

دو فصلنامه پژوهشی

مدیریت بحران

سال یازدهم

پاییز و زمستان ۱۴۰۱

- رابطه مدیریت انتشار شایعات ناشی از بحران های سیاسی در شبکه های اجتماعی و ارتقاء امنیت ملی
امیر صحراکار - مجید گل پرور
- ارزیابی و پهنه بندی خطر زلزله در استان بوشهر
مهیار مجیدی نیک - سعدی بیگلری
- سنجش میزان آسیب پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از دیدگاه پدافند غیرعامل
مینا بنی سعید - مریم ایلاتلو
- رتبه بندی مناطق پنجگانه شهر رشت جهت افزودن ایستگاه های جدید آتش نشانی به روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی
مجتبی مرادی
- ارزیابی بررسی عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی، در مدیریت بحران بلایای طبیعی سازمان های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد
سعید رسیدی - سید محمدحسین کمائی - علیرضا موغلی
- شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن ها از منظر پدافند غیرعامل و ارائه الگوی بهینه
مهدی خواجه امیری
- ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران
علیرضا میرمحمدصادقی - هادی آب نیک - حسینعلی حسن پور
- طراحی و پیاده سازی نمونه اولیه نرم افزار کاربردی تعاملی گوشی هوشمند جهت ارزیابی لرزش و آسیب پذیری ساختمان ها
رضا خواجهی - عارفه جوکار - عماد صدقاتی
- شناسایی پیشران های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شیراز با رویکرد پدافند غیرعامل
صادق کریمی باصری - مرجان شهاب زاده
- فرآیند طراحی مسکن روستایی در بازسازی پس از زلزله، عوامل مؤثر بر شرایط حین و پس از بحران
نمونه پشتیبان: روستای گوغل پس از زلزله ۱۳۶۹ متجیل / تارا جلالی - علیرضا فلاحتی - سیدغلامرضا اسلامی - ژاله صابرزاد
- حل بحران کم آبی با رویکرد حقوق بین الملل
مطالعه موردی: خاورمیانه / بهزاد علیجائزاده ملیجی - علی بابایی مهر - کارن روحانی - مسعود دارابی
- ارزیابی ارائه الگوی برای همگرایی دستگاه های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب مبتنی بر محور اقتصادی بیانیه گام دوم انقلاب
حمیدرضا واشقانی فراهانی - محمدرضا مردانی - احسان ساده - زین العابدین امینی سابق
- شناسایی و اولویت بندی تهدیدات نیروگاه های برق حرارتی و ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل
حسین نوروستا - محمدیاسر رادان - محمدعلی نکوئی - محمد اسکندری

مدیریت بحران



دوفصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران

صاحب امتیاز: دانشگاه صنعتی مالک اشتر به همراه انجمن علوم ایمنی ایران

مدیر مسئول: دکتر مسعود دارابی

سر دبیر: دکتر علیرضا آزموده اردلان

جانشین سر دبیر: دکتر محمد علی نکوئی

مدیر اجرایی: مهندس محمد طالبی

مدیر داخلی: سرکار خانم منیژه نجات

اعضای هیئت تحریریه

دکتر علیرضا آزموده اردلان	استاد دانشگاه تهران
دکتر محمد رضا ثروتی	استاد دانشگاه شهید بهشتی
دکتر جمشید صالحی صدقیانی	استاد دانشگاه علامه طباطبائی
دکتر محمد رضا عارف	استاد دانشگاه صنعتی شریف
دکتر مجتبی قذیری معصوم	استاد دانشگاه تهران
دکتر ناصر مهردادای	استاد دانشگاه تهران
دکتر رضا حسنوی	استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر نعمت الله جعفرزاده حقیقی فرد	دانشیار دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دکتر محمد ابراهیم سنجقی	استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر ابراهیم محمود زاده	استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر مهدی مدیری	استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر منوچهر منطقی	استاد دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر محمد علی نکوئی	دانشیار دانشگاه صنعتی مالک اشتر
دکتر ناصر الهی	استادیار دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
دکتر سعید گیوه چی	استادیار دانشگاه تهران

نشانی: تهران، بزرگراه شهید بابایی، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، مجتمع دانشگاهی

پدافند غیرعامل، صندوق پستی: ۱۶۷۶۵-۳۸۶۴

تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۵۱۱۳۰

وبگاه: WWW.JOEM.IR

رایانامه: bojran.joem@gmail.com

طراحی گرافیک: اکرم سادات برزگر بفروئی

ویراستار: آرش صالحی

شمارگان: چاپ الکترونیکی

داوران ویژه نامه پدافند:

محمد احسانی فرا اردلان آزموده | محمد اسکندری | فرهاد باباخانی | ژیلای حسینی نژاد | رضا حسنوی | سمیرا حسن زاده | هادی
ذاکری خطیر | فیروز رنجبر | محمد یاسر رادان | محمد رضا زاهدی | ناصر شمس کیا | مرتضی فیروزی | محمد رضا فلاح قنبری | فتح
الله شمسایی | علیرضا کرباسیان | مهدی مدیری | محمد علی نکوئی | مهدی نوری | مسعود دارابی | ابوالقاسم حیدر آبادی

دوفصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران بر اساس نامه شماره ۳/۷۷۴۹۰ مورخ ۹۱/۴/۱۰ دبیر خانه کمیسیون
نشریات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری دارای رتبه علمی و پژوهشی از شماره بهار و تابستان ۹۱ است.

فهرست

۶—	رابطه مدیریت انتشار شایعات ناشی از بحران های سیاسی در شبکه های اجتماعی و ارتقاء امنیت ملی	امیر صحراکار مجید گل پرور *
۱۵—	ارزیابی و پهنه بندی خطر زلزله در استان بوشهر	مهیار مجیدی نیک * سعدی بیگلری
۲۹—	سنجش میزان آسیب پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از دیدگاه پدافند غیرعامل	مینا بنی سعید مریم ایلاتلو *
۴۵—	رتبه بندی مناطق پنجگانه شهر رشت جهت افزودن ایستگاه های جدید آتش نشانی به روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی	مجتبی مرادی *
۶۰—	ارزیابی بررسی عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی، در مدیریت بحران بلایای طبیعی سازمان های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد	سعید رسیدی * سید محمدحسین کمانی علیرضا موغلی
۷۳—	شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن ها از منظر پدافند غیرعامل و ارائه الگوی بهینه	مهدی خواجه امیری *
۸۹—	ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران	علیرضا میرمحمدصادقی / هادی آب نیکی * حسینعلی حسن پور
۱۰۸—	طراحی و پیاده سازی نمونه اولیه نرم افزار کاربردی تعاملی گوشی هوشمند جهت ارزیابی لرزش و آسیب پذیری ساختمان ها	رضا خواجهوی * / عارفه جوکار عماد صداقتی
۱۲۸—	شناسایی پیشران های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شیراز با رویکرد پدافند غیرعامل	صادق کریمی باصری مرجان شهاب زاده *
۱۵۰—	فرآیند طراحی مسکن روستایی در بازسازی پس از زلزله، عوامل مؤثر بر شرایط حین و پس از بحران (نمونه پشتیبان: روستای گوفل پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل)	تارا جلالی / علیرضا فلاحتی * سیدغلامرضا اسلامی / ژاله صابر نژاد
۱۶۵—	حل بحران کم آبی با رویکرد حقوق بین الملل (مطالعه موردی: خاورمیانه)	بهزاد علیچانزاده ملیجی / علی بابایی مهر * کارن روحانی / مسعود دارابی
۱۷۸—	ارزیابی ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب مبتنی بر محور اقتصادی بیانیه گام دوم انقلاب	حمیدرضا واشقانی فراهانی / محمدرضا مردانی * احسان ساده / زین العابدین امینی سابق
۲۰۱—	شناسایی و اولویت بندی تهدیدات نیروگاه های برق حرارتی و ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل	حسین نوروستا / محمدیاسر رادان * محمدعلی نکویی / محمد اسکندری

رابطه مدیریت انتشار شایعات ناشی از بحران های سیاسی در شبکه های اجتماعی و ارتقاء امنیت ملی

امیر صحراکار: دانشجوی دکتری مدیریت توسعه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، استان کرمان، ایران.
مجید گل پرور*: استادیار، گروه علوم سیاسی و حقوق، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، استان کرمان، ایران.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده:

امنیت ملی به الزاماتی (اقدامات نرم یا سخت) اشاره می کند که بقای دولت ملی را از طریق به کارگیری قدرت اقتصادی، نیروهای نظامی و توان سیاسی و استفاده از ابزار دیپلماسی حفظ نماید. مقاله پیش رو حاصل پژوهش بررسی رابطه مدیریت انتشار شایعات شبکه های اجتماعی در هنگام بحران های سیاسی و ارتقاء امنیت ملی می باشد. پژوهش انجام شده از نظر روش، از نوع توصیفی تحلیلی و از نظر روش گردآوری اطلاعات میدانی و پیمایشی است. جامعه مورد مطالعه این پایان نامه در برگزیده خبرگان صاحب نظر در حوزه امنیت و مهندسی در شبکه های اجتماعی و افراد فعال در این حوزه است که با استفاده از روش گلوله برفی تعداد آن ها پس از مصاحبه و توزیع پرسش نامه مشخص گردیده اند. در پژوهش حاضر، جهت شناسایی و تجزیه و تحلیل (با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی) از نرم افزار اسپاس اس اس استفاده می شود و نیز برای رتبه بندی عوامل پژوهش، از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در نرم افزار سوپردسیژن استفاده شده است. نتایج پژوهش با توجه به تحلیل نهایی بر اساس روش سلسله مراتبی، نشان داد: که بی انگیزه کردن (D) با وزن ۰.۴۶۷۳ و خنثی سازی (C) با وزن ۰.۲۷۷۱۸ به عنوان مهم ترین معیارهای مدل ارائه شده، بیشترین تأثیر را ارتقاء امنیت ملی در موضوع کنترل شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی دارد.

واژه های کلیدی: بحران سیاسی، امنیت ملی، مدیریت شایعات سیاسی، شبکه های اجتماعی

The relationship between managing the spread of rumors caused by political crises on social networks and promoting national security

Amir Sahraakar¹, Majid Golparvar^{*2}

Abstract

One of the ways to reduce disasters facing a society is to invest in promoting national resilience. The aim of this study was to design a model of collective resilience in global crises. The present study is a qualitative study that is conducted by data foundation method. Participants in this study included 16 experts in the field of management and public health who were selected by purposive sampling. Data collection method is semi-structured interview. Data are analyzed in three stages of open, axial and selective coding. Data validation is performed by the participants using the verification method. Based on the research findings, the central category of the model is national resilience in global crises based on improving organizational strength, increasing adaptability and ability to face the risk. Causal conditions have two categories, i.e. personality traits and collective characteristics. The strategies in question are offensive, defensive, review and contingency. Background conditions also include ancillary skills and hospitalization conditions of the community. Interventional conditions, i.e. economic and political, also affect strategies and ultimately lead to consequences toward infrastructure-cultural, social and individual. based on the findings of the present study, health managers in the country as well as all members of society can use this model for collective resilience in the face of global crises.

Keywords: collective resilience, global crises, Covid-19, grounded theory

¹Department of Political Science, Faculty of Humanities, Islamic Azad University of Baft, Baft, Iran

²Assistant Professor, Department of Political Science and Law, Islamic Azad University, Baft Branch, Iran

امروزه ده‌ها (و البته صدها!) شبکه اجتماعی در سطح اینترنت فعالیت دارند که هرکدام بر مبنای موضوع خاصی راه‌اندازی شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف خدمات شبکه‌های اجتماعی ساختن جوامع آنلاین از افرادی است که مایل‌اند علایق و فعالیت‌های خود را به اشتراک بگذارند و با علایق و فعالیت‌های سایرین آشنا شوند. شبکه‌های اجتماعی پایگاه‌های جدید اجتماعی هستند که در مرکز توجه کاربران (و البته جامعه‌شناسان، سیاستمداران، صاحبان کسب‌وکار و غیره) قرار گرفته‌اند و هرکدام دسته‌ای از کاربران را با ویژگی‌های خاص گرد هم می‌آورند.

امنیت ملی به الزاماتی (اقدامات نرم یا سخت) اشاره می‌کند که بقای دولت ملی را از طریق به‌کارگیری قدرت اقتصادی، ارتش و توان سیاسی و استفاده از ابزار دیپلماسی حفظ نماید [۱]. امنیت ملی یک مفهوم غربی و خصوصاً آمریکایی است که در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم رواج یافت. در مورد امنیت ملی تعاریف مختلفی ارائه شده است. در یک تعریف خاص می‌توان این مفهوم را از زاویه اقداماتی که می‌توان در مقابل خطراتی که آن را تهدید می‌کند، انجام داد، مورد واکاوی قرارداد. این خطرات از دو نوع خارجی و داخلی هستند. نوع خارجی آن مانند تجاوز و تهاجم (سخت و نرم) دارای مشخصه‌های شناختی روشن‌تر و در نتیجه مقابله‌پذیرتر است. اما نوع تهدیدهای داخلی به امنیت ملی یک کشور، حائز ویژگی‌های بسیار پیچیده‌تری است که شناخت، تشخیص و خنثی‌سازی تهدید در آن را مشکل می‌کند. به‌عنوان یک نمونه در نشان دادن این پیچیدگی، می‌توان به رابطه بین مدیریت شایعات در یک کشور و افزایش یا تهدید امنیت ملی اشاره کرد. اداره کل تبلیغات جنگ در ایالات متحده در زمان جنگ جهانی دوم و همچنین اداره تبلیغات جنگ کره شمالی در جنگ دو کره، علاوه بر یک واحد عملیاتی بزرگ که وظیفه شناسایی و خنثی‌سازی شایعات تهدیدکننده روحیه افراد (مردم و سربازان) درگیر و در نتیجه امنیت ملی را داشتند، دارای بخشی برای پخش شایعات در راستای افزایش امنیت ملی بودند [۲].

پژوهش‌ها نشان می‌دهد، این نوع مدیریت دوگانه شایعات با یک هدف مشترک (افزایش امنیت ملی)، در زمان جنگ سرد و در بعد از آن و توسط دولت‌های مختلف استفاده می‌شده و می‌شود. نقش انکارناپذیر شبکه‌های اجتماعی در دنیای حال حاضر ما، بر جنبه‌های مختلف زندگی اجتماعی نوع بشر بر هیچ‌کس پوشیده نیست. آنچه که امروز در حال رخ دادن است مرحله

جدید و بسیار تأثیرگذاری از عصر اطلاعات است که به‌نوعی تمام پیشرفت‌های دو قرن اخیر بشر را در همه حوزه‌های مهم زندگی جمعی، اعم از اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی و حتی خصوصی افراد جامعه را تحت شعاع خود قرار داده است. گسترش استفاده روزافزون از شبکه‌های اجتماعی، باعث تغییر تعاریف و مفاهیم اجتماعی - سیاسی بسیاری گشته است. از جمله مفاهیمی مانند حریم خصوصی، امنیت ملی، سواد رسانه‌ای، شایعات و واقعیات، جنگ، تهاجم فرهنگی و غیره. این تغییرات و تأثیرات بنا به دلایلی (که پژوهش‌هایی زیادی نیز درباره آن شده است) در کشورهای در حال توسعه عمیق‌تر و جدی‌تر است [۳]. به‌عنوان مثال تأثیر شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک و وایبر در رخ دادن حوادث موسوم به بهار عربی یا حوادث مربوط به انتخابات سال ۸۸ در ایران، موضوع تحقیق پژوهش‌های مهمی در غرب و در ایران شده است. در کشور ما بنا به دلایلی که نیاز به پژوهش‌های خاص دارد، شبکه‌های اجتماعی (به‌خصوص در دهه اخیر) موجب شکل‌گیری رفتارهای فرهنگی ناهمگن با هویت فرهنگی سنتی ما شده است. رفتارهایی که موجب تأثیرات اجتماعی سریع، بسیار مؤثر در کوتاه‌مدت و گذرا در بلندمدت شده است که این تأثیرات اجتماعی خود بر مفاهیم کلی‌تر و ملی‌تر مانند هویت ملی یا امنیت ملی تأثیرگذار شده و سه‌گانه علت - معلولی زیر را

رفتار فرهنگی (زاینده هویت مجازی و فضای مجازی)



شکل شماره ۱: رابطه سه‌گانه رفتار فرهنگی، تأثیرات اجتماعی و مفاهیم ملی

موجب شده است:

بر اساس الگوی پیشنهادی فوق که تألیفی این پژوهش است، امنیت ملی، متغیر وابسته و فضای مجازی و شایعه‌پراکنی، متغیر مستقل است و آنچه تشریح خواهد شد چگونگی تأثیرگذاری فضای مجازی و شایعات بر پارامترهای امنیت ملی و مدیریت آن به‌منظور اثر مثبت، یعنی ارتقاء امنیت ملی خواهد بود.

به عنوان یک رفتار اجتماعی گاهی فراگیر، عبارت است از یک گزاره (موضوع) خاص گمانی بدون وجود ملاک‌های اطمینان بخش رسیدگی که معمولاً به صورت شفاهی و یا از طریق یک ابزار انتقال از فردی به فرد دیگر انتقال می‌باید [۲]. ثابت شده است بخش مهمی از مرادفات عادی اجتماع را شایعه پراکنی تشکیل می‌دهد، به خصوص در مواردی که انتقال‌های فراگیری در دسترس باشد. شایعه پراکنی یک مسئله اجتماعی و روانی با قابلیت انتشار بوده؛ اما ثابت شده است، در زمان بحران، وضعیت حاد به خود می‌گیرد. در هر برهه از زمان که اجتماع با مشکل و فشار روبرو شود (مانند جنگ یا فشار اقتصادی) شدت (رواج) و حدت (اثر) شایعات بیشتر می‌شود. در زمان‌های فشار، شایعات با انتشار هشدارهای نابجا و یا برعکس ایجاد امیدهای واهی، روحیه مردم را تضعیف و امنیت ملی را به مخاطره می‌اندازد. مبارزه با شایعه و خنثی‌سازی آن همیشه در دستور کار دولت‌ها بوده است. اداره تبلیغات جنگ در زمان جنگ هشت ساله ایران و عراق یک نمونه ملموس از این تلاش‌ها است. شایعه‌های فراگیر (ملی) از طرفی شبیه مفاهیم ارتباطی انسانی مانند افسانه‌ها، تجارب، بذله‌گویی، شرح حال‌ها، ضرب‌المثل‌ها و آثار هنری، دارای سه ویژگی تسطیح، برجستگی و همانندسازی است و از طرفی شبیه مفاهیم دقیق‌تری مانند خبر است و از این حیث شایعه نوعی المان ارتباطی ویژه‌تر است. وجه تمایز مهم شایعه و خبر، ساخته شدن شایعه در غیبت ملاک‌های اطمینان بخش رسیدگی است و این، همان نکته اساسی در مشکل بودن خنثی‌سازی شایعاتی است که در ارتباط با مفهوم امنیت ملی در یک کشور هستند. به خصوص در شبکه‌های اجتماعی و فضای مجازی که غیرواقعی بودن بستر از محتوا در آن بیشتر است.

آنچه می‌توان مورد پژوهش جدی قرار بگیرد این است که بر اساس چه الگویی می‌توان با مدیریت شایعات در شبکه‌های اجتماعی مانند تلگرام و واتس‌آپ، امنیت ملی را ارتقاء داد. در این زمینه، پژوهش‌هایی انجام شده است.

کتاب روان‌شناسی شایعه، از منابع کلاسیک و مرجع در روان‌شناسی شایعه است. پژوهش آزمایشگاهی نسبتاً کاملی درباره مفهوم شایعه، شناخت و الگوسازی آن، مدل‌های فراگیر شایعه و تجزیه و تحلیل آن صورت گرفته است. بررسی شایعات در فضاهای بحرانی مانند جنگ ویژگی اصلی این کتاب پژوهشی است. این کار مرجع مورد استفاده بسیاری از پژوهش‌های

نیم قرن اخیر بوده است. ضمن سعی در تبدیل یک مفهوم نسبی و اجتماعی به یک مفهوم دقیق و علمی، از روش آزمایشگاهی و تجربی برای جمع‌آوری داده‌های موردنظر در بیان استنتاج‌های خود استفاده کرده است. نقطه قوت کتاب و کار انجام شده، استفاده از روش تجربی و داده‌های واقعی در زمان خود است، اما کمبود مدل‌سازی برای تبیین راه‌حل در آن مشهود است؛ لذا به جای ارائه و اثبات یک مدل در نهایت به بیان الگوی تجربی می‌رسد [۴].

