاکید بر روی ایمنی حریق مشخص شد. برای تعیین این پارامترها از نتایج مطالعات مشابه، بررسی گزارش حوادث قبلی بازار و مصاحبه با خبرگان استفاده گردید. پارامترهای مورد استفاده شامل نوع مواد غالب، جنس دیوار، جنس سقف، جنس کف، عمر بنا، میزان آسیب، تعداد طبقات، تعداد افراد شاغل، نوع و وضعیت سیم کشی برق، لوله کشی گاز، کاشف حریق/ نگهبان شب، مجاورت با خیابان اصلی/ پرتردد، وجود و کیفیت راه های فرار، سیستم

های هیدرانت و آموزش های ایمنی شاغلین بود. در مرحله بعد برای ارزیابی خطر های مورد نظر پارامترهای یاد شده بر اساس شرایط موجود در بازار به صورت کیفی طبقه بندی شد. نمونه ای از این طبقه بندی ها در جدول ۱ ارایه شد است. در مرحله بعد، با در نظر داشتن این موضوع که نقش پارامترهای تشکیل دهنده خطر در تعیین خطر کلی به یک اندازه نیست، اقدام به وزن دهی آن ها گردید. برای این امر از روش دلفی و نظرات خبرگان با به کارگیری روش وزن دهی زوجی استفاده شد. (جدول ۲)

در گام بعد با توجه به موارد یاد شده، معادله تعیین نمره خطر های چهارگانه شامل خطر کلی، پیشگیرانه، شناسایی و کنترل به شرح مشخص گردید. بدیهی است که منظور از خطر های پیشگیرانه، شناسایی و کنترلی به ترتیب حاصل ضرب پارامترهای تاثیر گذار در پیشگیری از بروز حریق، کمک کننده به شناسایی به موقع حریق و

جدول ۱: طبقه بندی بر اساس راه های دسترسی

امتیاز	شرح	دسترسی
۴	راه دسترسی سیستم های امداد رسانی از خیابان اصلی به محل از نظر ارتفاع یا عرض معابر نا مناسب است	غیر ممکن
۳	راه دسترسی سیستم های امداد رسانی از خیابان اصلی به محل از نظر ارتفاع یا عرض معابر نا مناسب است	نا مناسب
۲	راه دسترسی سیستم های امداد رسانی از خیابان اصلی به محل از نظر سد معابر نا مناسب است	متوسط
۱	راه دسترسی سیستم های امداد رسانی از خیابان اصلی به محل از نظر ارتفاع و عرض معابر و سد معابر مناسب است	مناسب

جدول ۲: پارامترهای تشکیل دهنده خطر کلی به همراه وزن نسبی آن ها

وزن	نماد	پارامتر	وزن	نماد	پارامتر
۱/۲	NE	تعداد افراد شاغل	۲/۸	MM	مواد غالب
۱/۶	EW	نوع و وضعیت سیم کشی برق	۱	MT	نوع مواد
۱/۷	HeS	سیستم گرمایشی	۱/۳	MD	دانسیته مواد
۱/۱	GS	لوله کشی گاز	۲	VP	ارزش کالا
۲	DS	کاشف حریق/ نگهبان شب	۱/۵	VA	نوع فعالیت و ارزش فعالیت
۱/۸	NS	مجاورت با خیابان اصلی/ پرتردد	۱	WN	جنس دیوار
۱/۹	FF	وجود سیستم مناسب اطفاء حریق	۱/۲	CN	جنس سقف
۱/۶	AR	راه های دسترسی	۱	FN	جنس کف
۱/۲	EW	وجود و کیفیت راه های فرار	۱/۲	BL	عمر بنا (سال)
۱/۲	HS	سیستم های هیدرانت و...	۱/۴	AD	میزان آسیب
۲/۲	ST	آموزش های ایمنی شاغلین	۱/۱	TF	تعداد طبقات

جدول ۳: معیار تصمیم گیری در باره خطر کلی

وضعیت	نمره ریسک
ایمن	$X < 52$
احتیاط	$52 \leq X < 92$
خطر	$X > 92$

ایمنی در همه مناطق ۸۳ گانه مشهود است). بر اساس درجه گستردگی پارامتر به پارامترهای پرتعداد، متوسط و کم تعداد به ترتیب وزن های ۲، ۱/۵ و ۱ اختصاص داده شد.

۳. عملی بودن بهبود (از نظر اقتصادی، وسعت، امکان پذیرش و اجراء و...) به پارامترهایی که اجرای آن ها بسیار دشوار، متوسط و راحت است، به ترتیب وزن های ۱، ۲ و ۳ اختصاص داده شد.

۴. بحرانی بودن (برای مثال سیستم گرمایشی تنها در چند ماه از سال مشکل آفرین می شود ولی سیم کشی برق می تواند در صورت غیر ایمن بودن همواره مشکل آفرین باشد). وزن پارامترها بر اساس درجه الزام آن ها که ضروری، متوسط و معمول است ۲، ۱/۵، ۱ خواهد بود. در مرحله آخر اولویت های بهبود به ترتیب در مناطق با درجات بالاتر خطر پیاده سازی می شود.