پژوهش بررسی شبیه‌سازی‌های شایعه توپیتز، ادعا می‌کند مقالات و پژوهش‌های قبل‌تر از خود، دارای دو تفاوت اساسی با کارهای جدید هستند و همین دو تفاوت باعث شد کمتر به آن‌ها اشاره شود. اول آنکه بستر انتشار شایعه در آن‌ها رسانه‌های کهنه‌تر مانند روزنامه، شب‌نامه، ارتباطات کلامی و... است که دارای تفاوت ماهوی اساسی با شبکه‌های اجتماعی هستند و دوم آنکه تهدیدهای حوزه امنیت ملی در نمودهای خارجی آن مانند جنگ بررسی شده است که این نیز دارای تفاوت‌های مفهومی با نمودهای داخلی تهدیدات امنیت ملی است [۵]. در پژوهش‌های جدیدتر نیز مانند مقاله فوق، نقش شبکه‌های اجتماعی واضح‌تر بیان شده است. در این کار، به نقش شبکه اجتماعی توپیتز در امکان مطالعه پدیده‌های عمومی (از جمله شایعه) اشاره شده است. عمل انتشار در توپیتز با توجه به اینکه ماهیت آن به صورت پیش‌فرض عمومی است بسیار سریع‌تر اتفاق می‌افتد و این می‌تواند هدفی مناسب برای بازاریابی و پروسی (نشری) باشد. در مقاله تشخیص شایعه در توپیتز با شبکه‌های عصبی بازگشتی دارای ساختار درختی، نشان داده شده است، علت گسترش شایعات بر روی بسترهایی مانند توپیتز، عدم وجود عدالت در دفاع و پاسخگویی و استفاده جمعیت عمومی (به جای متخصصین) از این شبکه‌ها است [۶]. برای تشخیص شایعات در این تحقیق از الگوریتم‌های یادگیری ماشین که در مهندسی نرم‌افزار و شبکه کاربرد دارد استفاده شده است. در پژوهشی با عنوان طبقه‌بندی ساده برای تجزیه و تحلیل شایعه، بیان شده، جوامع مدرن، جهانی را درک می‌کنند که در آن دیدگاه‌های مختلفی را نشان می‌دهند و با مبادله اطلاعات از طریق ارتباط مستقیم یا در سال‌های اخیر، از طریق شبکه‌های اجتماعی آنلاین، عینی‌بودن خود را آزمایش می‌کنند. در مقیاس بزرگ‌تر این روند، همچنین می‌توانند اجماع ایجاد کنند که اصطکاک اجتماعی حاصل از بحث‌های عمومی، دو جنبه اساسی و دموکراسی سالم را، کاهش دهد [۷].

اطلاعات اغلب با اطلاعاتی (به عنوان مثال، اخبار، واقعیت های علمی یا تاریخی) نشان داده می شود که از طریق شبکه پخش می شوند. در مورد شبکه، این شبکه متشکل از اشخاص متقابل مانند اشخاص، مؤسسات (به عنوان مثال، دولت ها، مقامات یا سایر سازمان ها) و نهادهای خصوصی (به عنوان مثال، رسانه ها، آژانس های بازاریابی) است. عصر اینترنت ابزارهای جدیدی را برای تولید و اشتراک اطلاعات از طریق شبکه های اجتماعی آنلاین گسترده فراهم کرده است. همچنین نشان داده شده است شایعات قدیمی، دوباره توسط وبسایت های خبری حزبی منتشر می شوند و شایعه قدیمی را دوباره در اخبار بسته بندی می کنند و توسط کاربران بانفوذ تویتر که چنین شایعاتی را در تویتر وارد می کنند، دیده می شوند [۸]. استدلال شد که دانشمندان رسانه باید تغییرپذیری اطلاعات منتشر شده، تکرار زمانی چنین پیام هایی و مکانیزم تکامل این پیام ها را در طول زمان در نظر بگیرند و نتایج مقاله کشف منبع شایعه در شبکه های اجتماعی نشان می دهد، همه گیر بودن سیستم های رایانه ای دسترسی مستقیم به اینترنت و شبکه های اجتماعی را فراهم می کند. به روزرسانی های سریع و آسان شبکه های اجتماعی در بسیاری از موارد به کاربران کمک می کند. در چنین شرایطی، افراد اطلاعات را با افراد مرتبط با خود به اشتراک می گذارند [۹]. تشخیص شایعه و شناسایی منبع نقش مهمی در کنترل انتشار دارد. برای رویکرد شناسایی منبع و طبقه بندی رویکردهای فعلی تشخیص منبع در شبکه اجتماعی و تمرکز به رویکردهای مختلف پیشرفته برای کشف منبع شایعه یا اطلاعات غلط و مقایسه بین رویکردها در شبکه های اجتماعی اختصاص بسیار مهم است. بررسی پژوهش های به زبان فارسی نشان می دهد که هیچ تحقیقی به بررسی رابطه ارتقاء امنیت ملی از طریق مدیریت شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی نپرداخته است و تحقیقی مشاهده نشد که به طور مستقیم با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره مسئله را مورد بررسی قرار دهد [۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴]. همچنین مدل مفهومی نهایی تحقیق برای اولین بار است که در سطح داخلی مورد سنجش و بررسی قرار می گیرد و از این لحاظ جدید و نوآور است.

روش تحقیق و ابزارها:

پژوهش حاضر بر اساس روش، در دسته پژوهش های توصیفی - تحلیلی قرار گرفته است و در آن هدف توصیف نمودن

شرایط و پدیده مورد بررسی است. روش گردآوری اطلاعات نیز پیمایشی و اطلاعات میدانی بوده است. برای ابزار کار، از مشاهده و آزمون، پرسش نامه و مصاحبه استفاده شده است. قلمرو مکانی پژوهش حاضر، شهر کرمان و نخبگان حوزه امنیت سایبری، کارشناسان فناوری اطلاعات و حفاظت از فناوری اطلاعات در دستگاه های اجرایی این شهر است و قلمرو زمانی نیز، عموماً دوم سال ۱۳۹۹ و بررسی شایعات منتشر شده در شبکه های اجتماعی با موضوعات مرتبط با امنیت ملی در این بازه زمانی بوده است.

به منظور تطبیق بیشتر روش کار با اهداف اولیه پژوهش و پس از بررسی روش های مختلف طراحی پرسش نامه، از طیف هفت گزینهای لیکرت استفاده شده و سؤالات پرسش نامه نیز، پژوهشگر ساخته و بر اساس رابطه متغیر اصلی و فرعی طراحی شده است. روایی صوری یا ظاهری نشان می دهد که عناصر مورد سنجش به طور ظاهری توانایی اندازه گیری مفهوم پژوهش را دارند. به عبارتی روایی صوری بیانگر این است که سؤالات یا گویه های آزمون تا چه حد شبیه به موضوعی است که برای اندازه گیری آن منطقی که در واقع با قضاوت متخصصان و یا خبرگان مربوط به موضوع است. یعنی ارزیابی ذهنی پژوهشگر از وسیله و ابزار اندازه گیری برای روایی صوری پرسش نامه، باید شکل سؤال ها، منطقی و متناسب با ویژگی های پاسخ دهندگان باشد؛ لذا در پژوهش حاضر از روایی صوری برای تنظیم پرسش نامه استفاده شده است. برای سنجش پایایی نیز از فرمول آلفای کرونباخ استفاده گردید:

$$a = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S^2} \right) \quad \text{فرمول شماره (۱)}$$

که در آن، k تعداد سؤالات یا گویه های پرسش نامه، S_2 واریانس آزمون k ام و سیگمای S_2 ، واریانس کل آزمون است.

جامعه مورد مطالعه این پژوهش را می توان به دو گروه کلی شامل: گروه اول دربرگیرنده اساتید دانشگاهی و خبرگان صاحب نظر در حوزه امنیت ملی و مدیریت شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی و گروه دوم در برگیرنده افراد فعال در شبکه های اجتماعی، دسته بندی نمود، که با استفاده از روش گلوگه برفی تعداد آن ها پس از مصاحبه و توزیع پرسشنامه مشخص شدند شدند زیرا حجم نمونه شامل خبرگان در دسترس و متمایل به همکاری بود و موجب محدودیت در انتخاب جامعه آماری و در نتیجه استفاده از روش گلوگه برفی شد. در واقع روش نمونه گیری در این پایان نامه ترکیبی از دو روش نمونه گیری غیراحتمالی هدفمند (قضاوتی) و نمونه گیری گلوله برفی بوده است.

روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

یکی از روش‌های مهم تصمیم‌گیری چند شاخصه است [۱]. در این روش مسئله تصمیم‌گیری به سطوح مختلف هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها تقسیم می‌شود. در این فرایند گزینه‌های مختلفی در تصمیم‌گیری دخالت داده می‌شود و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها وجود دارد. از مزایای دیگر این روش تصمیم‌گیری چندمعیاره تعیین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم است. فرایند AHP با تجزیه و تحلیل مسائل پیچیده آن‌ها را به شکل ساده تبدیل می‌کند. عوامل بالا موجب گردید برای این مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها از این روش بهره گرفته شود.

همچنین تحلیل و خروجی تحلیل با استفاده از نرم‌افزار سوپردسیژن انجام شده است. نرم‌افزار سوپردسیژن یکی از نرم‌افزارهای تصمیم‌گیری چندمعیاره مختص روش‌های AHP و ANP است. این نرم‌افزار از قابلیت‌های زیادی برخوردار بوده که توسط بنیاد تصمیمات خلاق (CDF) توسعه داده شده و مدیریت می‌شود [۱۵]. طراحی اولیه این نرم‌افزار توسط آقای توماس آل‌ساعتی و همسرش روزان ویتاکر ساعتی در دانشگاه پیتسبورگ آمریکا صورت گرفت. این نرم‌افزار قابلیت ایجاد ماتریس اولیه، ماتریس وزن دار و سوپرماتریس حد دار را دارد. همچنین قابلیت تحلیل حساسیت مدل را نیز دارا است.

متغیرها و محاسبات

در گام اول (ساخت نمودار سلسله‌مراتبی)، عوامل پژوهش از منابع مختلف استخراج و تعدادی نیز از طریق افراد نخبه به دست آمد. عوامل و گزینه‌ها تشکیل و معیار و زیرمعیار مشخص گردید و خروجی چیدمان این عوامل و مؤلفه‌ها، تبدیل به پرسش‌نامه گردید. عامل اصلی و تأثیرگذار در این پژوهش،

روش‌های طبقه‌بندی شده رفتاری در مواجهه با شایعات منتشر شده در شبکه‌های اجتماعی است که به چهار عامل اعتماد (A)، مقابله (B)، خنثی‌سازی (C) و بی‌انگیزه کردن (D) کلاسه‌بندی می‌شود [۹]. چهار مؤلفه فوق به عنوان متغیرهای اصلی مدیریت شایعه معرفی می‌شوند. بیان می‌شود که هر کدام از متغیرهای فوق با تأثیرگذاری برای روی مؤلفه‌های وابسته به خود، یک شایعه را بی‌اثر می‌کنند، میزان اثربخشی هر کدام از این مؤلفه‌ها بر روی مؤلفه‌های وابسته مختص به خود است. مؤلفه‌های وابسته زیادی برای شناخت عوامل مؤثر بر امنیت ملی در سطح رفتارهای اجتماعی قابل استخراج است که از جمله آنها، شرایط ایجاد اعتماد برای مردم در رسانه‌های رسمی (نتیجه A)، اعتماد به حاکمیت برای حل مشکل (نتیجه A)، افزایش امنیت روانی و اجتماعی مردم (نتیجه B)، هماهنگی و ثبات در اطلاع‌رسانی (نتیجه B)، تأیید حقایق و صدور بیانیه‌های رسمی در مورد اخبار (نتیجه C)، نظم و آرامش (نتیجه D)، ایجاد سرگرمی و کار (نتیجه D)، کاهش انگیزه افراد برای شرکت در مباحث سیاسی (نتیجه D) و غیره از جمله ارتباط با متغیرهای اثرگذار بودند، استخراج و در ذیل هر مؤلفه، سؤالات بر اساس مؤلفه‌های تشکیل گردید. پرسش‌نامه نرمال گردید و توسط جامعه آماری منتخب تکمیل گردید.

در گام دوم (توزیع و جمع‌آوری و تحلیل پاسخ‌ها)، انجام گردید و از خروجی این مرحله برای ورودی مرحله بعد استفاده شد.

در گام سوم (تشکیل ماتریس مقایسات زوجی)، عناصر هر سطح نسبت به سایر عناصر مربوط خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و ماتریس‌های مقایسات زوجی تشکیل شدند. جهت تعیین اهمیت و ترجیح در مقایسات زوجی از طیف ۱ تا ۹ ساعتی که به صورت زیر است، استفاده می‌کنیم:

جدول شماره ۱: جدول مقایسات زوجی

ارزش	وضعیت مقایسه نسبت به j	توضیح
۱	ترجیح یکسان	گزینه i نسبت به j اهمیت برابر دارد و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	کمی مرجح	گزینه i نسبت به j کمی مهم‌تر است.
۵	خیلی مرجح	گزینه i نسبت به j مهم‌تر است.
۷	خیلی زیاد مرجح	گزینه i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است.
۹	کاملاً مرجح	گزینه i از j مطلقاً مهم‌تر و قابل مقایسه با j نیست.
-۴-۶-۲	بینابین	ارزش‌های بینابین را نشان می‌دهد مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیاده‌تر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای i است.
۸		

در گام آخر (محاسبه نرخ سازگاری) که نشان دهند این است که مقایسات از ثبات و پایداری برخوردار هستند یا خیر. در نرم افزارهای مختص روش AHP این نرخ به صورت خودکار توسط نرم افزار محاسبه می شود چنانچه این نرخ از ۰.۱۰ کمتر باشد نشان از سازگاری ماتریس است و اگر از ۰.۱۰ بیشتر باشد باید در مقایسات زوجی تجدیدنظر نمود [۱۵].

تجزیه و تحلیل

اطلاعات جمعیت شناختی پژوهش و آمار توصیفی: گروه اول دربرگیرنده اساتید دانشگاهی و خبرگان صاحب نظر در حوزه امنیت ملی و مدیریت شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی (کارشناسان حوزه فضای سایبری حراست ارگان های استان کرمان) و گروه دوم در برگیرنده افراد فعال در شبکه های اجتماعی (کارمندان دولتی ارگان های استان کرمان)، بودند که با استفاده از روش گلوگه برفی تعداد آن ها پس از مصاحبه و توزیع پرسش نامه مشخص شده اند؛ زیرا حجم نمونه شامل خبرگان در دسترس و متمایل به همکاری بود.

توصیف جمعیت شناختی نمونه تحقیق، آمار توصیفی مؤلفه های پژوهش شامل میانگین ها، انحراف معیار، چولگی انجام شد و در نهایت، قبل از تجزیه و تحلیل به منظور اطمینان از قابلیت اعتماد یا پایداری ابزار آزمون آلفای کرونباخ بر روی مؤلفه ها امتحان گردید. نتایج مربوط به آمارهای پایداری معیارهای مربوط به مؤلفه های پژوهش با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ، بیانگر قابلیت اعتماد بالا نسبت به ابزار گردآوری اطلاعات این تحقیق است؛ زیرا میانگین ضرایب آلفای کرونباخ بالاتر از ۰.۷ محاسبه شده است که نشان می دهد نظرات و تجربه حرفه ای کارشناسان قابل اعتماد بوده و پایداری مناسبی دارند (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: نتایج اعمال آزمون ضریب آلفا بر روی متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش	ضریب آلفای کرونباخ
اعتماد (A)	0.711
مقابله (B)	
خنثی سازی (C)	
بی انگیزه کردن (D)	

فرایند چهار مرحله ای فرایند ارزیابی گزینه های تصمیم گیری به منظور بررسی رابطه ارتقاء امنیت ملی و مدیریت شایعات سیاسی شبکه ای اجتماعی شامل گام های زیر بود:
در مرحله اول معیارهای مرتبط با هریک از عوامل تعیین و سپس ابزاری که قابلیت اعتماد آن مورد آزمون قرار گرفته بود

توزیع گردید. ابزار مقایسات زوجی مورد استفاده برای فرایند تصمیم تحلیل سلسله مراتبی و تصمیم گیری چندمعیاره به ابزار مقایسات زوجی خبره موسوم است. برای هر سطح از تحلیل سلسله مراتبی یک ابزار مقایسات زوجی خبره تهیه شد. در مرحله دوم مقایسات زوجی و تعیین وزن بین مؤلفه ها انجام شد. ابزار مقایسات زوجی خبره نخست با مقایسه زوجی معیارهای اصلی بر اساس هدف به تعیین اولویت هر یک از معیارها اصلی می پردازد؛ بنابراین باید معیارها را بر اساس هدف دوبه دو با هم مقایسه می کنیم. اگر اهمیت عنصر i بر j برابر با n باشد، اهمیت j بر i برابر با $1/n$ است و باتوجه به این نکته کافی است در ماتریس حاصل فقط مقادیر بالای قطر اصلی را پر کنیم. مقادیر زیر قطر اصلی معکوس مقادیر بالای قطر خواهد بود لازم به ذکر است که در مورد معیارها باید به نوع آن ها توجه داشته باشیم. توجه به نوع معیار در روش محاسبه وزن آن اهمیت دارد. در مرحله سوم، با استفاده از نرم افزار سوپر دسیژن تحلیل های نرم افزاری پیش رفت. پس از نرمال کردن، وزن هر گزینه بر اساس معیار مورد نظر به دست آمد. به عبارت دیگر محاسبه مقدار ویژه هر سطر با تخمین میانگین هندسی: میانگین هندسی آن سطر به جمع میانگین هندسی سطرها. همین مقایسه های زوجی را برای سایر معیارها انجام می دهیم. به این ترتیب اولویت هر فرد را بر اساس هر معیار مانند فوق محاسبه می کنیم. شکل و جدول ذیل، رتبه بندی بر اساس روابط بین مؤلفه های مدل سازی ارتقاء امنیت ملی از طریق مدیریت شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه بر اساس AHP، را نشان می دهد.

اهمیت عنصر i بر j برابر با n باشد، اهمیت j بر i برابر با $1/n$ است و باتوجه به این نکته کافی است در ماتریس حاصل فقط

Inconsistency: 0.01160		
A		0.16009
B		0.09543
C		0.27718
D		0.46730

شکل شماره ۲ - قیاس زوجی و تعیین وزن هر مؤلفه

مقادیر بالای قطر اصلی را پر کنیم. مقادیر زیر قطر اصلی معکوس مقادیر بالای قطر خواهد بود لازم به ذکر است که در مورد معیارها باید به نوع آن ها توجه داشته باشیم. توجه به نوع معیار در روش محاسبه وزن آن اهمیت دارد. در مرحله سوم، با استفاده از نرم افزار سوپر دسیژن تحلیل های نرم افزاری پیش رفت.

بی‌انگیزه کردن (D) با وزن ۰.۴۶۷۳ و خنثی‌سازی (C) با وزن ۰.۲۷۷۱۸ به‌عنوان مهم‌ترین معیارهای مدل یکپارچه AHP، برای رتبه‌بندی مؤلفه‌های پژوهش با استفاده از روش AHP، تعیین شدند.

نتیجه‌گیری

شایعات سیاسی زمانی گسترش می‌یابند و مورد پذیرش افراد مختلف در سطح جامعه قرار می‌گیرند که شیوع و گسترش آن از بطن جامعه (اخبار سیاسی جامعه) و انتشار آن به‌صورت دهان‌به‌دهان و شخص به شخص باشد. شایعات سیاسی که در شبکه‌های اجتماعی مجازی انتشار می‌یابد، این ویژگی را دارد که توسط اعضاء و کاربران آن، به‌صورت شخص به شخص یا گروه به گروه در مقابل کانال‌های رسمی حکومتی انتقال یابد. بستر مناسب ارتباطات میان‌فردی در شبکه‌های اجتماعی مجازی، این امکان را فراهم می‌سازد که اخبار و شایعات توسط افراد به یکدیگر منتقل شود و مانند دنیای حقیقی ولی با سطح دسترسی بسیار وسیع تر و بدون محدودیت‌های زمانی و مکانی، امکان انتشار دهان‌به‌دهان شایعه و در نتیجه اثرگذاری و باورپذیری بیشتر آن مهیا شود.

بسیاری از کاربران در شبکه‌های اجتماعی مجازی در گروه‌های مختلفی در این فضا عضویت دارند؛ کاربران جهت جلب‌توجه بیشتر از سوی دیگر اعضای گروه و تلاش برای دیده‌شدن و ترغیب افراد به خواندن مطالب پروفایل و افزودن تعداد اشخاص لیست دوستان خود، سعی می‌کنند خبرهای خاص و جنجالی سیاسی و ملی را که توجه دیگران را معطوف به خود کند در شبکه‌های اجتماعی انتشار دهند. شایعات نیز که همواره دارای اهمیت و جاذبه خاص خبری است در این راستا توسط کاربران انتشار می‌یابد. شایعاتی که در بسیاری از موارد حتی بدون اینکه برای خود شخص هم باورپذیر باشد، تنها جهت جذب کاربران دیگر توسط شخص انتشار می‌یابد. این ویژگی در مورد شایعات سیاسی عینیت بیشتری دارد و متقابلاً امنیت ملی را هم تحت‌تأثیر قرار خواهد داد.

هنگامی که مخاطب در معرض اخبار رسانه‌های جمعی (رادیو، تلویزیون و روزنامه) قرار می‌گیرد و این رسانه‌ها، او را خطاب قرار می‌دهند، از نظر روانی احساس اینکه این رسانه‌ها در انتشار اخبار، اهداف اقناعی و اثرگذاری و هدایت او را دارد، در ذهن مخاطب ایجاد می‌گردد و سبب می‌شود در صادقانه بودن اخبار و صحت‌وسقم آن شک و تردید نماید. در شبکه‌های اجتماعی مجازی، بسیاری از اخبار سیاسی و به‌تبع آن شایعات

پس از نرمال کردن، وزن هر گزینه بر اساس معیار موردنظر به دست آمد. به‌عبارت‌دیگر محاسبه مقدار ویژه هر سطر با تخمین میانگین هندسی: میانگین هندسی آن سطر به جمع میانگین هندسی سطرها. همین مقایسه‌های زوجی را برای سایر معیارها انجام می‌دهیم. به‌این ترتیب اولویت هر فرد را بر اساس هر معیار مانند فوق محاسبه می‌کنیم. شکل و جدول ذیل، رتبه‌بندی بر اساس روابط بین مؤلفه‌های مدل‌سازی ارتقاء امنیت ملی از طریق مدیریت شایعات سیاسی در شبکه‌های اجتماعی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه بر اساس AHP، را نشان می‌دهد:

Inconsistency: 0.04955		
A1		0.11492
A2		0.50330
A3		0.32220
A4		0.05958

شکل شماره ۳ - تعیین وزن مؤلفه اعتماد (A)

Inconsistency: 0.07093		
B1		0.27741
B2		0.50696
B3		0.06887

شکل شماره ۴ - تعیین وزن مؤلفه مقابله (B)

Inconsistency: 0.01523		
C1		0.23769
C2		0.57215
C3		0.11431

شکل شماره ۵ - تعیین وزن مؤلفه خنثی‌سازی (C)

Inconsistency: 0.04417		
D1		0.24303
D2		0.14938
D3		0.53764
D4		0.06994

شکل شماره ۶ - تعیین وزن مؤلفه بی‌انگیزه کردن (D)

در مرحله چهارم بر اساس نرخ ناسازگاری نتایج حاصل می‌گردد. نرخ ناسازگاری در پژوهش حاضر، وسیله‌ای است که سازگاری را مشخص ساخته و نشان می‌دهد که تا چه حد می‌توان به اولویت‌های حاصل از مقایسات اعتماد کرد. اشکال بالا، تحلیل نهایی و عوامل مربوط ارتقاء امنیت ملی از طریق مدیریت شایعات سیاسی در شبکه‌های اجتماعی با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، برای مؤلفه‌های اصلی با کمترین حد ناسازگاری یعنی ۰.۰۱۱۶۰ نشان می‌دهد. برای سؤالات مؤلفه‌های اصلی به ترتیب برای مؤلفه اعتماد (A) با کمترین حد ناسازگاری یعنی ۰.۰۴۹۵۵ و برای مؤلفه مقابله (B) ۰.۰۷۰۹۳ و برای مؤلفه خنثی‌سازی (C) ۰.۰۱۵۲۳ و برای مؤلفه بی‌انگیزه کردن (D) ۰.۰۴۴۱۷ را نشان می‌دهد. باتوجه‌به تحلیل نهایی پژوهش بر اساس AHP، قابل‌مشاهده است که

سیاسی، در قالب گپ و گفتگوهای دوستانه بین اعضاء و همچنین انتشار آن ها به صورت پست ها در پروفایل های شخصی فرد انتشار می یابد و توسط دیگر کاربران مشاهده می شود؛ بنابراین، مانند رسانه های سنتی رادیو، تلویزیون و روزنامه، مخاطب را تنها جهت انتشار اخبار و مشاهده بخش خبری، مورد خطاب قرار نمی دهند؛ بنابراین، اخبار و شایعاتی که در این شبکه ها انتشار می یابد، نزد مخاطب باورپذیرتر است. یکی از دلایل انتشار و پذیرش سریع شایعات سیاسی در شبکه های اجتماعی مجازی، قابلیت تعاملی این شبکه هاست در مقابل کانال های رسمی است. توضیح آنکه زمانی که یک شایعه و خبر نادرست، توسط یکی از اعضاء در این شبکه ها انتشار می یابد؛ توسط دیگر کاربران، مورد مطالعه و تحلیل قرار می گیرد که در طول این امر، مصادیق و اخبار مرتبط به آن شایعه و همچنین اطلاعات تکمیلی و جزئیات بیشتری از قبیل انواع عکس، فیلم و متون تفسیری به آن شایعه اضافه می گردد، هرچند بسیاری از این اخبار و اطلاعات افزوده شده نیز مانند خود شایعه حقیقت ندارد و زائیده فکر کاربران است. با افزایش این جزئیات و تعامل و همراهی دیگر اعضاء، شایعه باورپذیرتر گشته و به واقعیت نزدیک تر می شود موجب می گردد کاربران بیشتری شایعه را پذیرفته و باور نمایند.

زمانی که شایعه ای در سطح ملی و تأثیرگذار بر امنیت ملی (بدون آنکه عضو آگاه به این تأثیر باشد) توسط یکی از اعضای گروه در شبکه های اجتماعی مجازی انتشار می یابد، امکان دارد بعضی از اعضای گروه، آن شایعه را الزاماً نپذیرفته و باور نکنند. اما به دلیل حضور و مشارکت در گروه و عدم طردشدن از گروه تشکیل شده، خود را به صورت موافق جلوه دهند. در این حالت گروه از طریق شایعه به ما می گوید چگونه باید فکر کنیم تا به گروه تعلق داشته باشیم و این افزایش تعداد همراهان شایعه در گروه سبب می گردد اشخاصی هم که در پذیرش شایعه شک و تردید داشتند، باتوجه به مشاهده تعداد موافقان و همراهان با شایعه، مجاب گشته و آن را بپذیرند.

از دیگر عوامل انتشار شایعه و به خصوص شایعات با برد ملی، تشکیل زنجیره انتشار آن در جمعیتی همگن است که از نظر عقاید و طرز تفکر و شخصیت، همسان و به یکدیگر نزدیک هستند. این همگنی گاه در یک ویژگی مانند مخالفت (و در مواردی موافقت) با دیدگاه رسمی حکومت نمود پیدا می کند. در این شرایط شایعات بر روی افراد تأثیر کم و بیش یکسانی دارد و هر یک از اعضاء، موضع و واکنش مشابهی در قبال شایعه از

خود نشان می دهند؛ بنابراین، بستر مناسب تری جهت پذیرش شایعه در گروه فراهم می گردد.

گروه های همسان در شبکه های اجتماعی مجازی، بر اساس ویژگی ها و علایق مشترک اعضای آن شکل می گیرند و بنابراین، اختلاف نظر و تقابل فکری کمتری میان اعضای آن ها به وجود می آید و چنین شرایطی بستر هموارتری جهت گسترش شایعه در گروه ایجاد می نماید.

شایعه جهت رشد و بقای خود، نیاز به انتشار و رواج بین افراد جامعه و گروه دارد. هر قدر ارتباط بین اعضاء و افراد بیشتر باشد، شایعه با قدرت و توان بیشتری انتشار می یابد و با همه گیرشدنش، به شایعه ای قوی، ماندگار و تأثیرگذار و با قدرت اقناعی بیشتر، تبدیل می شود. شبکه های اجتماعی مجازی، با توان ارتباطی بالایی که بین اعضای خود ایجاد کرده اند، سرعت انتشار شایعه را در بازه زمانی کم و سطح دربرگیری بیشتری فراهم می آورند و بدین سان کارکردی ویژه و اثرگذار در انتشار و رواج بیشتر شایعات در سطح جامعه دارند.

قابلیت چندرسانه ای شبکه های اجتماعی مجازی، به انتشار شایعه کمک شایانی کرده است. در انتشار شایعه در این شبکه ها، جدا از متن و خبر منتشر شده پیرامون شایعه، عکس و فایل های صوتی و تصویری نیز جهت تأیید آن ضمیمه متن می گردد. این امر سبب می شود شایعه نزد افراد سندیت پیدا کرده و باورپذیرتر شود.

بی شک شنیدن شایعه از یک دوست صمیمی که نسبت به او شناخت و آگاهی داریم، بیشتر مورد پذیرش ما قرار می گیرد تا اینکه آن را از شخصی که ارتباطی با او نداریم بشنویم. در شبکه های اجتماعی مجازی، هر یک از کاربران، هم عضو گروه های مختلفی هستند که با اعضای این گروه ها در ارتباط اند و هم لیستی از دوستان شخصی دارند که با فرد فرد آن ها به طور خصوصی در ارتباط هستند. این شرایط سبب می شود زمانی که توسط هریک از اعضا شایعه و خبری منتشر گردد، به دلیل برقراری فضای دوستانه و صمیمی بین شخص و دیگر اعضای گروه، شایعه راحت تر مورد پذیرش و باور قرار گیرد.

۱۰. آذرشین سیدامیر و دیگران (۱۳۹۷)، بررسی ارتباط بین استفاده از رسانه ملی و باورپذیری شایعه در شبکه‌های موبایلی در بین مردم شهر اهواز، فصلنامه علمی-پژوهشی علوم/اجتماعی، سال ۱۲، شماره ۴۰، صفحه ۳۲۳-۳۴۶.
۱۱. جوادی محمدجعفر و دیگران (۱۳۹۴)، رابطه کارآمدی دولت و امنیت ملی در جمهوری اسلامی، فصلنامه پژوهش‌های معاصر انقلاب اسلامی، دوره ۱، شماره ۲، صفحه ۱۸۳-۲۰۲.
۱۲. رهبری محمد (۱۳۹۷)، شبکه‌های اجتماعی و آنالیزهای نوظهور در ایران، تهران، نشر کویر.
۱۳. اکبری محسن و دیگران (۱۳۹۴)، شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات شبکه‌های اجتماعی در عرصه امنیت ملی، نشریه سیاست دفاعی، سال ۲۳، شماره پیاپی ۹۰، صفحه ۵۷-۷۸.
۱۴. مقتدایی لیلا و امیراسفرجانی زهرا (۱۳۹۶)، بررسی تأثیر مدیریت افکار عمومی بر احساس امنیت اجتماعی شهروندان اصفهانی، نشریه پژوهش‌های راهبردی/امنیت و نظم/اجتماعی، سال ۶، شماره ۱۷، صفحه ۶۳-۸۸.
15. Website reference: <http://www.superdecisions.com/>

۱. بختیاری حسین و صالح‌نیا علی (۱۳۹۷)، اولویت‌بندی تهدیدات امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران با روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۸، شماره ۲۷، صفحه ۲۵۵-۲۷۷.
۲. آلپرت جی دبلیو و پستمن لئو (۱۹۸۴م)، روانشناسی شایعه، دبستانی ساعد، ایران-تهران، نشر سروش
3. Shafi'i M. Abdulamid, Sulaiman Ahmad, Waziri Victor O. (2011), "Privacy and National Security Issues in Social Networks: The Challenges ", International Journal of the Computer, the Internet and Management Vol. 19. No.3 (September-December, 2011) pp 14 -20
4. Hazel Kwon K., Raghav Rao H. (2017), "Cyber-rumor sharing under a homeland security threat in the context of government Internet surveillance: The case of South-North Korea conflict", *Government Information Quarterly*, V.34, pages 307-316
5. Emilio Serrano, Carlos A. Iglesias and Mercedes Garrijo (2015), "A Survey of Twitter Rumor Spreading Simulations" *Spring International Publishing Switzerland*, pages 113-122
6. Jing Ma, Wei GAO, Kam-Fai Wong (2018), "Rumor Detection on Twitter with Tree-Structured Recursive Neural Networks", 56th Annual of the Association for Computational Linguistics, Australia., pages 1980-1989
7. Ahmet Aker (2017), Simple Open Stance Classification for Rumor Analysis,
8. Meiling Jim (2017), Rumor Spreading: A Survey, 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Engineering Applications (AIEA 2017) ISBN: 978-1-60595-485-1, pages 263- 269
9. Samah M. Alzanin and Aqil M. Azmi (2018), "Detecting Rumors in Social Media: A Survey", *the 4th International Conference on Arabic Computational Linguistics*, pages 294-301.

مهیار مجیدی نیک * : دانشجوی دکتری اقیانوس‌شناسی، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی، خرمشهر، ایران.

سعدی بیگلری: کارشناسی ارشد GIS، دانشکده سنجش از دور و GIS، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

بحران‌های طبیعی همچون زلزله قادر به تحمیل خسارات جبران‌ناپذیری به انسان و محیط‌زیست هستند. زمین‌لرزه از جمله بلایای طبیعی به شمار می‌رود که هرساله خسارت جانی و مالی بسیاری را به همراه دارد. امروزه با پیشرفت علم و فناوری، زمینه‌های مناسبی برای شناخت و کاهش این خطرات طبیعی فراهم شده است. از این‌رو ارزیابی ریسک به منظور مدیریت مناسب و کاهش خسارات، حیاتی است. ارزیابی ریسک با فرایند برآورد احتمال وقوع یک رویداد و اهمیت یا شدت اثرات زیان‌آور آن مشخص می‌شود. پژوهش حاضر باهدف ارزیابی آسیب‌پذیری استان بوشهر در برابر خطر زمین‌لرزه صورت پذیرفته است. در این راستا با ترکیب مدل‌های منطق فازی و سلسله مراتبی با استفاده از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی میزان آسیب‌پذیری استان بوشهر در برابر خطر زمین‌لرزه، تحلیل و استخراج شده است. شاخص‌های مؤثر در آسیب‌پذیری زلزله عبارتند از: فاصله از گسل، کانون زلزله، بزرگای زلزله، عمق زلزله، شیب زمین و سنگ‌شناسی. نتایج تحقیق حاکی از آن است ۲۳ درصد گستره استان بوشهر که بیشتر در امتداد گسل‌ها قرار دارند در محدوده خطر با آسیب‌پذیری خیلی زیاد مواجه هستند.

کلمات کلیدی: زلزله، ارزیابی خطر، تحلیل سلسله مراتبی، منطق فازی، استان بوشهر

Earthquake Risk Assessment of Bushehr Province

Mahyar Majidy Nik ^{*1}, Sadi Biglari²

Abstract:

Natural disasters such as earthquakes can cause irreparable damage to humans and the environment. Earthquakes are considered as natural disasters that cause many human and financial losses every year. Today, with the advancement of science and technology, suitable grounds have been provided for recognizing and reducing these natural hazards. Therefore, risk assessment is critical for proper management and reduction of losses. Risk assessment is determined by the process of estimating the probability of an event occurring, and the importance or severity of its adverse effects. The aim of this study was to assess the vulnerability of Bushehr province to earthquake risk. In this regard, by combining fuzzy and hierarchical logic models using GIS software, the vulnerability of Bushehr province to earthquake risk has been analyzed and extracted. Effective indicators in earthquake vulnerability are: distance from the fault, earthquake epicenter, earthquake magnitude, earthquake depth, land slope and lithology. The results show that 23% of Bushehr province, which is mostly located along faults, are very vulnerable in the danger zone.

Key words: Earthquake, Risk Assessment, Hierarchical Analysis, Fuzzy Logic, Bushehr Province

¹ PhD Student in Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Iran

² MSc. of Remote Sensing and Geographical Information System, Shahid Beheshti University, Iran

کلان‌شهرهایی است که بر روی خطوط گسل یا در مجاورت آنها ساخته شده‌اند و در معرض خطر زمین‌لرزه قرار دارند. هرچند پیش‌بینی دقیق این مخاطره‌ی بزرگ طبیعی به‌صورت ۱۰۰ درصد ممکن نیست، ولی تعیین احتمالی مکان رخداد این پدیده امکان‌پذیر است.

یکی از عمده‌ترین فعالیت‌ها در راستای کاهش خطرات ناشی از زمین‌لرزه و افزایش ایمنی عمومی، مطالعه‌های پهنه‌بندی لرزه‌ای مناطق شهری و روستایی است که بایستی در مقیاس مناسب و مطلوب صورت پذیرد. پهنه‌بندی لرزه‌ای در تعیین کاربری شهری، خطوط انتقال نیرو، راه‌های ارتباطی حمل‌ونقل، طراحی و اجرای سازه‌ها، مدیریت بحران در حین وقوع زمین‌لرزه و نظایر آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در دهه‌های اخیر پژوهشگران زیادی از تلفیق مدل‌های چند معیار (MCDM) با تکنیک سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه، بهره جسته‌اند.

کریمی کردآبادی و همکاران [۱۱] در پژوهش خود با استفاده از مدل ترکیبی FUZZY- AHP و با به کارگیری نرم افزارهای Arc GIS و Expert Choice به پهنه بندی خطر زلزله و تأثیر آن در امنیت شهری منطقه یک شهر تهران پرداخته‌اند. متغیرها و شاخص‌های به کار گرفته شده جهت ارزیابی و پهنه بندی خطر زلزله در منطقه یک کلانشهر تهران شامل: کاربری اراضی، فاصله از مراکز خدمات شهری، زمین شناسی، فاصله از گسل‌ها، فاصله از جاده، ناپایداری مصالح و فاصله از مناطق پرتراکم جمعیت است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که منطقه یک کلانشهر تهران به شدت درخطر زلزله خیزی قرار دارد و مناطق دارای خطر خیلی زیاد و زیاد در حدود ۵۰ درصد مساحت منطقه یک را دربر می‌گیرند.

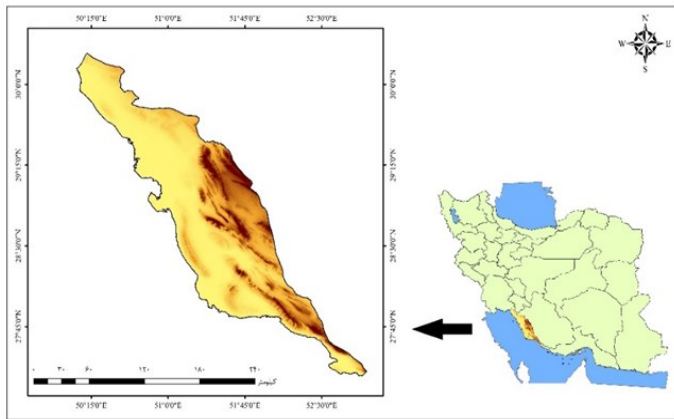
جلالین و همکاران [۱۰] با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی و روش تحلیل چند معیاری فضایی و با به کارگیری پنج شاخص گسل، جنس زمین، شیب، زمین لغزش و تراکم جمعیت به پهنه‌بندی آسیب پذیری زلزله در بخش چورزق شهرستان طارم اقدام نمودند. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از شهرستان طارم و سکونتگاه‌های

مخاطرات طبیعی توانایی آن را دارند که در نبود سیستم‌های تقلیل مخاطرات به سوانحی هولناک بدل شوند [۱۴]. از طرفی دیگر، یکی از موضوع‌هایی که بیشتر شهرهای جهان با آن دست به گریبان هستند، حوادث طبیعی بوده [۱] و برنامه‌ریزی برای مقابله و پیشگیری از این مخاطرات و آثار زیان‌بار آنها در زمره اهداف بلندمدت هر جامعه‌ای به حساب می‌آید [۱۳]. در دنیا و در ۲۵ سال اخیر حوادث طبیعی سه میلیون نفر تلفات داشته و در حدود ۲۳ میلیارد دلار خسارت وارد ساخته است. در این میان زمین‌لرزه و سیلاب از شایع‌ترین حوادث طبیعی در دنیا است.

خطر زلزله، به مجموعه شرایط ژئوفیزیکی طبیعی که در اثر جابه‌جایی، حرکت و لغزش زمین که صرف‌نظر از فعالیت انسان به وجود می‌آیند اشاره دارد [۷]. بر اساس گزارش سازمان ملل، در سال ۲۰۰۳ میلادی، کشور ایران در بین کشورهای جهان رتبه نخست را در تعداد زلزله‌ای با شدت بالای ۵ ریشتر و یکی از بالاترین رتبه‌ها را در زمینه آسیب‌پذیری از زلزله و تعداد افراد کشته شده در اثر این سانحه، داشته است [۲].

کشور ایران بر روی کمر بند زلزله آلیاید قرار داشته، که حدوداً ۲۱ درصد از کل زلزله‌های جهان در این محدوده جغرافیایی به وقوع می‌پیوندد [۱۹]. عامل فراوانی زمین‌لرزه‌ها در ایران بازشدگی دریای سرخ (۱.۵ تا ۲ سانتی‌متر در سال) و حرکت صفحه آفریقا - عربستان در راستای شمال و یا شمال شمال خاوری و همچنین حرکت صفحه هند در راستای شمال یا شمال شمال باختری است. مطالعات GPS انجام‌شده نیز نشان دهنده کوتاه شدگی فلات ایران بین دو فلات عربستان و اوراسیا (۲۰ میلی‌متر در سال) است [۶].