در مرحله نهایی الگوی به دست آمده در بازار همدان تست و تأیید گردید.

### نتایج

الگوی ارزیابی و مدیریت خطر های بازار در شکل ۱ خلاصه شده است. مدل حاضر در بازار همدان تست و تأیید گردید. به کارگیری این مدل در بازار همدان نشان داد که از نظر خطرات کلی مورد بررسی، ۲۰/۵ درصد مناطق مورد مطالعه در خطر بالا و ۷۹/۵ درصد باقی مانده در ناحیه احتیاط قرار داشت و هیچ ناحیه ای در محدوده ایمن نبود.

بر اساس ارزیابی های به عمل آمده، مهم ترین و پر خطر ترین بخش های بازار همدان از نظر عدم توجه به موضوعات پیشگیرانه (نظیر ساخت، نگه داری، جنس بناها و...) در زمینه ایمنی با تأکید بر روی ایمنی حریق به شرح زیرند:

- راسته دباغ خانه بزرگ با نمره خطر ۶۹/۶ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۷۵/۶ (ناحیه خطر)
- راسته سرای میرزا کاظم با نمره خطر ۶۸/۹ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۷۵/۶ (ناحیه خطر)

موثر در اطفاء به هنگام آن است.

### خطر کلی:

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

### خطر پیشگیری:

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

### خطر شناسایی:

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

### خطر کنترلی:

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

سپس بر اساس حداقل، میانگین و حداکثر نمراتی که می تواند به هر کدام از خطر های چهارگانه تعلق گیرد، معیارهای تصمیم گیری در رابطه با خطر های فوق مشخص شد. در جدول ۳ نمونه ای از جداول تصمیم گیری ارائه شده است.

در مرحله بعد برای تعیین اقدامات کنترلی در مورد مناطق با درجه خطر های غیر قابل قبول، پارامترهای قابل بهبود در هر کدام از خطر های مشخص گردید. برای مثال در یک منطقه بازار نمی توان نوع مواد غالب را عوض کرد، ولی هم زمان می توان به اصلاح سقف آن پرداخت. بعد از این مرحله با در نظر داشتن موارد زیر در مورد پارامترهای قابل بهبود، اهمیت و اولویت نسبی آن ها بر اساس نظر خبرگان مشخص شد:

۱. وزن نسبی پارامتر و اهمیت آن در حل مشکل که بر اساس وزن های اختصاص یافته در جدول ۱ مشخص می شود.
۲. گستردگی آن در مناطق ۸۳ گانه بازار (برای مثال فقدان آموزش های

وقوع بالای آن ها و ... که بر بالا بودن درجه خطرات موجود در بازارها تاکید می کند و از طرف دیگر ارزش بالای دارایی های موجود در بازارها نظیر تراکم بالای افراد موجود، ارزش زیاد اقتصادی مواد موجود، ارزش تاریخی بخش عمده ای از بازارها و... که باعث شده استفاده از سیستم ها و تکنیک های پیش گیرنده در بازارها جایگاه ویژه ای پیدا کنند.

از نقاط قوت اصلی الگوی حاضر نسبت به الگوهای دیگر ارزیابی و مدیریت خطر [۹، ۱۰] موارد زیر است:

۱. تعدد پارامترهای تعیین کننده خطر؛ در اغلب روش های تعیین خطر از تعداد محدودتری از پارامترها (اغلب ۲ تا ۴ پارامتر) برای تعیین درجه خطر استفاده می شود [۱۱، ۱۲]، اما در این الگو از ۲۲ پارامتر مختلف استفاده شده است که این امر باعث افزایش درجه دقت در اولویت بندی مناطق می شود.

۲. در این الگو بر خلاف بسیاری از مطالعات، بجای تعیین یک خطر کلی برای مناطق و مقایسه آن ها بر اساس خطر کلی، هم زمان خطر های پیشگیرانه، شناسایی و کنترلی نیز تعیین می گردد که این امر امکان تعیین دقیق تر و مناسب تر اقدامات پیشگیرانه را بر اساس نوع خطر آسان تر می کند. [۱۳، ۱۴]

۳. در این مطالعه اقدامات کنترلی هم بر اساس پارامترهای خطر های غیر قابل قبول و هم بر اساس اولویت بندی آن ها صورت می گیرد در حالی که در اغلب مطالعات اساس ارایه راه کارهای کنترلی تنها درجه غیر قابل قبول بودن ریسک است.

### فهرست منابع

۱. پیرنیا، محمد کریم. ۱۳۷۲. آشنایی با معماری اسلامی ایران. دانشگاه علم و صنعت ایران.
۲. دیولافوا، ژان، دونور، شوالیه. ۱۳۶۹. ایران، کلد و شوش. ترجمه: علی فره وش. دانشگاه تهران
۳. زنده دل، حسن. ۱۳۷۷. استان اصفهان (مجموعه راهنمای جامع ایرانگردی)، تهران: ایرانگردان.
۴. فرمهینی، حسین. ۱۳۸۹. ایمنی انبارها. دفتر پژوهش های نظری و مطالعات راهبردی. تهران.