جهت کاهش تلفات جانی و اقتصادی و تبعات اجتماعی ضروری است که بر اساس دانش کنونی و آخرین فناوری‌های قابل اعتماد از خطر وقوع زمین‌لرزه در نقاط مختلف، شناختی دقیق به دست آورد. گام اول و مهم در تجزیه و تحلیل خطر لرزه‌ای، راهبرد کاهش استقرار جمعیت در مناطق پرخطر است [۱۲]. نکته قابل تامل، وضعیت نگران کننده شهرها و



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی و قرارگیری استان بوشهر

بر اساس آخرین نقشه تقسیمات کشور [۱۶] استان بوشهر از شمال به استان خوزستان و قسمتی از استان کهگیلویه و بویر احمد؛ از جنوب به خلیج فارس و قسمتی از استان هرمزگان؛ از مشرق به استان فارس و از مغرب به خلیج فارس محدود است. استان بوشهر حدود ۱.۴ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص داده و از نظر وسعت نوزدهمین استان کشور محسوب می شود. مطابق نتایج آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۵ و با منفک شدن شهرستان عسلویه از شهرستان کنگان، در مجموع استان بوشهر برخوردار از ۱۰ شهرستان، ۲۵ بخش، ۴۸ دهستان است. همچنین سکونتگاه های انسانی در استان بوشهر شامل ۳۷ شهر و ۶۱۴ پارچه آبادی دارای سکنه است. جدول (۱)

وسعت استان بوشهر در مقایسه با کشور و منطقه را نشان می ویزه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



جدول ۱. وسعت استان بوشهر در مقایسه با کشور و منطقه (۱۶)

شرح	استان بوشهر (کیلومتر مربع)	منطقه ۵ (کیلومتر مربع)	کشور (کیلومتر مربع)
وسعت	۲۳۰۷۲	۱۶۱۱۲۵	۱۶۱۹۸۹۸
نسبت به کشور (درصد)	۱.۴۱	۹.۹۴	۱۰۰

روستایی منطقه در پهنه‌های با خطر بالا (۴۵.۷۱) و خیلی بالا (۱۴.۷۱) قرار گرفته است. امینی ورکی و همکاران [۳] در پژوهشی به شناسایی دیدگاه‌های حاکم بر آسیب پذیری شهرها در برابر مخاطرات محیطی و استخراج مولفه‌های تاثیر گذار در آن با استفاده از روش کیو پرداختند و با تجمیع دیدگاه‌های مختلف، مولفه‌های تاثیرگذار در آسیب پذیری شهرها شناسایی و تعیین شد. یافته‌های پژوهش بر پایه تحلیل عاملی کیو بیانگر سه دیدگاه در زمینه آسیب پذیری شهری در ایران است.

قنبری و همکاران [۸] در مقاله خود به شناسایی و پهنه‌بندی محدوده شهر تبریز از نظر میزان آسیب‌پذیری در مقابل خطر زمین لرزه پرداختند. سپس با استفاده از توابع تحلیلی نرم افزار GIS و مدل‌های وزن‌دهی معیار، تحلیل سلسله مراتبی و شاخص همپوشانی نقشه نهایی پهنه‌بندی آسیب پذیری شهر در مقابل زلزله تهیه گردید. شریفی کیا و همکاران در تحقیقی به تحلیل آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات زمینی در ناحیه پر مخاطره و پر جاذبه ولشت پرداختند. یافته تحقیق آنها موید آسیب‌پذیر بودن کلیه مساکن و جمعیت ساکن در آن با درجه آسیب پذیری متفاوت بود. ساسان پور و همکاران [۱۸] در مقاله‌ای افزایش شدت میزان و نحوه آسیب‌پذیری مناطق و واحدهای شهری از زلزله را در اثر عوامل انسان ساخت در منطقه پنج کلانشهر تهران ارزیابی نمودند.

روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه

در طرح حاضر به بررسی و پایش مخاطرات زلزله استان بوشهر پرداخته شده است. استان بوشهر در جنوب غربی ایران با مساحتی برابر ۲۳۰۷۲.۰۴ کیلومترمربع به صورت نواری باریک بین خلیج فارس کوهپایه‌های زاگرس قرار گرفته است. گستره جغرافیایی استان بین ۲۷ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی در امتداد شمال غربی- جنوب شرقی واقع شده است (شکل ۱).

بزرگترین شهرستان استان، دشتستان است که مساحتی برابر با ۶۳۲۷.۳۹ کیلومتر مربع را در بر گرفته و شهرستان کنگان نیز با ۴۶۴.۰۳ کیلومتر مربع به عنوان کوچکترین شهرستان محسوب می‌شود.

جدول ۲. تقسیمات استان بوشهر تا سطح دهستان در سال ۱۳۹۴ [۱۶]

شهرستان	مساحت (کیلومتر مربع)	تعداد بخش	تعداد شهر	تعداد دهستان
بوشهر	۱۳۱۵.۲۵	۲	۴	۲
تنگستان	۱۹۴۹.۵۲	۲	۳	۴
دشتستان	۶۳۲۷.۳۹	۶	۹	۱۲
دشتی	۵۰۲۵.۷۱	۳	۴	۷
دیر	۲۲۲۹.۵۲	۳	۵	۶
دپلم	۱۷۰۹.۷۵	۲	۲	۴
کنگان	۴۶۴.۰۳	۱	۳	۲
گناوه	۱۸۶۲.۱۳	۲	۲	۲
جم	۱۴۴۳.۷۸	۲	۳	۵
عسلویه	۷۴۴.۹۲	۲	۲	۴
کل استان	۲۳۰۷۲.۰۴	۲۵	۳۷	۴۸

مدل *AHP* ترکیب معیارهای کیفی همراه با معیارهای کمی را به‌طور همزمان امکان‌پذیر می‌سازد. این امر به تصمیم‌گیرنده این امکان را می‌دهد که فارغ از هرگونه نفوذ و مزاحمت خارجی تنها روی مقایسه دو معیار یا گزینه تمرکز کند. در *AHP* ترجیح بین جایگزین‌ها به وسیله ساختارهای مقایسه زوجی تعیین می‌شوند. در یک مقایسه دوجانبه، تصمیم‌گیرنده دو گزینه را با در نظر گرفتن یک معیار و یک اولویت را نشان می‌دهد [۱۵]. به‌طور کلی فرایند *AHP* دارای چهار مرحله است. این مراحل عبارتند از:

۱. وزن دادن به سنجه‌ها؛
۲. وزن دادن به جایگزین‌ها؛
۳. به دست آوردن وزن‌های مرکب؛
۴. آزمایش سازگاری.

برای ارزیابی سازگاری داورهای تحلیل‌گر، باید «شاخص سازگاری» محاسبه شود در صورتی که عدد شاخص از ۰.۱ کمتر باشد می‌توان حاصل کار را خوب و وزن‌ها را قابل اعتماد دانست [۱۵].

در پژوهش حاضر جهت پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه استان بوشهر داده‌های مورد نیاز شامل معیارهای خطوط گسل، کانون زلزله، عمق زلزله، بزرگای زلزله، شیب زمین و سنگ‌شناسی استخراج گردیده است. در این راستا جهت تهیه نقشه خطوط گسل از نقشه پژوهشگاه بین‌المللی زلزله و جهت تهیه نقشه‌های کانون زلزله، عمق زلزله و بزرگای زلزله از بولتن موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران استفاده گردید. نقشه شیب زمین از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر با پوشش جهانی با استفاده از سامانه تحت وب *Google Earth Engine* به دست آمده است.

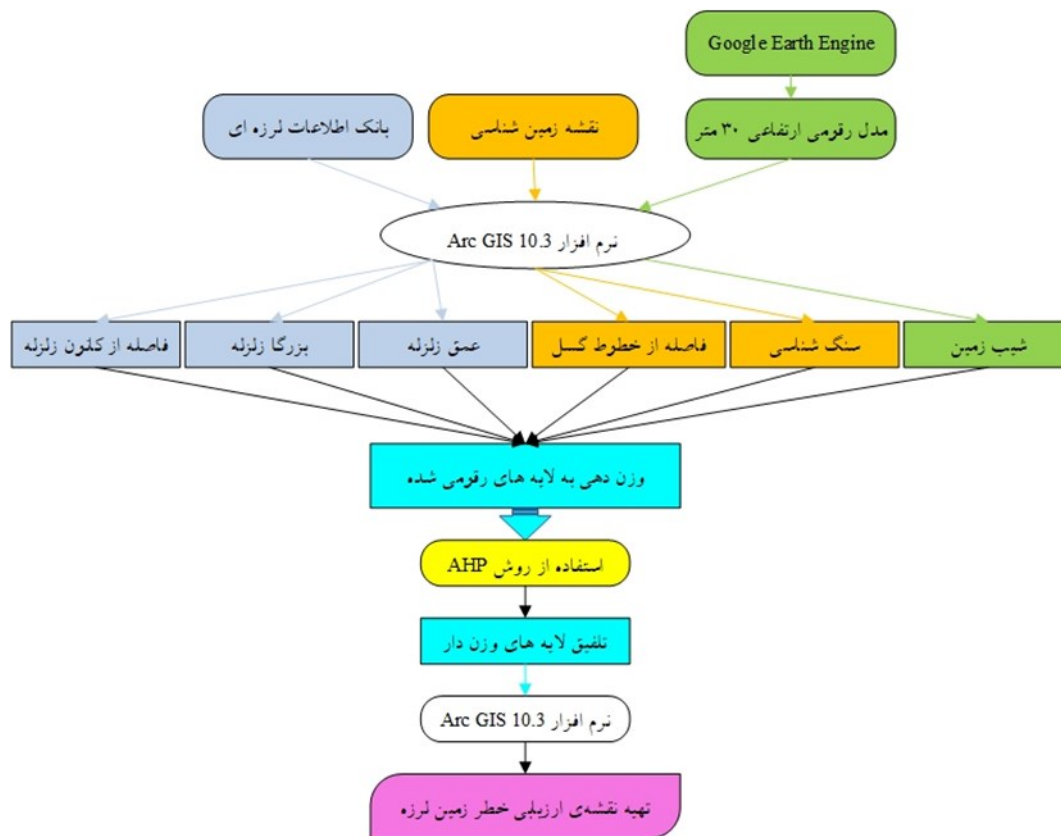
اطلاعات مذکور از زمین‌لرزه‌ها در محیط نرم‌افزار *Arc GIS 10.3* به فایل وکتوری تبدیل و سپس با استفاده از روش درون‌یابی (*IDW*) نقشه بزرگی و عمق زمین‌لرزه‌ها تهیه شد. همچنین برای تهیه نقشه‌های فاصله از کانون زلزله و فاصله از گسل، در محیط نرم‌افزار *Arc GIS 10.3* از تابع *Distance* استفاده شده است. لایه سنگ‌شناسی نیز بر اساس مقاومت در مقابل زلزله طبقه‌بندی و مورد استفاده قرار گرفته است.

تئوری و محاسبات

این پژوهش از بعد ماهیت، کاربردی و از منظر شیوه تحقیق ترکیبی از روش‌های اسنادی، توصیفی و مبتنی بر مدل‌های کمی است. در اینجا از ترکیب دو مدل ریاضی بسیار مهم و پرکاربرد یعنی منطق فازی و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*) به منظور پهنه‌بندی خطر زلزله استفاده شده است. *AHP* روشی برای ارزیابی گزینه‌های تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه برای زمانی است که تصمیم‌گیرنده دارای معیارهای متعدد است. این مدل یک سنتز ریاضی و شیوه‌ی جبری تصمیم‌گیری با مقیاس نسبی است. در این روش با استفاده از شبکه سیستمی، شاخص‌های مختلف و ضوابط و معیارهای چندگانه با ساختارهای چند سطحی اولویت‌دار برای رتبه‌بندی با تعیین اهمیت گزینه‌های مختلف، یک فرایند تصمیم‌گیری پیچیده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با استفاده از روش *Raster Calculator* صورت پذیرفت. در شکل (۲) روندنمای اجرای مراحل اجرای کار نمایش داده شده است.

تمامی لایه‌ها با استفاده از نرم‌افزار *Arc GIS 10.3* رقومی شده و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی، وزن هر معیار و رده‌های آن معیار تعیین گردیده است. در نهایت تلفیق لایه‌های اطلاعاتی وزن‌دار در محیط نرم‌افزار *Arc GIS 10.3*



شکل ۲. نحوه بکارگیری تحلیل سلسله مراتبی

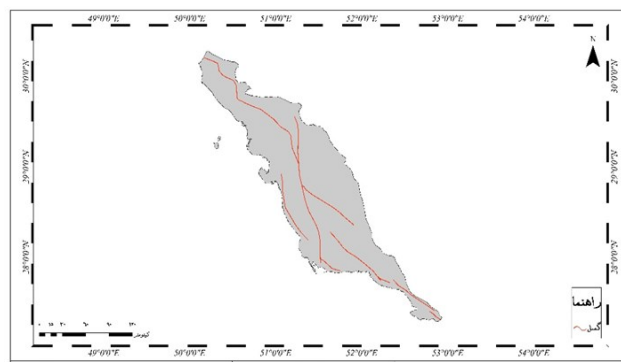
۱۹

آسیب‌پذیری با فاصله از گسل رابطه عکس داشته و هر چه ویژه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی

بررسی

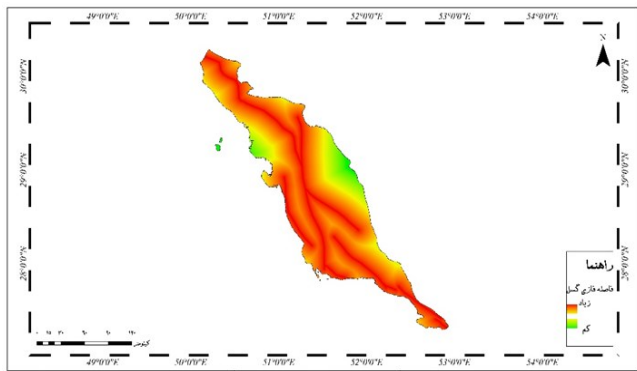
ارزیابی و پهنه‌بندی خطر زلزله در استان بوشهر/مهیاری مجیدی نیک



شکل ۳. موقعیت گسل‌های استان بوشهر

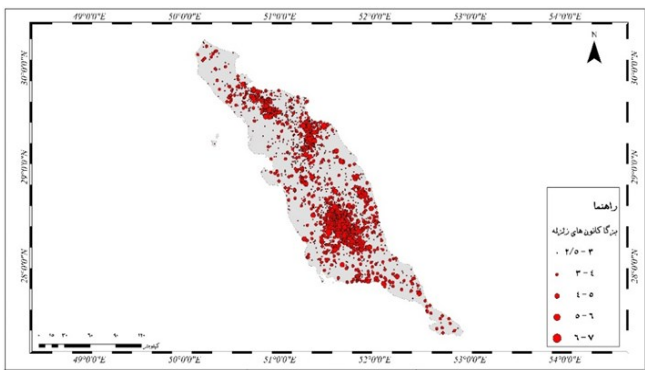
اولین گام در پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه ایجاد پایگاه داده و گردآوری داده‌های مورد نیاز است. در این پژوهش ۶ عامل مؤثر در خطر زمین‌لرزه از جمله: فاصله از گسل، فاصله از کانون، بزرگی زمین‌لرزه، عمق زمین‌لرزه، شیب زمین و سنگ‌شناسی مورد استفاده قرار گرفته است. در ادامه توصیف اجمالی از نقش و تاثیر عوامل مذکور در تشدید و تضعیف زلزله اشاره شده است.

فاصله از گسل: گسل‌ها به‌عنوان چشمه‌های لرزه‌ای از جمله اصلی‌ترین عوامل در جابه‌جایی‌های صفحه‌ای و خروج نیرو محسوب می‌شوند. بنابراین، فاصله از گسل‌ها می‌تواند به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل در زمینه‌ی زلزله باشد. در این پژوهش پس از تعیین موقعیت گسل‌ها (شکل ۳)، نقشه فازی فاصله از گسل‌ها تهیه گردیده (شکل ۴): به طوری که



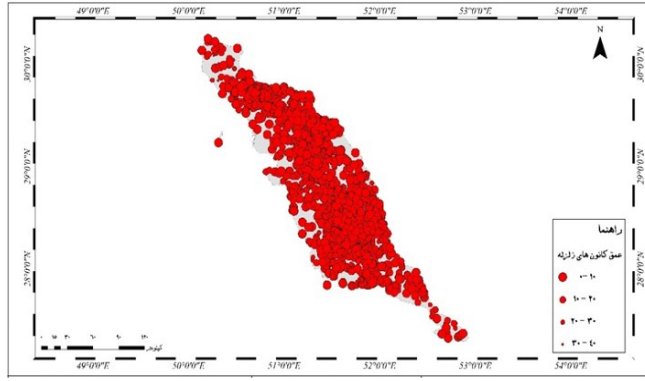
شکل ۴. فاصله فازی از گسل‌های استان بوشهر

بزرگ‌ترین لرزه: از عوامل بسیار مهم در ارزیابی خطر زمین‌لرزه، بزرگی زمین‌لرزه بوده که بر اساس دامنه‌ی امواج ثبت شده در دستگاه‌های لرزه‌نگار تعیین می‌شود. بطور کلی با افزایش بزرگی زمین‌لرزه خطر ناشی از زمین‌لرزه افزایش یافته و میزان آسیب‌پذیری بالاتر می‌رود. پس از تهیه‌ی اطلاعات لرزه‌ای منطقه مورد مطالعه، با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS 10.3 و استفاده از روش IDW، نقشه فازی شده بزرگی زمین‌لرزه استان بوشهر مطابق با شکل‌های ۵ و ۶ تهیه گردیده است.

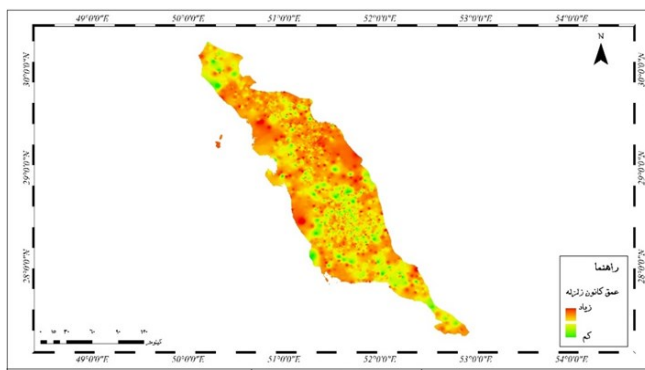


شکل ۵. بزرگ کانون‌های زلزله استان بوشهر

عمق زلزله: عمق زلزله با انرژی آزاد شده ناشی از زلزله در سطح زمین رابطه عکس دارند. هرچه قدر زمین‌لرزه در اعماق بیشتر رخ دهد، انرژی رسیده به سطح زمین در همان منطقه لرزه‌خیز، کمتر و در نتیجه خطر ناشی از بروز آن و خسارات ایجاد شده نیز کمتر خواهد بود. نقشه عمق زلزله به همراه نقشه فازی عمق زلزله به کمک نرم‌افزار Arc GIS 10.3، با روش IDW در استان بوشهر تهیه و مورد استفاده قرار گرفته است (اشکال ۷ و ۸).

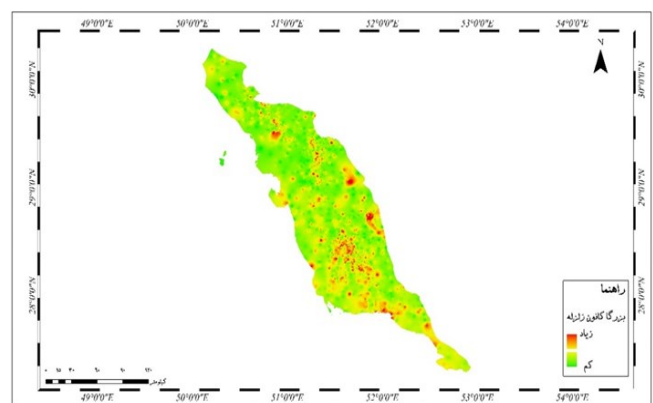


شکل ۷. عمق کانون‌های زلزله استان بوشهر

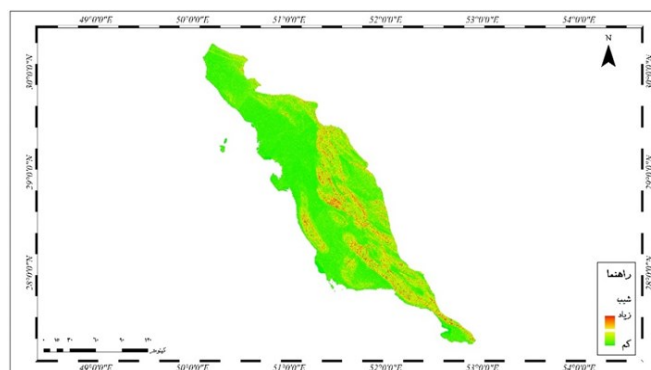
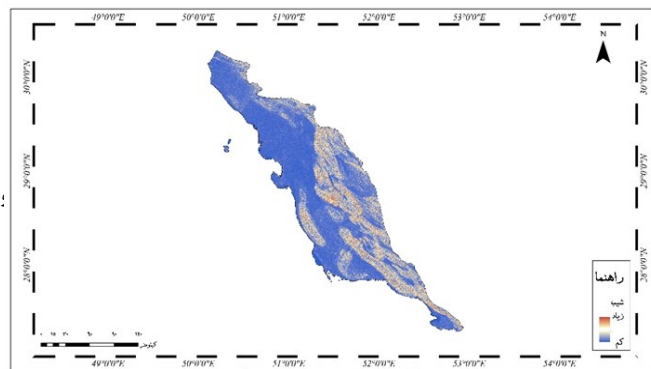
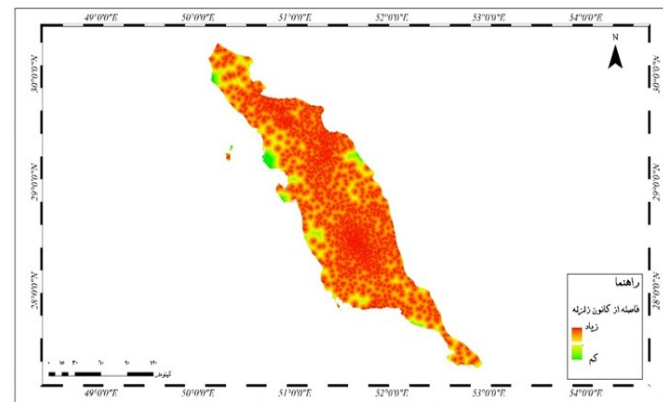
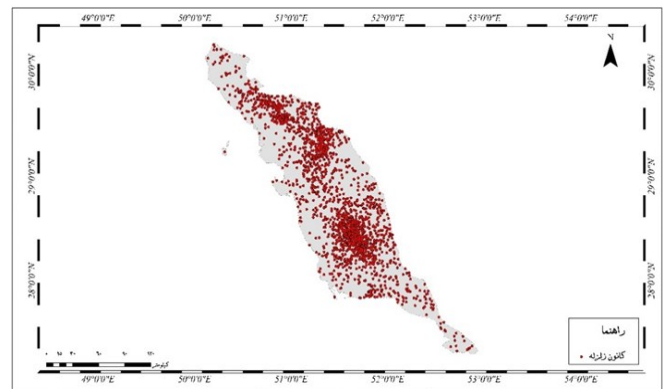
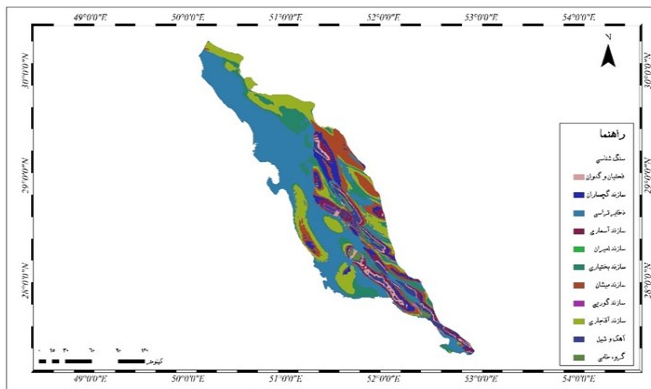


شکل ۸. فازی عمق کانون‌های زلزله استان بوشهر

فاصله از کانون زمین‌لرزه: نقطه‌ای را که امواج از آن منتشر می‌شوند، کانون زلزله می‌گویند. شدت یک زلزله در نقاط مختلف متفاوت است و در درجه اول به مقدار انرژی آزاد شده در سنگ بستگی داشته، که در موقع شکستگی یا گسستگی ایجاد می‌شود و از طرف دیگر رابطه مستقیم با مقاومت سنگ دارد. همچنین هر چقدر از مرکز زلزله دور شویم، از شدت آن کاسته شده و میزان آسیب‌پذیری کمتر است. در اشکال ۹ و ۱۰ به ترتیب موقعیت کانون زلزله‌های ثبت شده بالای ۲.۵ ریشتر رخ داده در استان بوشهر و نقشه فازی فاصله از کانون‌های زلزله این استان نشان داده شده است.



شکل ۶. فازی بزرگ کانون‌های زلزله استان بوشهر

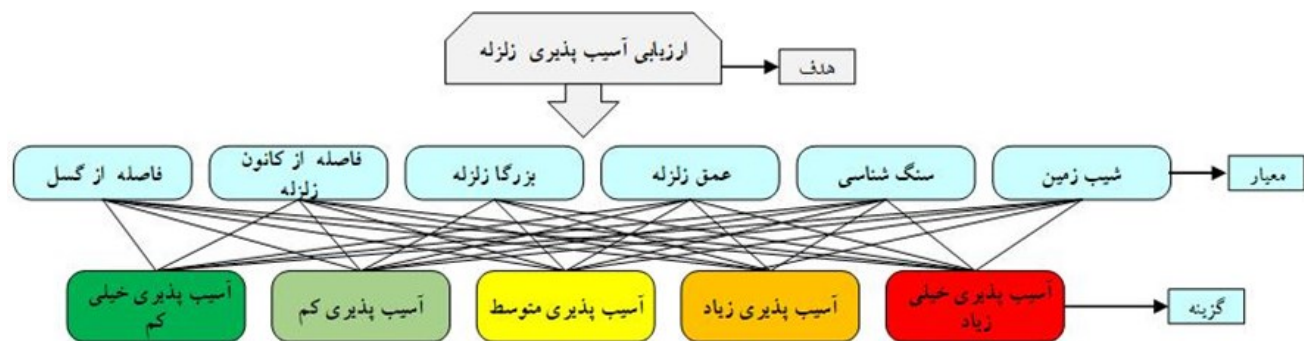


شیب زمین: شیب زمین نقش اساسی در حرکت قائم و افقی لایه‌های زمین پس از آزادسازی امواج حاصل از زلزله دارد. چنانچه هر چه شیب بیشتر باشد حرکت لایه‌های زمین بیشتر بوده و میزان آسیب‌پذیری بالاتر است. به طور کلی شیب با میزان آسیب‌پذیری حاصل از زلزله رابطه مستقیم دارد و از عوامل تشدید کننده شدت زلزله است. شیب زمین با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی ۳۰ متر به کمک نرم‌افزار *Arc GIS 10.3* مطابق با شکل ۱۲ محاسبه و نقشه فازی شیب (شکل ۱۳) برای استان بوشهر حاصل گردیده است.

سنگ‌شناسی: تنوع سنگ‌شناسی در سازندهای سنگی مناطق از دیدگاه لرزه‌خیزی بسیار حائز اهمیت است. وجود کنگلومرا و ماسه سنگ سازند بختیاری و سنگ‌های کربناته‌ی سازندهای آسماری، تاربور، فهلپیان و داریان با داشتن رفتاری شکننده و گسترش سازند شیلی گورپی، رازک، پابده و غیره با دارا بودن رفتاری شکل‌پذیر به ترتیب در افزایش و کاهش اثرات تخریبی زمین‌لرزه‌ها نقش اساسی دارند. شکل‌پذیری در سازند گورپی، رازک و پابده که با استهلاك انرژی زمین‌لرزه همراه است؛ شدت خطر ناشی از وقوع احتمالی زمین‌لرزه را کاهش می‌دهد. ولی سازندهای سخت همچون بختیاری، آسماری، تاربور، فهلپیان و داریان به دلیل شکنندگی خود خسارت زیادی را به بار خواهند آورد. در شکل ۱۱ نقشه‌ی سنگ‌شناسی گستره استان بوشهر نمایش داده شده است.

ساختار سلسله مراتبی

ساختار سلسله مراتبی مربوط به موضوع حاضر در شکل زیر ارائه شده است. در این شکل سلسله مراتب ۳ سطحی شامل هدف، معیار و گزینه نمایش داده شده است. تبدیل موضوع مورد بررسی به یک ساختار سلسله مراتبی، مهم‌ترین قسمت تحلیل سلسله مراتبی محسوب می‌شود؛ زیرا در این قسمت با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مسائل پیچیده را از طریق تجزیه آن به عناصر جزئی که به صورت سلسله مراتب به هم مرتبط بوده و ارتباط هدف اصلی مسئله با پایین‌ترین سطح سلسله مراتبی مشخص است به شکل ساده‌تر در می‌آورد [۹].



شکل ۱۴. ساختار سلسله مراتب جهت ارزیابی خطر زمین‌لرزه در استان بوشهر

جدول ۳. مقیاس قضاوت شفاهی برای مقایسه زوجی [۱۶]

مقدار عددی	اهمیت پارامترها نسبت به یکدیگر
۱	اهمیت مساوی
۳	اهمیت به نسبت بیشتر
۵	اهمیت بیشتر
۷	خیلی مهم‌تر
۹	بسیار مهم‌تر
۸، ۶، ۴، ۲	اهمیت بین فواصل

ارزیابی خطر زمین‌لرزه از اقدام‌های مفید جهت کاستن از شدت خسارت ناشی از زمین‌لرزه به حساب می‌آید، زیرا بدین وسیله می‌توان استفاده از مناطق پرخطر را محدود ساخت و از احداث برخی بناها، شریان‌های حیاتی، خطوط انتقال نیرو و ... در این محدوده‌ها جلوگیری به عمل آورد. مدل تحلیل سلسله مراتبی برای اولین بار به وسیله توماس ال ساعتی در دهه ۱۹۸۰ ابداع شد [۱۷]. اساس روش تصمیم‌گیری بر مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده است [۹]. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل سه عنصر هدف، تعدادی معیار و گزینه است. برای رسیدن به هدف به تعدادی معیار مؤثر امتیاز داده می‌شود و وزن نسبی و وزن نهایی معیارها مشخص می‌گردد [۹]. مراحل اصلی تحلیل سلسله مراتبی جهت ارزیابی خطر زمین‌لرزه استان بوشهر شامل ساختن سلسله مراتب، تعیین ضریب اهمیت معیارها، تهیه ماتریس مقایسه‌ای زوجی، تعیین وزن معیارها و رده‌های معیارها و محاسبه نرخ ناسازگاری می‌باشد.

تعیین ضریب اهمیت معیارها

بعد از تجزیه مسئله به سلسله مراتب، عناصر سطوح مختلف به صورت دوتایی با هم مقایسه شده و سپس بر اساس میزان اهمیت، دو معیار ارزش‌گذاری گردیده است. واژه‌ی غربال کردن که به وسیله ساعتی ارائه شده و بر اساس ارزیابی میزان اهمیت دو معیار استفاده می‌شود [۱۶].

تهیه ماتریس‌های مقایسه‌های زوجی

اشاره شده است؛ دو عامل فاصله از گسل و بزرگی زمین‌لرزه به ترتیب با داشتن وزن‌های ۰/۲۵ و ۰/۲۵ مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در خطر زمین‌لرزه در منطقه بشمار آمده است.

در این مرحله با استفاده از روش مقایسه‌ی زوجی برای انجام مقایسه، ماتریسی به ابعاد ۶×۶ ایجاد شده و معیارهای مختلف دویه‌دو باهم مقایسه گردیده و مقادیر مربوط بر اساس غربال ساعتی اختصاص یافته است. همان‌گونه که در جدول زیر

جدول ۴. وزن‌دهی به معیارهای مؤثر در خطر زمین‌لرزه

وزن	شیب زمین	سنگ‌شناسی	فاصله از کانون زلزله	عمق زلزله	بزرگا زلزله	فاصله از گسل	معیارها
۰.۲۵	۹	۹.۳	۷.۵	۹.۳	۱	۱	فاصله از گسل
۰.۲۵	۹	۹.۳	۷.۵	۹.۳	۱	۱	بزرگا زلزله
۰.۱۵	۷	۷.۵	۷.۳	۱	۳.۹	۳.۹	عمق زلزله
۰.۱۵	۵	۵.۳	۱	۳.۷	۵.۷	۵.۷	فاصله از کانون زلزله
۰.۱۵	۳	۱	۳.۵	۵.۷	۳.۹	۳.۹	سنگ‌شناسی
۰.۰۵	۱	۱.۳	۱.۵	۱.۷	۱.۹	۱.۹	شیب زمین

سازگاری قضاوت‌ها

در راستای محاسبه نرخ ناسازگاری، ابتدا باید ماتریس مقایسه زوجی (A) در بردار وزن (W) ضرب گردد تا تخمین مناسبی از $\lambda_{max} W$ به دست آید، به عبارتی $\lambda_{max} W = A * W$ حاصل گردد. با تقسیم مقدار $\lambda_{max} W$ بر W مربوطه مقدار λ_{max} محاسبه شده و سپس مقدار شاخص ناسازگاری نیز از طریق رابطه زیر محاسبه گردیده است [۹].

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

نرخ ناسازگاری نیز از طریق رابطه زیر قابل دسترسی است:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که مقدار RI نیز از جدول (۴) استخراج گردیده است.

جدول ۵. مقادیر RI ماتریس‌های تصادفی

n	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	...
RI	۰	۰	۰.۵۸	۰.۹	۱.۱۲	۱.۲۴	۱.۳۲	...

اگر نرخ ناسازگاری کوچک‌تر یا مساوی ۰.۱ باشد، سازگاری سیستم قابل قبول است و اگر بیش‌تر از ۰.۱ باشد بهتر است تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تجدیدنظر کند [۵]. به‌طورکلی نرخ ناسازگاری معیاری است جهت تشخیص معنی‌داری ماتریس‌های مقایسه زوجی که مقدار آن باید کمتر از ۰.۱ باشد. نرخ ناسازگاری برای ماتریس‌های عوامل مؤثر در خطر زمین‌لرزه استان بوشهر برابر با ۰.۰۶ است.

شکل ۱۵. ارزیابی خطر زمین لرزه استان بوشهر

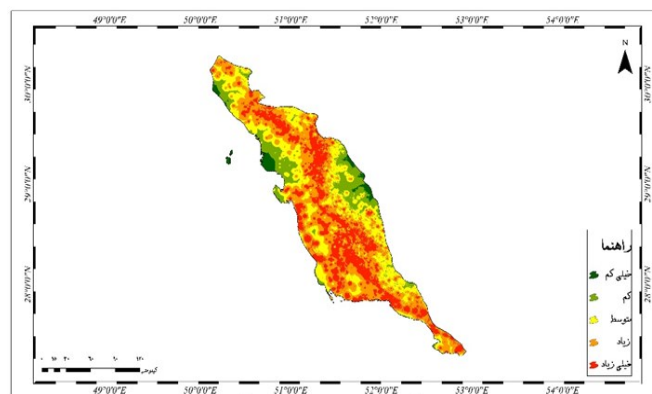
مناطق آسیب پذیر	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد مساحت
خیلی کم	۵۸۲.۵۸۵۳	۲.۵۴۳۶
کم	۲۷۱۳.۴۳۸۸	۱۱.۸۴۷۱
متوسط	۵۸۴۰.۴۰۴۰	۲۵.۴۹۹۷
زیاد	۸۳۵۴.۶۷۳۹	۳۶.۴۷۷۲
خیلی زیاد	۵۴۱۲.۶۹	۲۳.۶۳۲۲

تلفیق تکنیک سنجش از دور و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) این امکان را فراهم ساخته تا با استفاده از توابع تجزیه و تحلیل معیارها و رتبه بندی تحلیل ها، مناسب ترین گزینه جهت ارزیابی خطر زمین لرزه انتخاب گردد. منطقه مورد بررسی بر اساس عوامل مؤثر بر خطر زمین لرزه در قالب لایه های مختلف اطلاعاتی ارزیابی گردیده و در نهایت ارزیابی خطر از خیلی کم تا خیلی زیاد مشخص شده است.

نقشه ارزیابی خطر زلزله استان بوشهر بر اساس لحاظ نمودن عواملی همچون گسل، کانون های زلزله، شدت و بزرگای کانون زلزله، عمق کانونی، سنگ شناسی و شیب تهیه گردیده است. با توجه به نتایج بدست آمده، ۲.۵۴ درصد در محدوده خیلی کم؛ ۱۱.۸۴ درصد در محدوده کم؛ ۲۵.۴۹ درصد در محدوده متوسط؛ ۳۶.۴۷ درصد در محدوده زیاد؛ ۲۳.۶۳ درصد در محدوده خیلی زیاد خطر زلزله قرار دارند.

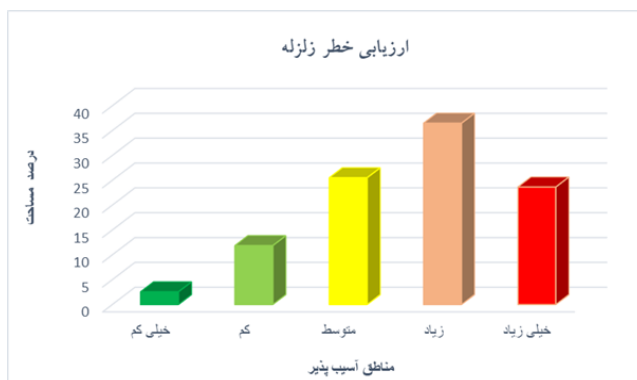
بر اساس نقشه ارزیابی حاصل شده و دیدگاه پهنه بندی خطر، می توان این استان را در محدوده خطر زیاد و متوسط زلزله عنوان نمود. همچنین با توجه وقایع تاریخی و زلزله های ثبت شده، احتمال وقوع زمین لرزه در این استان بسیار محتمل بوده؛ لذا می بایست اقدامات و تمهیدات لازم جهت مقاوم نمودن تاسیسات، بناها و زیرساخت ها پیش از وقوع زلزله صورت پذیرد.

پس از تأیید معنی داری ماتریس های عوامل مؤثر در خطر زمین لرزه، وزن نهایی معیارها جهت تهیه نقشه ارزیابی منطقه به لایه های متناظر اعمال شده است. جهت اعمال صحیح وزن های به دست آمده در محیط Arc GIS 10.3 از روش Raster Calculator بهره گرفته شده و در نهایت نقشه ارزیابی خطر زلزله استان بوشهر تهیه گردیده است (شکل ۱۵).

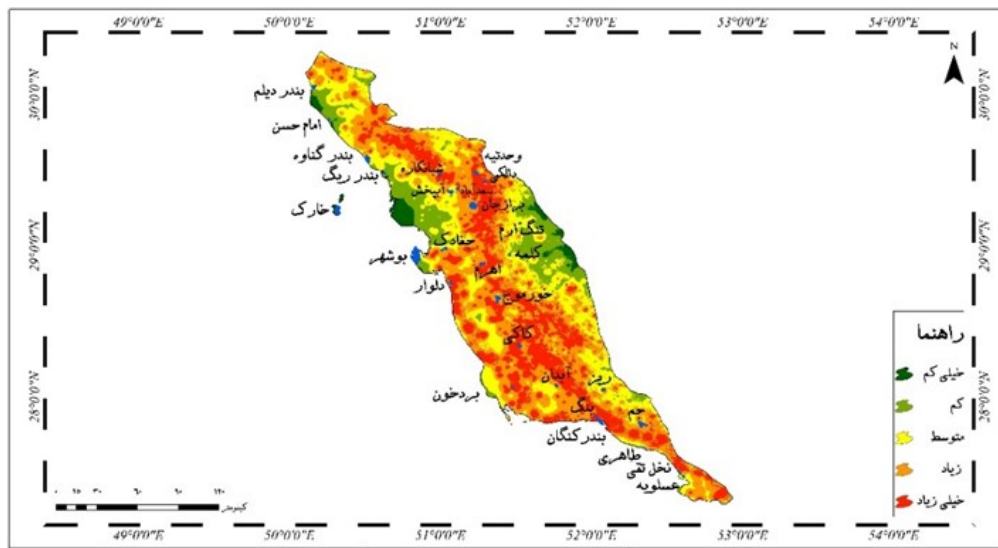


شکل ۱۵. ارزیابی خطر زمین لرزه استان بوشهر

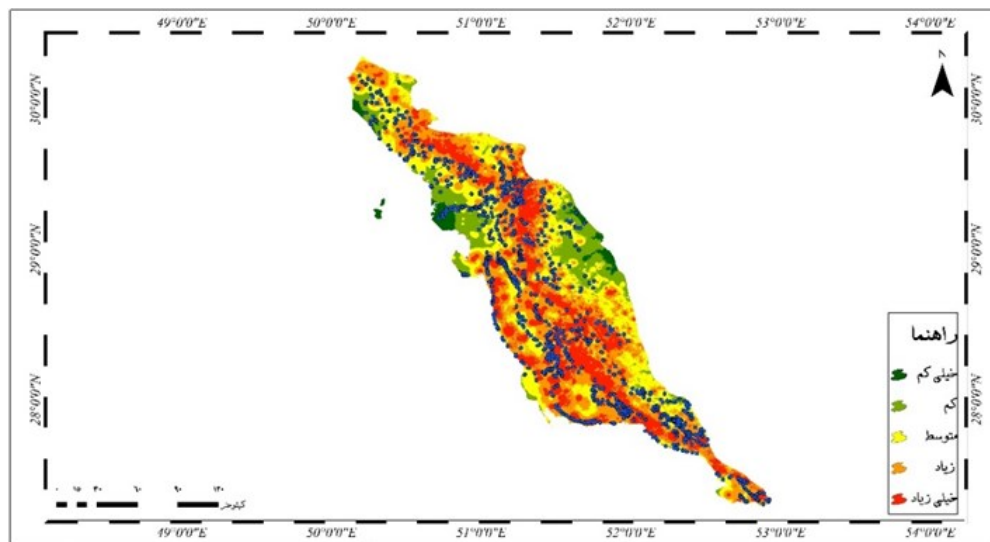
با استفاده از روش AHP فازی خطر زمین لرزه استان بوشهر در ۵ رده خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد به ترتیب با مساحت ۲، ۱۱، ۲۵، ۳۶ و ۲۳ درصد طبقه بندی شد (جدول ۶). با توجه به شکل شماره ۱۵ می توان مشاهده نمود که مناطق با آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد در امتداد خط گسل استان قرار دارند. به طور کلی شهرهای بنگ، کاک، بردخون و وحدتیه شکل (۱۶) در منطقه با آسیب پذیری خیلی بالا قرار گرفته اند. بنابراین اقدامات پیش از وقوع زلزله و ایمنی سازی ساختمان ها به خصوص در مناطق روستایی این شهرها، نسبت سایر شهرهای استان می بایست بیشتر مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۱۶. ارزیابی خطر زلزله در استان بوشهر