5. Leveson, N. A new accident model for engineering safer systems. Safety Science. Vol. 42, No. 4, PP. 237-270. 2004.

6. Salvatore Cafiso, S., Graziano, A., Silvestro, G. Cava, G., Persaud, B. Development of comprehensive accident models for two-lane rural highways using exposure, geometry, consistency and context variables. Accident Analysis & Prevention. Vol. 42. No. 4. PP. 1072-1079. 2010.

• راسته سرای نو با نمره خطر ۶۷/۲ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۷۵/۶ (ناحیه خطر)

از نظر خطر شناسایی، مشخص شد مهم ترین و پر خطر ترین بخش های بازار همدان از لحاظ پارامترهای دخیل در شناسایی خطرات قبل از وقوع (نظیر سیستم های کشف، مجاورت با خیابان های اصلی و...) در زمینه ایمنی با تاکید بر روی ایمنی حریق به شرح زیرند:

• راسته کهنه فروش ها، 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 مو تاب خانه، سرای سقط چی، پاساژ مرکزی، بازار ولایت، سرای مولایوسف، با نمره ریسک ۱۹/۶ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۱۷/۸ (ناحیه خطر)

از این نظر خطر کنترلی نیز مهم ترین و پر خطر ترین بخش های بازار همدان عبارت بودند از:

• بازار شاهزاده حسین، راسته قیصریه قدیم، راسته قیصریه نو، راسته صندوق سازها، راسته چلنگر (چاقو سازها)، راسته قنادها، راسته مسگرها، سرای دکتر مطلب و سرای یعقوب یاری با نمره خطر ۲۴/۴ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۲۴/۴ (ناحیه خطر)

خطر کلی از مجموع سه شاخص قبلی به دست آمده و نشان دهنده سطح ایمنی کلی واحد مورد مطالعه بود. با در نظر گرفتن خطر های سه گانه، خطرناک ترین بخش های بازار همدان که باید در اولویت اقدامات اصلاحی قرار بگیرند به شرح زیر بودند:

• راسته قیصریه نو و قدیم هر کدام با نمره خطر ۹۷/۸ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۱۰۹ (ناحیه خطر)

• راسته سرای میرزا کاظم با نمره خطر ۹۷/۵ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۱۰۹ (ناحیه خطر)

• راسته سرای حاج صفرخان با نمره خطر ۹۷/۳ از حداکثر نمره قابل اکتساب ۱۰۹ (ناحیه خطر)

### بمٹ و نتیجہ گیری

بر اساس مدل انرژئی، آن چه که ضرورت به کارگیری اقدامات پیشگیرانه را در سیستم های مورد مطالعه مشخص می سازد، دو فاکتور درجه خطر به همراه ارزش دارایی های مورد نظر می باشد. [۵، ۶] در همین راستا نتایج مطالعات مختلف بر به کارگیری این نوع رویکردها در بخش های حساس و با ارزش تاکید می کنند. [۷، ۸] بازارها اغلب دارای دو مشخصه یاد شده هستند؛ از یک طرف بالا بودن تنوع خطرات در بازار به همراه کمیت خطرات یاد شده و احتمال

oil and gas drilling, using Deepwater Horizon as case study. *Reliability Engineering & System Safety*. Vol. 100, PP. 58-66.

12. Seraphin, C. Fuzzy-logic-based network for complex systems risk assessment: Application to ship performance analysis. *Accident Analysis & Prevention*. Vol. 45. PP. 305-316. 2012.

13. Vinnem, J.E. Bye, R. Gran, B.A. Kongsvik, T. Nyheim, O.M. Okstad, E.H. Seljelid, J. Vatn, J. Risk modelling of maintenance work on major process equipment on offshore petroleum installations. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. Vol. 25. PP. 274-292. 2012.

14. Hayes, J. Use of safety barriers in operational safety decision making. *Safety Science*. Vol. 50, PP. 424-432. 2012.

7. Benner, L. Rating accident models and investigation methodologies. *Journal of Safety Research*. Vol. 16, No. 3, PP. 105-126. 1985.

8. Roelen, A.L.C. . Lin, P.H. Hale, A.R. Accident models and organisational factors in air transport: The need for multi-method models. *Safety Science*, Vol. 49, No. 1, PP. 5-10. 2011.

9. Kulmala, R. Measuring the safety effect of road measures at junctions. *Accident Analysis & Prevention*, Vol 26, No. 6, PP. 781-794. 1994.

10. St-Vincent, M. Tellier, C. Petitjean-Roget, T. Accidents that occurred in three hospitals in one year. *Safety Science*, Vol. 31, No. 3, PP. 197-212. 1999.

11. Skogdalen, J. Vinnem, J. Quantitative risk analysis of