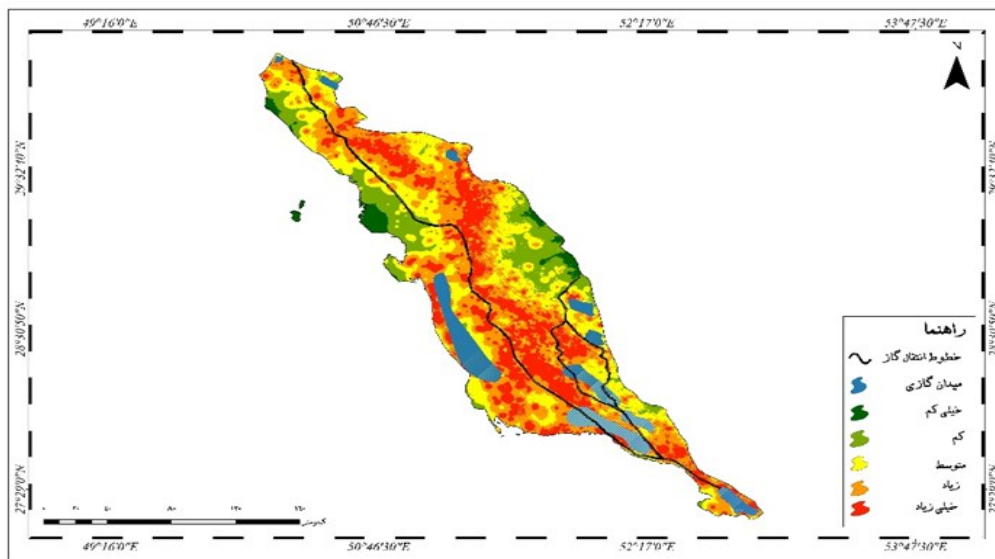
شکل ۱۷. نقشه خطر ارزیابی زلزله شهرهای استان بوشهر



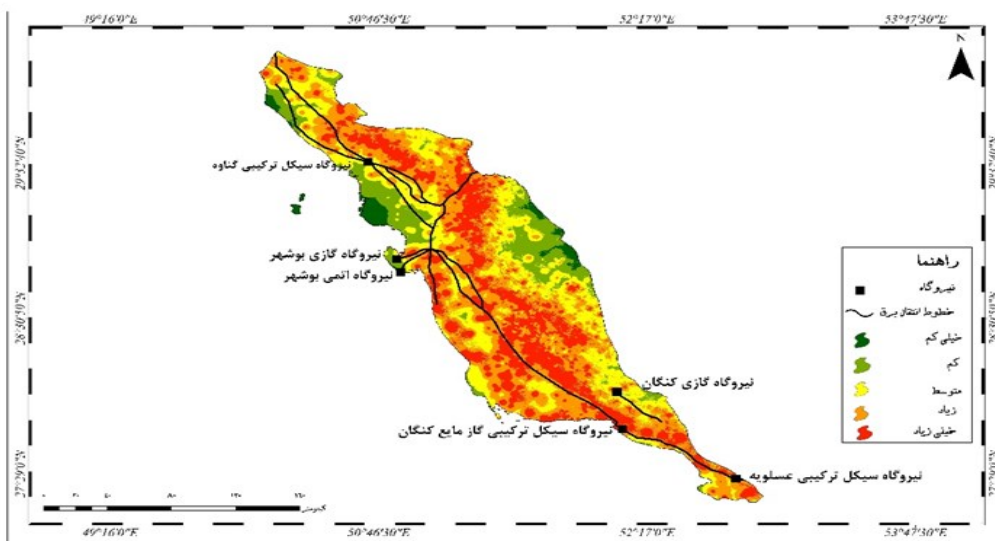
شکل ۱۸. نقشه ارزیابی خطر زلزله روستاهای استان بوشهر

خطر زیاد قرار داشته و با توجه به بافت قدیمی و غیراستاندارد خانه‌های این مناطق، در صورت وقوع زلزله‌های بیش از ۴ ریشتر احتمال تخریب و آسیب به این مناطق بسیار محتمل است.

با توجه به نقشه بدست آمده ارزیابی خطر زلزله استان بوشهر و موقعیت قرارگیری شهرهای این استان، می‌توان اینگونه بیان نمود که شهرهای همچون کاک، دالکی، وحدتیه، دلوار، بنگ و شبانکاره در منطقه خطر خیلی زیاد و بر روی گسل فعال این استان قرار گرفته‌اند. از طرفی تنها بخش‌های محدودی از سطح استان (۲.۵۴ درصد) دارای خطر خیلی کم در کل استان بوده و قسمت‌های شرقی خلیج بوشهر و جزیره خارک با تراکم جمعیت نسبتاً پائین در پهنه‌بندی خطر خیلی کم قرار گرفته است. همچنین روستاهای واقع در مجاورت و حوالی شهرهای فوق‌الذکر نیز در مناطق خطر خیلی زیاد و



شکل ۱۹. نقشه ارزیابی خطر زلزله خطوط انتقال و میداین انرژی در استان بوشهر



شکل ۲۰. نقشه ارزیابی خطر زلزله نیروگاه‌های تولید و خطوط انتقال برق در استان بوشهر

نتیجه‌گیری

زلزله استان است. هدف از تحقیق حاضر ارزیابی خطر زلزله استان بوشهر با استفاده از مدل ترکیبی AHP فازی است. استفاده از روش AHP فازی امکان تجزیه و تحلیل چند پارامتر مکانی را بر اساس وزن آنها برای ایجاد نقشه آسیب پذیری فراهم می‌سازد.

داشتن شناخت دقیق از ویژگی‌های هر حوزه‌ی مطالعاتی، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی برای پایش مخاطرات طبیعی، استفاده از قابلیت‌های طبیعی منطقه، مکان‌یابی بهینه، ارزیابی خطر و در نهایت مدیریت و تصمیم‌گیری در آن حوزه را امکان‌پذیر می‌سازد. نقشه‌ی ارزیابی خطر زلزله در منطقه‌ی استان بوشهر که در محدوده‌ی خطرپذیری زیاد و خیلی زیاد قرار دارد، پیش زمینه‌ای در شناخت عوامل مؤثر در وقوع زمین‌لرزه، رخداد آن و مدیریت خطر در زمان بحرانهای مربوط به

بکارگیری روش‌های ترکیبی دیگر همچون فازی-تاپسیس، فازی شبکه‌های عصبی و و مقایسه و راستی آزمایی و صحت‌سنجی هر یک از مدل‌های فوق در جهت حصول به یک مدل کاملاً موفق در کنار سایر پیشنهادها، می‌تواند به عنوان ایده‌های نسبتاً نو ارائه شود.

منابع

1. Alexander, D. E. (2002). Principles of emergency planning and management. Oxford University Press on Demand.
2. Alimohammadi Sarab, A., Karami, J., Amini, J., safarrad, T. (2012). An Evaluation of the RADIUS Model in Assessing the Damages Caused by Earthquake via GIS (case study Region1 Tehran). Journal of Urban - Regional Studies and Research, 3 (11), 23-40. (In Persian)
3. Amini Varaki, S., Modiri, M., Shamsayi Zafarghandi, F., Ghanbari nasab, A. (2015). Perspectives of the city's vulnerability to environmental hazards and its effective components by using the Q-Method. Journal of Emergency Management, 3(Special Issue of Passive Defense Week 93), 5-18. (In Persian)
4. Arman, M., Salehi Sadaghiyani, J., Mojdehi, S., Nazarli, A. (2012). Measuring pair wised comparisons matrix inconsistency ratio in fuzzy hierarchical structure. Industrial Management Studies, 10(27), 94-117. (In Persian)
5. Dey, P. K., & Ramcharan, E. K. (2008). Analytic hierarchy process helps select site for limestone quarry expansion in Barbados. Journal of Environmental management, 88(4), 1384-1395.
6. Fattahi, M., Rostami Mehraban, S., Talebian, M., Bahroudi, A., Hollingsworth, J., Walker, R. (2012). An investigation into the activity of the North Neyshabour fault, eastern Iran. Journal of the Earth and Space Physics, 37(4), 179-193. (In Persian)
7. Foroughi, M. (2011). Analysis of Settlements and Roads Relating with Active Faults in Chaharmahal & Bakhtiari Province (The roads and settlements seismic conditions in Chaharmahal & Bakhtiari, Journal of Rescue and Relief, 2(4), 21. (In Persian)

در ایران تحقیقات اندکی در زمینه آسیب‌پذیری ناشی از زلزله با تأکید بر سطح استان صورت گرفته است و بیشتر تحقیقات به صورت محلی، در سطح یک شهر یا منطقه کوچکی از یک استان بوده است. بعضاً عواقب زلزله بیشتر از یک شهر و حتی در بعضی مواقع بالاتر از سطح استان است. در این تحقیق ارزیابی خطر زلزله استان بوشهر خارج از مرزهای سیاسی استان (استان‌های همجوار) مورد بررسی قرار گرفته است. در واقع خطر زلزله در استان‌های همجوار هم ارزیابی شد و با استفاده از مرز سیاسی استان لایه نهایی برش داده شد. به طور کلی در این تحقیق برای اولین بار در داخل کشور استان بوشهر به طور کامل و فراتر از یک شهر یا منطقه کوچکی از لحاظ خطر زلزله ارزیابی شده است.

خطر آسیب‌پذیری زلزله استان بوشهر را در ۵ رده خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم با استفاده از ۶ پارامتر فاصله از گسل، فاصله از کانون زلزله، بزرگی زمین‌لرزه، عمق زمین‌لرزه، شیب زمین و سنگ‌شناسی با به‌کارگیری روش *AHP* فازی به کمک تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های مکانی در سامانه تحت وب *GEE* و *GIS* ارزیابی گردید. اولویت بندی عوامل مؤثر با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (*AHP*) نشان داد که لایه ی فاصله از گسل و بزرگی زمین‌لرزه به ترتیب با داشتن وزن‌های ۰.۲۵ و ۰.۲۵ مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در خطر زمین‌لرزه در منطقه بشمار آمده است بیشترین تأثیر را بر وقوع زلزله در منطقه دارند و شیب زمین با ۰.۰۵ درصد کمترین تأثیر را داشته است؛ نتایج حاکی از آن بود که ۵۴۱۲.۶۹ کیلومتر مربع از منطقه در آسیب‌پذیری خیلی زیاد؛ ۸۳۵۴.۶۷ کیلومتر مربع در آسیب‌پذیری زیاد؛ ۵۸۴۰.۴۰ کیلومتر مربع در آسیب‌پذیری متوسط؛ ۲۷۱۳.۴۳ کیلومتر مربع در آسیب‌پذیری کم؛ ۵۸۲.۵۸ کیلومتر مربع در آسیب‌پذیری خیلی کم قرار دارد.

توانایی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و استفاده از مدل‌های پیشرفته و بعضاً پیچیده ریاضی و آماری و نیز ترکیب آنها با اطلاعات فضایی، چشم انداز روشن و نسبتاً دقیقی از شرایط مکانی حاکم را نمایش می‌دهد. در این میان مدل ترکیبی *Fuzzy - AHP* به خوبی و با دقت نسبتاً بالایی، نقشه‌ای از آسیب‌پذیری استان را ارائه می‌دهد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد با توجه به توانمندی این شیوه به نظر می‌رسد

16. Planning and Budget Organization, Management and Planning Organization of Bushehr Province, Land Management Studies. (In Persian)
17. Saaty, T (1980) The analytical hierarchical process: planning, priority setting resource allocation. New york, Mc Graw-Hill.
18. Sasanpour, F., Mosavand, J. (2010). Impact of human-made factors on exacerbate the consequences of natural hazards in metropolitan environments, by fuzzy logic and GIS application, Journal of Applied Researches in Geographical Sciences, 16, 29. (In Persian)
19. Seidaei, E., Gharah Nejad, H., Firouzi, F. (2011). An analysis of the vulnerability of rural dwellings (Case study: rural dwelling in Baft city), 20(77), 68. (In Persian)
8. Ghanbari, A., Salaki Maleki, M., Ghasemi, M. (2013). Zoning of Cities Level of Vulnerability to Earthquake Danger (Case Study: Tabriz. Journal of Geography and Environmental Hazards, 2(1), 21-36. (In Persian)
9. Ghodsipour, H. (2019). Analytical Hierarchy Process. Tehran: Amirkabir University of Technology Press. (In Persian)
10. Jalalian, H., Dadgar, H. (2015). Rural Settlements Vulnerability Zoning for the Earthquake Risk Using AHP Model in GIS Software, a Case of Chavarzagh District in Tarom Township (Iran), Geography and Environmental Planning, 26(3), 29. (In Persian)
11. Karimi, M., & Najafi, E. (2013). Flood risk evaluation and zoning using with AHP-FUZZY combined model with emphasis on urban safety (Case Study: Region1 of Tehran metropolitan). Journal of Geography and Environmental Hazards, 9(2). (In Persian)
12. Kolat, C., Ulusay, R., Lutfi Suzen, M. (2012). Development of geotechnical micro zonation model for Yenisehir (Bursa, Turkey) located at a seismically active region. Engineering Geology, 24: 36-53.
13. Mahdavi, D., Hezarian, E. (2018). Evaluation and analysis of physical vulnerability of rural settlements against earthquake disaster (Case Study: Rural of Yazd county). Physical Social Planning, 4(4), 27-45. (In Persian)
14. Maleki, S., Amanpour, S., Safaeepour, M., Pormosavi, S., Mavedat, E. (2017). Evaluation of Urban physical Resilience spectrum the against earthquake using the model planning (A Case Study of Ilam). Physical Social Planning, 4(1), 9-20. (In Persian)
15. Özdağoğlu, Güzin & Özdağoğlu, Aşkın (2007), Comparison of AHP And Fuzzy Ahp for The Multicriteria Decision Making Processes with Linguistic Evaluations, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 6 Sayı:11 Bahar 2007/1 s. 65-85.

سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از دیدگاه پدافند غیرعامل

مینا بنی‌سعید: کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، واحد ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر، ایران.

مریم ایلانلو*: استادیار گروه جغرافیا، واحد ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱

چکیده

شهر زیستگاه متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان نیازمند امنیت و ایمنی در همه ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ... است. هدف از این پژوهش بررسی آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از دیدگاه پدافند غیرعامل با استفاده از روش سلسله‌مراتبی فازی است. مقاله حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است. بر این اساس به منظور شناسایی عناصر آسیب‌پذیر شهر در برابر تهدجمات نظامی و مخاطرات از روش دلفی استفاده شد. خبرگان این پژوهش ۲۰ نفر از خبرگان امور شهری از میان کارکنان ۷ سازمان مهم در این زمینه (استانداری، شهرداری، هلال احمر، نیروی انتظامی، بسیج، سپاه، اداره برق و گاز و آب شهرستان) بودند و بر اساس نظر خبرگان در نهایت ۶ شاخص و ۱۵ معیار برای سنجش میزان آسیب‌پذیری منطقه مورد مطالعه انتخاب شدند. در مرحله بعد لایه‌های داده‌ها و شاخص‌های مورد نظر در محیط Arc/Map 2/10 تهیه شد و در نهایت با استفاده از روش سلسله‌مراتبی فازی نقشه پهنه‌بندی آسیب‌پذیری منطقه در ۳ پهنه خطر زیاد، متوسط و کم تهیه شد. با توجه به نقشه نهایی آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر مشاهده می‌شود که توزیع مناطق با آسیب‌پذیری بالا در تمام مناطق دیده می‌شود که این میزان حدود ۳۱.۷ درصد از مساحت مناطق را دربرگرفته است. ۵۰.۸ درصد از مناطق دارای آسیب‌پذیری متوسط و بقیه مساحت مناطق را فضاهای دارای آسیب‌پذیری کم به خود اختصاص داده که این فضاها بیشتر مکان‌های دارای فضای باز، ساختمان‌های تازه‌احداث‌شده و ساختمان‌هایی با تعداد طبقات پایین هستند؛ اما بیشتر ساختمان‌های مناطق در ردیف آسیب‌پذیری بالا قرار می‌گیرند. بنابراین جهت انجام اقدامات لازم به منظور کاهش آسیب‌پذیری بافت فرسوده برنامه‌ریزی دقیق برای کاهش عوامل دخیل در آسیب‌پذیری امری ضروری به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: بافت فرسوده، آسیب‌پذیری، روش سلسله‌مراتبی فازی، بندر ماهشهر

Assessment of Adaptive Weapon Ductility of Mahshahr Port from the Passive Defense Perspective

Mina Bani Saeid¹, Maraym Ilanloo²

Abstract:

The city is a dense human habitat that requires security and security in all physical, social, economic, cultural and other aspects due to human presence. The purpose of this study was to investigate the vulnerability of the degraded texture of the Port of Mahshahr from the standpoint of passive defense using hierarchical fuzzy method. The present paper is applied in terms of purpose and in terms of descriptive-analytical method. Accordingly, Delphi method was used to identify vulnerable elements of the city against military invasions and hazards. The experts of this study were 20 experts of urban affairs from the personnel of 7 important organizations in this field (governor's office, municipality, Red Crescent, law enforcement, Basij and IRGC, and according to experts' opinion, finally 6 indicators and 15 Criteria were selected to measure the vulnerability of the study area. In the next step, data layers and indices were prepared in Arc / Map 2/10 environment and finally, using the fuzzy hierarchy method, the vulnerability zoning map was prepared in three high, medium, and low risk zones. The widespread Mahshahr Port is observed to have high vulnerability distribution in all areas, accounting for about 2.27% of the total area. Eighty-five percent of the areas with moderate vulnerability and the rest of the area with low vulnerability were allocated to these areas with more open spaces but more open spaces and new buildings. You get it. Therefore, careful planning to reduce the factors involved in vulnerability is necessary to take the necessary measures to reduce the vulnerability of worn tissue.

Key words: Worn Texture, Vulnerability, Fuzzy Hierarchical Method, Mahshahr Port

¹ Assistant Professor of Geography, Mahshahr Branch, Islamic Azad University, Mahshahr, Iran

² Master's student in Department of Geography, Mahshahr Branch, Islamic Azad University, Mahshahr, Iran.

اکثریت جمعیت جهان امروزه در شهرها زندگی می‌کنند. درصد ساکنان شهری از ۴۳ درصد در سال ۱۹۹۰ به ۵۸ درصد در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ۶۷ درصد رشد یابد. از این‌رو انتظار می‌رود جمعیت توسط مناطق شهری جذب شود و بیشتر این رشد در شهرهایی با مناطق کمتر توسعه‌یافته رخ خواهد داد. چرا که در کشورهای در حال توسعه سرعت رشد سریع شهری از حد معمول فراتر رفته است [۱].

در این میان آسیب‌پذیری شهرها از مخاطرات محیطی در کشورهای دارای محیط طبیعی پرمخاطره به چالشی مهم در برابر علوم شهرشناسی، مدیریت، علوم مهندسی و برنامه‌ریزی شهری تبدیل شده است [۲]. بافت فرسوده شهرها به علت قدمت بنا، فرسودگی بافت، دسترسی نامناسب به عرصه‌ای آسیب‌پذیر در برابر حوادث و سوانح طبیعی و انسان‌ساخت در مراکز شهرها تبدیل شده است [۳]. بنابراین ضرورت پرداختن به موضوع امنیت شهری از آنجا مهم می‌نماید که وابستگی متقابل میان امنیت و توسعه اجتناب‌ناپذیر است. تاکنون بیش از ۶۷ هزار هکتار بافت فرسوده و ناکارآمد با جمعیت ۸.۵ میلیون نفر در ۳۸۳ شهر و بیش از ۳۹ هزار هکتار سکونتگاه غیررسمی با جمعیت ۴ میلیون و ۸۰۰ هزار نفر در ۵۲ شهر کشور شناسایی شده است؛ بنابراین با توجه به وسعت محدوده‌های گفته‌شده، بافت‌های فرسوده شهری و سکونتگاه‌های غیررسمی به یکی از مسایل و محورهای مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری تبدیل شده است [۴]. برنامه‌ریزی و مدیریت چگونگی کاربرد بهینه زمین به عنوان یکی از مهمترین ابزارها و در عین حال اهداف برنامه‌ریزی شهری جایگاهی حیاتی در تحقق مخاطره‌نگری در فرآیند توسعه شهری دارد و از این راه به کاهش تأثیر و پیشگیری از فجایع مدد می‌رساند [۵].

بندر ماهشهر طبق تقسیم‌بندی دارای ۱۶ محله با بافت فرسوده است. مساحت بافت فرسوده بندر ماهشهر ۵۵۰ هکتار است که جمعیتی بالغ بر ۶۰ هزار نفر در بافت فرسوده شهر زندگی می‌کنند. از جمله دغدغه‌های حاضر در این بافت وجود

اراضی خالی واقع در جنوب محله است که جمعیت قابل توجهی را در خود جای خواهد داد. درصد بالایی از ساختمان‌های محدوده مورد مطالعه از مصالح با کیفیت پایین و نامقاوم ساخته شده‌اند و فاقد سیستم فاضلاب مرکزی هستند. عرض بسیار کم معابر در دسترسی‌های داخلی و فقدان پارکینگ مستقل از معابر بین ساختمان‌ها و تراکم بالای جمعیت از عوامل مؤثر بالا رفتن تعداد آمار تلفات در اثر سانحه هستند. آب شرب بندر ماهشهر از طریق امور جنوب شرق پس از ارسال به تأسیسات سربندر به دلیل کمبود تجهیزات و نیروی انسانی کافی بدون انجام کامل عملیات تصفیه به سمت این ۲ شهر ارسال می‌شود که دارای کدورت بالاست و عملیات کلرزدنی هم انجام نشده است. متأسفانه این آب شرب از کیفیت لازم برخوردار نیست و افرادی که دارای بضاعت مالی مناسب هستند، از دستگاه تصفیه آب استفاده می‌کنند. اما عمده ساکنان این محلات به دلیل مشکلات اقتصادی عمده از آب خام استفاده می‌کنند. از مشکلات دیگر این محلات تأمین آب و برق در هنگام وقوع بحران است که متأسفانه در این زمینه برنامه‌ریزی صورت نگرفته است؛ هر چند بیشتر مردم دارای مخازن و تانکرهای ذخیره آب در منازل هستند.

اغلب واحدهای ساختمانی در بافت‌های فرسوده شهری فاقد سیستم سازه‌ای و محاسبات فنی برای مقاومت در برابر سوانح طبیعی هستند و واحدهای فرسوده مزبور به لحاظ زیبایی بصری دچار ناهنجاری‌های متعدد بوده و روح جست‌وجوگر زیبایی شهروندان را متناسب با سلیقه‌های امروزی سیراب نمی‌کند و باعث رویگردانی آنها می‌شود. این بافت‌ها از کمبود و ناکافی بودن سطح شبکه‌ها و معابر دسترسی به خدمات شهری رنج می‌برند و اغلب معابر آن عرض کمتر از ۶ متر دارند که امنیت این محلات را به شدت با آسیب مواجه می‌کنند و از سوی دیگر به هیچ‌وجه متناسب با زندگی شهری امروز نیستند. بعضاً بخش‌هایی از بافت فرسوده به دلیل عدم استحکام و خطرآفرین بودن آن از سکنه خالی می‌شود و اندک‌اندک مکان و محل امنی برای بزهکاری خواهد شد؛ در نتیجه به رشد ناهنجاری‌ها در بافت‌های فرسوده منجر می‌شود. همچنین این محلات از فقدان برخی خدمات فرهنگی، آموزشی و شهری به لحاظ کمی و کیفی رنج می‌برد و در برخی خدمات هم دچار نقص است. حتی در بیشتر این مناطق

فضای سبز مناسب هم به چشم نمی‌خورد. بضاعت مالی ساکنان این محلات هم بسیار کم است؛ بنابراین توان بهسازی و نوسازی ساختمان‌ها را ندارند. به نوعی تنها انگیزه ساکنان جدید برای زندگی داشتن سرپناهی است و آنها در این محلات از شهر با توجه به نازل بودن قیمت مسکن به‌رغم تفاوت‌های فاحش فرهنگی اسکان می‌یابند.

در قسمت جنوبی بندرماهشهر مراکز پتروشیمی واقع شده‌اند. اگرچه صنعت پتروشیمی ثروت‌آفرینی فراوانی دارد، اما در واقع بخش ناچیز آن در منطقه هزینه می‌شود و پاسخگوی نیازهای شهر نیست. علاوه بر این وجود صنایع پتروشیمی در این شهر احتمال حمله دشمنان را به این منطقه افزایش می‌دهد. علاوه بر این صنایع پتروشیمی نقشی کلیدی در قطع خدمات‌رسانی و ازکارانداختن کشورها در زمان جنگ و بحران دارند. بنابراین وجود همین صنایع آسیب‌پذیری بندر ماهشهر به‌ویژه بافت فرسوده آنرا افزایش می‌دهد.

بنابراین این پژوهش درصدد آن است تا با بهره‌گیری از مبانی نظریه‌ای پدافند غیرعامل و برنامه‌ریزی شهری و استفاده از روش سلسله‌مراتبی فازی به شناسایی نقاط آسیب‌پذیر در بافت فرسوده بندر ماهشهر بر اساس اصول و معیارهای پدافند غیرعامل بپردازد.

پیشینه نظری

بافت فرسوده کل یا بخشی از فضای شهری به شمار می‌رود که نظام زیستی آن هم از حیث ساخت و هم از حیث کارکرد اجزای حیاتی خود دچار اختلال و ناکارآمدی شده است. این‌گونه بافت‌ها دچار کاهش و یا اختلال درکیفیت‌های کالبدی و کارکردی خود شده‌اند.

فرسودگی یکی از مهمترین مسائل مربوط به فضای شهری است که باعث بی‌سازمانی، عدم تعادل، بی‌قوارگی و عدم تناسب آن می‌شود. فرسودگی عاملی است که به زدودن خاطرات جمعی و افول حیات شهری منجر می‌شود. این عامل با کاهش عمر اثر و با شتابی کم و بیش تند باعث حرکت به سوی نقطه پایانی اثر می‌شود [۶]. فرسودگی شهری دارای

معنای مرکبی از جمله متروکی زودرس، خرابی کالبدی، رو به زوال گذاشتن و وجود کمبودهایی در فضای شهری است. به‌طورکلی فرسودگی ۲ شکل دارد؛ اول شکل ساده و دوم شکل پیچیده. برای تعیین اشکال مختلف فرسودگی می‌بایست معیارهایی تعیین شوند. این گونه معیارها به ۲ دسته قابل تقسیم‌اند:

دسته اول:

- معیارهای مربوط به کالبد فضای درونی (مثل عمرینا، مصالح و...).
- معیارهای مربوط به جمعیت ساکن یا استفاده‌کننده از فضای درونی و رابطه بین جمعیت و کالبد (تراکم جمعیت، تراکم ساختمان‌ها، تراکم مراکز تجاری و...)

دسته دوم:

- معیارهای مربوط به فضای بیرونی که خود به ۲ دسته معیار تقسیم می‌شود.
- معیارهای مربوط به کالبد فضای بیرونی (کیفیت معابر)
- معیارهای مربوط به جمعیت استفاده‌کننده از فضای بیرونی و در رابطه بین کالبد و جمعیت (دسترسی و کافی بودن فضاها و ... [۷].

پیشینه عملی

در این زمینه مطالعاتی زیادی در سطح جهان و ایران صورت گرفته است. ویت و همکارانش (۲۰۱۶) در مقاله‌ای نقش حرفه‌ای ساخت‌وساز را بر اساس ادبیات نقشه‌هایی که به چرخه مدیریت حوادث ارتباط دارد، به کار می‌گیرد تا چهارچوبی برای تعیین صنعت ساخت که می‌تواند در مدیریت ریسک به‌کار گرفته شود، را طراحی کند. به این نتیجه می‌رسد که این صنعت نقش محوری را از حیث ایمن بوده سازه‌ها ایفا می‌کند؛ به نحوی که هر چه سازه ایمن‌تر باشد، آثار مخرب حوادث کاهش می‌یابد [۸]. هن و همکارانش (۲۰۱۸) به بررسی نقش مشارکت در مدیریت ریسک سیل می‌پردازد. در این مقاله به بررسی تطبیقی مدیریت ریسک در بریتانیا، هلند و ایتالیا می‌پردازد و به این نتیجه می‌رسد که تعامل شهروندان و دولت نقش عمده‌ای در افزایش مشارکت دارد. نهادهای مختلف از طریق افزایش نقش و نفوذ خود در میان مردم می‌توانند در این زمینه مؤثر باشند [۹].

رحمانی فضلی و همکاران (۱۳۹۵) به ارزیابی ایمنی فضاهای روستا-شهری با تأکید بر شاخص‌هایی پدافند غیرعامل در روستا-شهر اشترینان پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که با وجود بستر طبیعی مناسب، روستا-شهر اشترینان از نظر معیارهای پدافند غیرعامل در شرایط مناسبی قرار ندارد. در بین ۹ نقطه قوت عامل هنجارهای مذهبی، خصلت‌های فرهنگی و مشارکت در حفظ تمامیت اراضی بااهمیت‌ترین عامل شناخته می‌شود. در بین ۵ عامل ضعف بااهمیت‌ترین آنها از نظر ساکنان وجود کاربری‌های مزاحم و ناسازگار در سطح روستا-شهر است. بی‌اهمیت‌ترین نقطه ضعف هم شبکه‌های ارتباطی نامناسب در مناطق بافت فرسوده یاد شده است. مهمترین فرصت امکان برنامه‌ریزی برای به‌کارگیری فنون استتار، اختفا، پوشش و فریب در کاربری‌های استراتژیک است. در بین ۷ تهدید مهمترین آن عدم مکان‌یابی صحیح و اصولی ایستگاه‌های اصلی انتقال نیروی برق، گاز، خطوط تلفن و... بوده است [۱۰]. یزدانی و سیدین (۱۳۹۶) به ارزیابی آسیب‌پذیری مکانی زیرساخت‌های شهر اردبیل از منظر پدافند غیرعامل پرداخته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی‌های الگوهای پراکنش فضایی، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری و مدل SWOT نشان می‌دهد که توزیع فضایی زیرساخت‌های شهر اردبیل از نوع خوشه‌ای است که این الگوی استقرار با مجموع ۱۷ درصد از کل مساحت کاربری‌های اراضی شهر جزو مناطق با آسیب‌پذیری بسیار بالا بر خلاف اصول و مقررات دفاع غیرعامل بوده و آسیب‌پذیری بالایی را در برابر تهدیدات ایجاد می‌کند [۱۱].

امان‌پور و همکاران (۱۳۹۷) به ارزیابی الزامات پدافند غیرعامل در همجواری صنایع، موردشناسی: کلان‌شهر اهواز پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که بخش عمده‌ای از کلان‌شهر اهواز در مجموع ۱۳۸۰۱ کاربری از لحاظ همجواری با صنایع سنگین و نیمه‌سنگین آسیب‌پذیر بوده و در شعاع تخریب این صنایع قرار گرفته‌اند. ناامن‌ترین منطقه صرف نظر از کاربری مسکونی منطقه ۷ است که ۱۰ کاربری حیاتی، ۲۴ کاربری حساس و ۱۳ کاربری مهم آسیب‌پذیر بوده و به عبارتی در شعاع تخریب صنایع موجود قرار گرفته است [۵].

داده‌ها و روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی است. به‌منظور شناسایی عناصر آسیب‌پذیر شهر در برابر مخاطرات طبیعی و

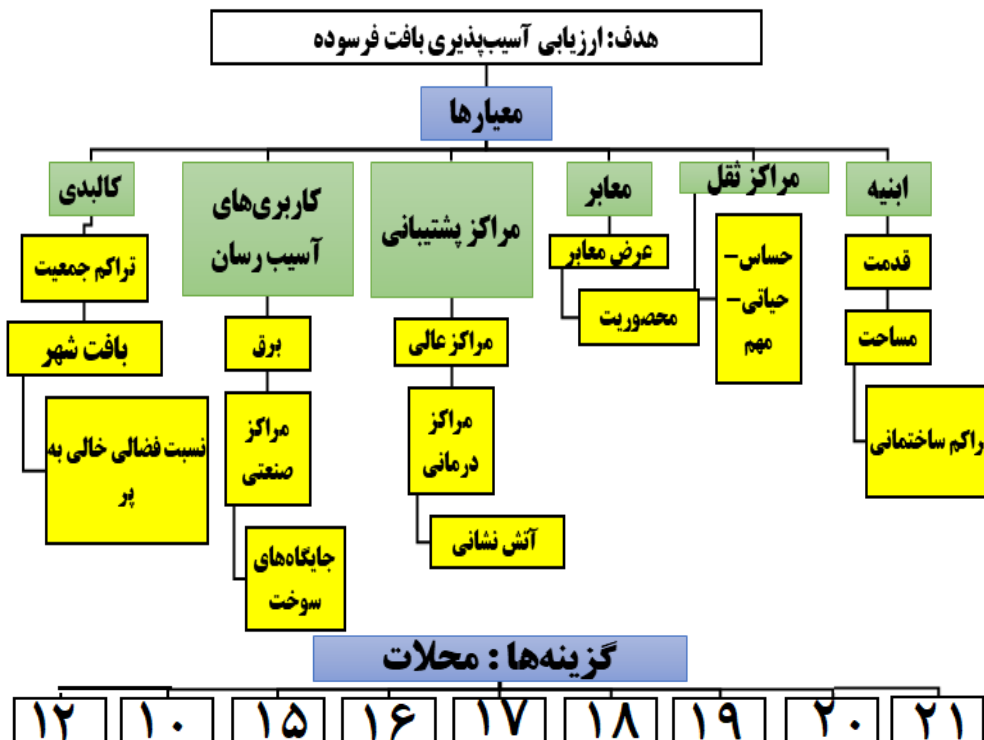
انسانی از روش دلفی استفاده شد. هدف از به‌کارگیری این روش طبقه‌بندی عناصر آسیب‌پذیر بافت فرسوده در بندر ماهشهر بوده است. اولین نکته در تشکیل پانل دلفی چگونگی انتخاب اعضای آن است. بر این اساس، اعضای پانل دلفی برای این پژوهش به‌صورت نمونه‌گیری غیراحتمالی و ترکیبی از روش‌های هدف‌دار یا قضاوتی و زنجیره‌ای برگزیده شدند. خبرگان این پژوهش ۲۰ نفر از خبرگان امور شهری که دارای سمت مدیریتی و سابقه کاری بیش از ۵ سال و تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر بودند، از میان کارکنان ۷ سازمان مهم در این زمینه (استانداری، شهرداری، هلال‌احمر، نیروی انتظامی، سپاه، اداره برق، گاز و آب شهرستان) انتخاب شدند. روش دلفی به تولید ایده در زمینه مسئله پژوهش اختصاص دارد. در این مرحله اعضای پانل ایده‌های خود را درباره عوامل مرتبط با مسئله پژوهش ارائه می‌کنند. پژوهشگر با تحلیل و پالایش این ایده‌ها، حذف موارد تکراری و کاربرد واژگان یکسان لیست نهایی عوامل مرتبط با مسئله پژوهش و استخراج می‌کند. در این مرحله نظر اعضا درباره عواملی خواسته شود که از پیش تعیین شده‌اند. اعضای پانل میزان اهمیت عوامل را تعیین یا تعدادی از مهمترین آنها را انتخاب می‌کنند. براین اساس، تعداد عوامل به میزانی کاهش می‌یابد که کار با آنها قابل انجام باشد. در حقیقت این مرحله برای کاهش تعداد عوامل به تعداد قابل قبول برای ادامه کار انجام می‌شود. سپس به بازنگری در میزان اهمیت عوامل بر اساس نتایج پیشین تا تعیین ترتیب اهمیت عوامل اختصاص دارد. در این مرحله هر یک از اعضا در جریان نظر گروه قرار می‌گیرد و مجدداً در میزان یا ترتیب اهمیت عوامل تجدید نظر می‌کند. تجدید نظر اعضا تا جایی ادامه می‌یابد که میان آنان اتفاق نظر حاصل شود یا تعداد شرکت‌کنندگان به کمتر از حد لازم برسد. بدین ترتیب پس از بررسی کاربری‌ها در سطح شهر بافت فرسوده بندر ماهشهر و دسته‌بندی شاخص‌های آسیب‌پذیری در قالب ۶ شاخص و ۱۵ زیرشاخص یا معیار و با توجه به مبانی نظری، متون تحقیق و پرسش از خبرگان این حوزه کاربری‌ها به صورت موردی استخراج و با هدف تهیه بانک داده‌های مکانی دسته‌بندی شدند (جدول ۱). سپس تصحیح و تغییر لایه‌ها و تهیه نقشه فواصل تهیه شد. هر یک از لایه‌ها با توجه به استاندارد مکانی همجواری و به نسبت فاصله‌شان با کاربری‌های حیاتی و حساس از نظر پدافند غیرعامل اثر متفاوتی را بر افزایش یا کاهش آسیب‌پذیری می‌گذارند.

بنابراین برای هر لایه به نسبت کاربری‌های حیاتی و حساس از نظر پدافند غیرعامل حریم امنی تعریف و به اصطلاح نقشه‌های فواصل مکانی آن ترسیم شده است. سپس با استفاده از روش تحلیل *AHP* فازای نقشه پهنه‌بندی میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده منطقه مورد مطالعه تهیه شد.

AHP ابزاری برای تصمیم‌گیری چندمعیاره است که می‌تواند مسائل پیچیده را به صورت سلسله‌مراتبی ایجاد کند؛ در نتیجه ارزیابی همه معیارهای مرتبط با تصمیمی را که باید داده شود، ساده می‌کند. همه گزینه‌ها بر اساس هر معیار با استفاده از مقیاس ترجیحی به‌طور جداگانه مقایسه می‌شوند و برای هر معیار یک فهرست اولویت از گزینه‌ها به‌دست می‌آید. مقیاس ترجیحی که بیشتر استفاده می‌شود، مقیاس ۱-۹ است. *AHP* فازای تحلیلگر تصمیم‌گیری را قادر می‌سازد برای مواردی که بسیاری از عدم قطعیت‌ها در آن وجود دارد، امتیاز واقعی‌تری برای گزینه‌های دیگر ارائه دهد. مدل تحلیل توسعه چانگ (۱۹۹۲) یکی از آنهاست که بستگی به میزان احتمال هر معیار دارد.

روش *AHP* به‌طور گسترده در انتخاب یک گزینه از بین سایر گزینه‌ها استفاده شده است، اما در این روش مقایسه‌های

زوجی برای هر سطح با توجه به هدف انتخاب بهترین گزینه با استفاده از مقیاس ۹ تایی انجام می‌شود؛ بنابراین به‌کارگیری *AHP* ساعتی دارای کمبودهایی است؛ مانند اینکه روش (۱) *AHP* اساساً در تصمیم‌گیری‌های *crisp* استفاده شده است (۲) مقیاس خیلی نامتعادل قضاوت را مورد بررسی قرار می‌دهد (۳) عدم اطمینان‌های موجود در قضاوت‌های فردی را در نظر نمی‌گیرد و همچنین (۴) رتبه‌بندی این روش تقریباً غیردقیق است. (۵) قضاوت‌های ذهنی، انتخاب و عملکرد تصمیم‌گیران تأثیرهای بسیار زیادی در نتایج *AHP* دارد؛ به‌علاوه این موضوع که ارزیابی‌های افراد از شاخص‌هایی کیفی همیشه ذهنی و بنابراین غیردقیق هستند، موضوعی قابل قبول است. بنابراین *AHP* متعارف و کلاسیک در دستیابی دقیق نیازمندی‌های تصمیم‌گیران ناکافی و ناکارآمد به‌نظر می‌رسد. به‌منظور مدل‌سازی این نوع از عدم اطمینان‌ها در ترجیحات افراد بشر نظریه مجموعه‌های فازای می‌بایست با مقایسه‌های زوجی به‌عنوان توسعه تکنیک *AHP* ترکیب شود. این تکنیک تصمیم‌گیری ترکیبی درک دقیق‌تری از فرآیند تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد.



شکل ۱: درخت سلسله‌مراتبی ارزیابی آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر (ترسیم: نگارندگان)

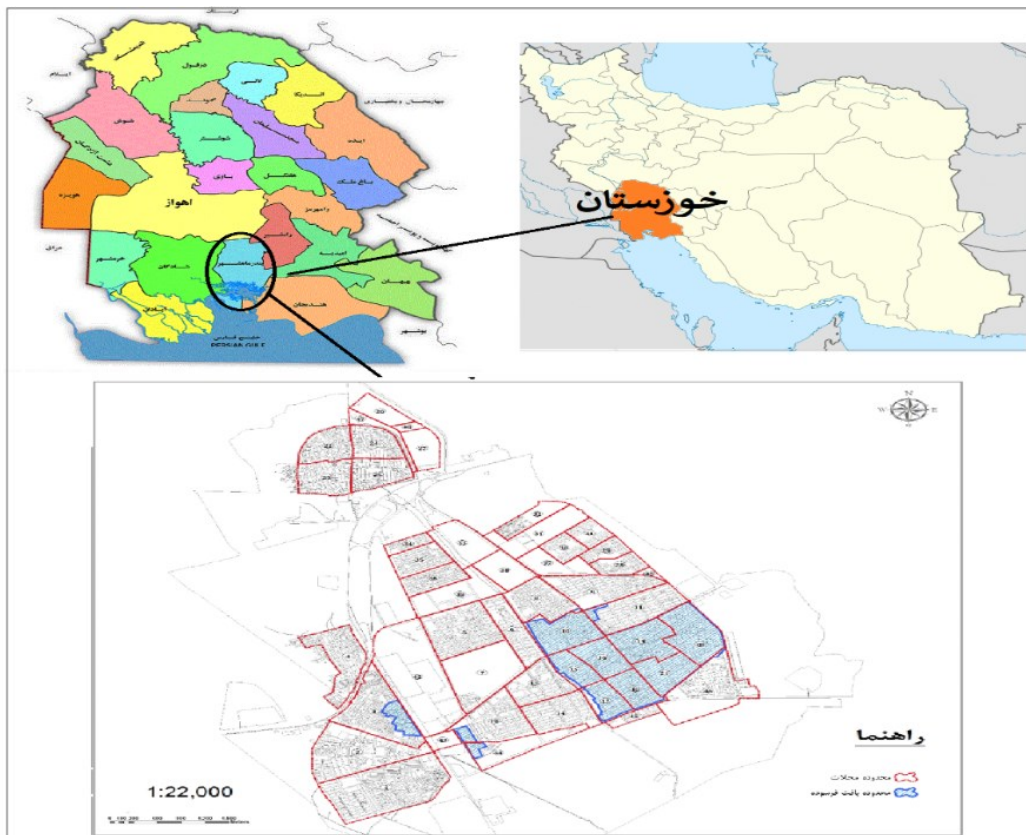
جدول ۱: رابطه میزان فاصله از کاربری‌های آسیب‌رسان با میزان آسیب‌پذیری

شاخص	معیار	میزان آسیب‌پذیری			مأخذ
		کم	متوسط	زیاد	
کالبدی	تراکم جمعیت	$N < 100$	$200 < N > 100$	$N > 200$	[۱۲]
	بافت شهر	پیوسته و منظم	ناپیوسته و نامنظم	پیوسته و نامنظم	[۱۲]
	نسبت سطح ساخته‌شده با کل (درصد)	$A < 30$	$30 < A < 60$	$60 < A < 100$	[۱۳]
همجواری با کاربری‌های آسیب‌رسان	مراکز صنعتی	بیش از ۱۰۰ متر	۵۰-۱۰۰ متر	کمتر از ۵۰ متر	[۱۴]
	پست‌های برق	بیش از ۱۰۰ متر	۵۰-۱۰۰ متر	کمتر از ۱۰۰ متر	
	جایگاه‌های سوخت	بیش از ۱۵۰ متر	۷۵-۱۵۰ متر	کمتر از ۷۵ متر	
ویژگی‌های ابنیه	مساحت قطعات	بیش از ۵۰۰ متر	۲۰۱-۵۰۰ متر	کمتر از ۲۰۰ متر	[۱۵]
	تراکم ساختمان‌ها	۷۵-۰ ساختمان در ۶ هکتار	۱۵۰ تا ۷۵ هکتار	۱۵۰-۳۰۰ ساختمان در ۶ هکتار	[۱۶]
	قدمت ابنیه	کمتر از ۱۰ سال	۱۰-۳۰ سال	بیشتر از ۳۰ سال	[۱۷]
شبکه معابر	عرض معابر	بیش از ۶ متر	۴-۶ متر	کمتر از ۴ متر	[۱۸]
	درجه محصوریت	بیش از ۲	۰.۳-۲	کمتر از ۰.۳	[۱۹]
مراکز پشتیبانی	دسترسی به ایستگاه آتش‌نشانی	کمتر از ۷۵۰ متر	۷۵۰-۱۵۰۰ متر	بیش از ۱۵۰۰ متر	[۲۰]
	دسترسی به مراکز درمانی و هلال‌احمر	کمتر از ۲۵۰ متر	۲۵۰-۵۰۰ متر	بیش از ۵۰۰ متر	
	دسترسی به مراکز آموزشی	کمتر از ۳۰۰ متر	۳۰۰-۵۰۰ متر	بیش از ۵۰۰ متر	[۱۷]
مراکز ثقل	مراکز ثقل	پارک شهرداری، پارکینگ شهرداری، فرهنگسرای بوعلی سینا، حسینیه ولیعصر (عج‌الله)	ساختمان فرمانداری، اداره مالیات و دارایی، ورزشگاه، ترمینال شهرداری، اداره پست، کارگاه تهویه حیاتی، کارگاه نجاری	بیمارستان حاجیه معرفي، دانشگاه سما، کلانتری ۱۱ ماهشهر، درمانگاه خیریه، بازار فرهنگیان، بازار خودرو، جایگاه سوخت	[۲۰]

قلمرو پژوهش

بندر ماهشهر شهری است که در جنوب استان خوزستان کشور ایران با طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۱۳ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۳ دقیقه واقع شده است. شهر ماهشهر مرکز شهرستان بندر ماهشهر است. ارتفاع این شهر از سطح دریا حدود ۳ متر است. ماهشهر کنونی شامل ۲ بخش است؛ ماهشهر قدیم و دیگری موسوم به ناحیه صنعتی. بندر ماهشهر دارای مساحت ۲۷۱۳ هکتار است که بعد از اهواز وسیع‌ترین شهرستان خوزستان است.

خوزستان، رجال، تندگویان، غدیر، فن‌آوران، کارون، لاله، مارون، ره‌آوران، شیمی‌بافت و نویدزرشیمی است که بندر ماهشهر را به مهمترین پایگاه پتروشیمی در ایران تبدیل کرده‌اند. (سایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر، ۱۳۹۶).



شکل ۲: قلمرو جغرافیایی بندر ماهشهر (ترسیم: نگارندگان)

یافته‌ها

مرحله اول: شناخت ویژگی‌های بافت فرسوده بندر ماهشهر

۵۵۰ هکتار است و جمعیتی بالغ بر ۶۰ هزار نفر در بافت فرسوده شهر زندگی می‌کنند. در ذیل تصاویری از منطقه آورده شده است. درصد بالایی از ساختمان‌های محدوده از مصالح با کیفیت پایین و نامقاوم ساخته شده‌اند. این محدوده فاقد سیستم گردآوری فاضلاب مرکزی است و خطوط انتقال آب و مخابرات به صورت زیر سطحی است (اشکال ۳ و ۴).

بندر ماهشهر طبق جدیدترین تقسیم‌بندی دارای ۴۶ محله است که محلات ۱۰، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۱ و قسمتی از محله ۱۲ و خیابان امام، خیابان سعیدی، طالقانی، خور، شریفی و کاذیابی کوی سعیدی جزو بافت فرسوده محسوب می‌شوند (شکل ۲). مجموع مساحت بافت فرسوده بندر ماهشهر



شکل ۳: ریزدانی قطعات باعث ایجاد بافت‌های متراکم (ساختمانی و جمعیتی) شده و در مواقع بحران بسیار آسیب‌پذیرند. (نگارندگان)

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

بحران

سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت
فرسوده بندر ماهشهر از... / مریم ایلانلو



شکل ۴: عرض بسیار کم معابر در دسترسی‌های داخلی و فقدان پارکینگ مستقل از معابر بین ساختمان‌ها
(منبع، نگارندگان)



شکل ۵: امتداد ساختمان‌ها به موازات دسترسی‌های تنگ و محدود در مواقع بحران آسیب‌پذیر ترند. (منبع، نگارندگان)



شکل ۶: عبور نامطلوب کابل‌های برق و نصب لوله‌های گاز در جداره خارجی ساختمان‌ها بر دامنه خطرهای ناشی از آتش‌سوزی می‌افزاید. (منبع، نگارندگان)



شکل ۷: قدمت زیاد ساختمان‌ها سبب افزایش آسیب‌پذیری می‌شود. (منبع: نگارندگان)



شکل ۸: بار اضافی از مسکن سبب افزایش آسیب‌پذیری می‌شود. (منبع: نگارندگان)

۳۷

ویژه نامه پدافند

پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

مجله

سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت
فرسوده بندر ماهشهر از... / مریم ایلاتلو

جمعیتی را به عنوان اصلی‌ترین شاخص منظور کرد. تراکم جمعیت عموماً به عنوان عامل تقویت‌کننده آسیب‌پذیری بافت‌های شهری مطرح می‌شود. هر چه تعداد تراکم جمعیتی در ناحیه‌ای کمتر باشد و توزیع متعادل‌تری داشته باشد، میزان آسیب‌پذیری کمتر خواهد شد [۲۱]

مرحله دوم: ارائه شاخص‌های انتخاب‌شده به منظور تعیین آسیب‌پذیری بافت مورد مطالعه

شاخص کالبدی شامل ۳ معیار می‌شود:

تراکم جمعیت: جمعیت و تراکم جمعیتی از عوامل مؤثر در تعداد تلفات هستند. چنین پنداشته می‌شود که با افزایش تراکم آمار تلفات در اثر سانحه افزایش می‌یابد. درباره آسیب‌پذیری ناشی از حضور جمعیت در بافت‌های شهری می‌توان تراکم

بافت شهر: شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده شهر بافت شهری را مشخص می‌سازد. هر نوع بافت شهری به هنگام وقوع مخاطرات مقاومت خاصی دارند. به‌عنوان مثال، بافت منظم مقاومت بیشتری در برابر مخاطرات نسبت به بافت نامنظم دارد [۲۲].

نسبت فضاهای پر و خالی: در شهرها به دلیل بالا بودن قیمت زمین از یک طرف و محدود بودن زمین‌های قابل ساخت از طرف

دیگر و با توجه به سیاست‌هایی که درباره محدود کردن توسعه فیزیکی شهرها وجود دارد، معمولاً مساحت فضاهای ساخته‌شده (پر) نسبت به فضاهای ساخته‌نشده (خالی) بیشتر است. مناطقی که در آن‌ها نسبت سطح ساخته‌شده به فضای باز متوسط یا کم است، به لحاظ اینکه پس از تخریب یا صدمه دیدن امکان امدادسانی بهتری دارند و گریز یا عبور از منطقه هم راحت‌تر است، آسیب‌پذیری کمتری دارند [۲۳].

جدول ۲: نسبت فضای خالی به پر محلات بافت فرسوده بندر ماهشهر

ردیف	محله	فضای ساخته‌شده (هکتار)	فضای خالی (هکتار)	نسبت (درصد)	پهنه آسیب‌پذیر
۱	۳	۵۶	۴۳	۹۳.۳	زیاد
۲	۶	۹۳	۱۳.۳	۸۷.۴	زیاد
۳	۷	۵۳.۵	۰.۸	۹۸.۵	زیاد
۴	۸	۳۲.۸	۳.۷	۸۹.۹	زیاد
۵	۹	۳.۶۴	۳.۱	۹۵.۴	زیاد
۶	۱۰	۷۴.۰۶	۲.۷	۹۷.۴	زیاد
۷	۱۲	۶۲.۱	۳۳	۶۵.۲	زیاد

بر اساس جدول ۲ تمامی محلات فرسوده بندر ماهشهر به لحاظ آسیب‌پذیری نسبت به فضای ساخته‌شده، در پهنه خطر زیاد قرار دارند. مطابق با سطر ۷ جدول ۲ نسبت سطح ساخته‌شده با کل (درصد) در محله ۱۲ برابر با ۶۵.۲ است که رقم بالایی است.

همجوار با کاربری‌های آسیب‌رسان: شامل ۴ شاخص اصلی حریم جایگاه‌های سوخت‌رسانی، مرکزهای ذخیره سوخت، پست‌های برق و مرکزهای صنعتی می‌شوند. این کاربری‌ها در سطح شهر که پتانسیل آزاد کردن انرژی زیادی دارند را می‌توان به عنوان کاربری‌های آسیب‌رسان در نظر گرفت.

شاخص ویژگی‌های ابنیه: دارای ۳ معیار است. قدمت ابنیه تأثیر بسیار مهمی بر میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها دارد. احتمال مقاومت ساختمان‌های با کیفیت بالا (نوساز) به جهت رعایت فنون ساختمان در ساخت آنها در مقابل مخاطرات نسبت به ساختمان‌های مخروبه و مرمتی بیشتر است. در بافت‌های فرسوده شهری به جهت حضور بافت‌های تخریبی و مرمتی با درصد بیشتر این تأثیر مشهودتر از سایر بافت‌های شهری است. هر ساختمان به مانند تمام پدیده‌های دیگر دارای عمر مفیدی است

که پس از منقضی شدن این زمان به تدریج کیفیت ساختمان به تدریج افول می‌کند. در بافت‌های فرسوده شهری به جهت عدم رعایت بسیاری از فاکتورها در هنگام ساخت این تأثیرات بسیار بیشتر از سایر بافت‌هاست. از این رو قدمت ساختمان‌ها می‌تواند به عنوان یکی از شاخص‌های تأثیرگذار بررسی شود [۱۷]. بر اساس جدول ۱ مساحت هر چقدر بیشتر باشد، مقاومت بیشتری نسبت به مخاطرات دارند؛ در حالی که هر چه میزان مساحت ابنیه کمتر باشد، این مقاومت کمتر است. بر اساس جدول ۱ هر چه میزان تراکم ساختمان‌ها و به عبارتی فشردگی ساختمان‌ها بیشتر باشد، میزان آسیب‌پذیری هم بیشتر است.

شبکه معابر: در ادبیات شهرسازی یکی از راه‌های شناسایی بافت‌های فرسوده توجه به عرض معابر است. تأثیرگذاری این شاخص در آسیب‌پذیری بافت شهری به‌ویژه بافت‌های فرسوده از این روست که عرض راه کمتر احتمال بسته‌شدن معابر در هنگام تخریب ساختمان‌های حاشیه‌ای را افزایش می‌دهد و این امر سبب می‌شود که با ریخته آوار ساختمان‌ها بر خیابان‌ها و بسته شدن آنها عملیات امدادونجات و پناه‌گیری به مشکل

بخورد. همچنین حضور وسایل موتوری امدادی در معابر با عرض کمتر از ۶ متر امکان‌پذیر نیست. محصوریت شاخص بسیار مهمی است. چون با بالا رفتن درجه محصوریت (ارتفاع بیشتر ساختمان نسبت به عرض کم معبر) احتمال بسته شدن معابر افزایش می‌یابد که باعث می‌شود با ریخته آوار ساختمان‌ها بر خیابان‌ها و بسته شدن آنها مراکز امدادونجات کارآمدی کافی را در مواقع بحرانی نداشته باشند [۲۰].

مراکز پشتیبانی: شامل مراکز آموزشی، بیمارستان‌ها، درمانگاه‌ها و مراکز هلال احمر هستند. بدیهی است که پس از وقوع هر بحران تلفات جانی افراد حساس ترین نکته‌ایست که می‌بایست مد نظر قرار داد. فاصله از پایگاه‌های اورژانس در مواقع بحران می‌تواند به بهبود وضعیت امداد رسانی کمک شایانی کند و میزان آسیب‌ها و تلفات را کاهش دهد. بدین ترتیب اولویت‌بندی مرکزهای راهبردی بسیار اهمیت دارد که با روش‌های مختلف انجام می‌گیرد. یکی از این روش‌ها، روش ماتریس سوات و روش تصمیم‌گیری چندمعیاره است [۲۰].

مراکز ثقل: Branscomb (۲۰۰۶) معتقد است، مرکزهای راهبردی را می‌توان به ۳ دسته تقسیم کرد: ۱. مرکزهای حیاتی که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها موجب بروز بحران، آسیب و

صدمه جدی و مخاطره‌آمیز در نظام سیاسی، هدایت، پایش (کنترل) و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی و دفاعی با سطح تأثیرگذار سراسری شود؛ ۲. مرکزهای حساس که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها موجب بروز بحران، آسیب و صدمه‌های قابل توجه در نظام سیاسی، هدایت، پایش و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی و دفاعی با سطح تأثیرگذاری منطقه‌ای شود؛ ۳. مرکزهای مهم که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها موجب بروز آسیب و صدمه‌های محدود در نظام سیاسی، هدایت، پایش و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی و دفاعی با سطح تأثیرگذاری محلی شود. بر این اساس وی معیارهایی را برای ارزیابی مرکزهای ثقل معرفی کرد و آنها را به چند حوزه فرعی که چند شاخص خرد را شامل می‌شود، تقسیم می‌کند و برای هر یک از آنها ارزش کمی خاصی اختصاص داده می‌شود. مجموع نمره‌ها ۱۰۰ است و کاربری مورد نظر در مجموع بین صفر تا ۱۰۰ را کسب می‌کند [۲۳].

جدول ۳: معیارهای ارزیابی مرکزهای ثقل

ردیف	معیارها	ارزش کمی	حوزه‌های فرعی
۱	اهمیت استراتژیک	۵۰	۵ حوزه (سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، نظامی و فرهنگی-اعتقادی)
۲	گسترش حوزه نفوذ	۱۰	۲ حوزه (جغرافیا و جمعیت)
۳	عمق تأثیرگذاری	۱۰	۲ حوزه (تأمین نیازهای حیاتی و اداره کشور)
۴	امکان تجدید پذیری	۱۰	۴ حوزه (مکان، تجهیزات، تأسیسات و نیروی انسانی)
۵	امکان استفاده از خدمات جایگزین	۵	یک حوزه
۶	میزان نوع و پایداری تهدید	۱۲	۲ حوزه (میزان و پایداری تهدید، نوع تهدید)
۷	ارزش اقتصادی مستحدثات	۳	یک حوزه

اولویت‌بندی آنها انجام می‌شود. بر اساس بررسی وضعیت کاربری‌ها و پراکندگی آنها در سطح منطقه، مطالعه‌های میدانی، بهره‌برداری از نقشه‌ها و تصاویرهای ماهواره‌ای اصلی‌ترین مرکزهای شهری استخراج شدند که در مجموع ۱۹ نقطه ثقل در منطقه شناسایی شد که در جدول ۴ نشان داده شده است.

در این ماتریس مجموع نمره‌های کمی به‌دست‌آمده ارزیابی شده و چنانچه نمره کل به‌دست‌آمده بین ۲۹-۳۹ باشد، مرکز مهم بین ۴۰-۶۹ حساس و بالاتر از ۷۰ حیاتی محسوب می‌شود. با این تفسیر بر پایه تحلیل‌های نظری انجام شده، مرکزهای ثقل منطقه شناسایی می‌شوند و بر اساس شاخص‌های به‌دست‌آمده

جدول ۴: مراکز ثقل و میزان آسیب پذیری

شاخص	میزان آسیب پذیری			مأخذ
	کم	متوسط	زیاد	
مراکز ثقل	پارک شهرداری، پارکینگ شهرداری، فرهنگسرای بوعلی سینا، حسینی و لیعصر (عج الله)	ساختمان فرمانداری، اداره مالیات و دارایی، ورزشگاه، ترمینال شهرداری، اداره پست، کارگاه تهویه حیاتی، کارگاه نجاری	بیمارستان حاجیه معرفی، دانشگاه سما، کلانتری ۱۱ ماهشهر، درمانگاه خیریه، بازار ماهشهر، درمانگاه فرهنگیان، بازار خودرو، جایگاه سوخت	اقتباس از الله یاری ۱۳۹۷

مرحله سوم وزن دهی شاخص ها با استفاده از روش

AhpFuzzy

پس از تشکیل پانل دلفی و مشخص شدن معیارها و گزینه ها
درخت سلسله مراتبی (شکل ۱) ترسیم شد. پس از ترسیم درخت
سلسله مراتبی ماتریس مقایسه های زوجی تشکیل شد و بین ۲۵
نفر کارشناس در این زمینه توزیع شد تا مقایسه های صورت گیرد.

جدول ۵: مقایسه های زوجی شاخص

آسیب رسان	پشتیبانی	معاير	مراکز ثقل	کالبدی	ابنيه	
(500/1,000/2,500/2)	(000/1,500/1,000/2)	(000/1,000/1,000/1)	(500/1,000/2,500/2)	(000/1,500/1,000/2)	(000/1,000/1,000/1)	ابنيه
(000/1,500/1,000/2)	(500/1,000/2,500/2)	(000/1,000/1,000/1)	(500/1,000/2,500/2)	(000/1,000/1,000/1)	(500/0,667/0,000/1)	کالبدی
(500/0,667/0,000/1)	(500/0,667/0,000/1)	(400/0,500/0,667/0)	(000/1,000/1,000/1)	(400/0,500/0,667/0)	(400/0,500/0,667/0)	ثقل
(000/1,500/1,000/2)	(500/1,000/2,500/2)	(000/1,000/1,000/1)	(499/1,000/2,500/2)	(000/1,000/1,000/1)	(000/1,000/1,000/1)	معاير
(500/0,667/0,000/1)	(000/1,000/1,000/1)	(400/0,500/0,667/0)	(000/1,499/1,000/2)	(400/0,500/0,667/0)	(500/0,667/0,000/1)	پشتیبانی
(000/1,000/1,000/1)	(000/1,499/1,000/2)	(500/0,667/0,000/1)	(000/1,499/1,000/2)	(500/0,667/0,000/1)	(400/0,500/0,667/0)	آسیب رسان

شاخص فاصله از مراکز پشتیبانی، مراکز درمانی رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به آتش نشانی و مراکز آموزشی (کلیه مدارس، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشگاه امیرکبیر، دانشگاه پیام نور، دانشگاه جامع علمی-کاربردی) تعلق می گیرد. بر اساس معیار همجواری با کاربری های آسیب رسان جایگاه سوخت رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به پست برق و مراکز صنعتی تعلق می گیرد. بر اساس معیار فاصله از مراکز پشتیبانی مراکز درمانی رتبه یک را به خود اختصاص داده است. همان طور که از جدول ۵ مشخص است، بر اساس هدف عرض معیار رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به قدمت، تراکم جمعیت، تراکم ساختمانی، جایگاه سوخت، بافت شهر، درجه محصوریت، مراکز درمانی، پست برق، آتش نشانی، مراکز ثقل، مساحت، فضای خالی به پر، مراکز صنعتی و مراکز آموزشی تعلق می گیرد.

در طی مراحل بعدی میانگین نظرات تعیین شد و اعداد نهایی نرمالیزه شدند تا در مرحله بعد وزن نهایی معیارها محاسبه شود. پس از طی مراحل فوق وزن نهایی شاخص ها محاسبه شد که در جدول ۶ نشان داده شده است. با توجه به نتایج تحقیق شاخص ابنيه بیشترین وزن را با ۰.۲۵۹. بین سایر شاخص ها به دست آورد و سپس شاخص معاير با ۰.۲۴۲. بیشترین وزن را کسب کرده است.

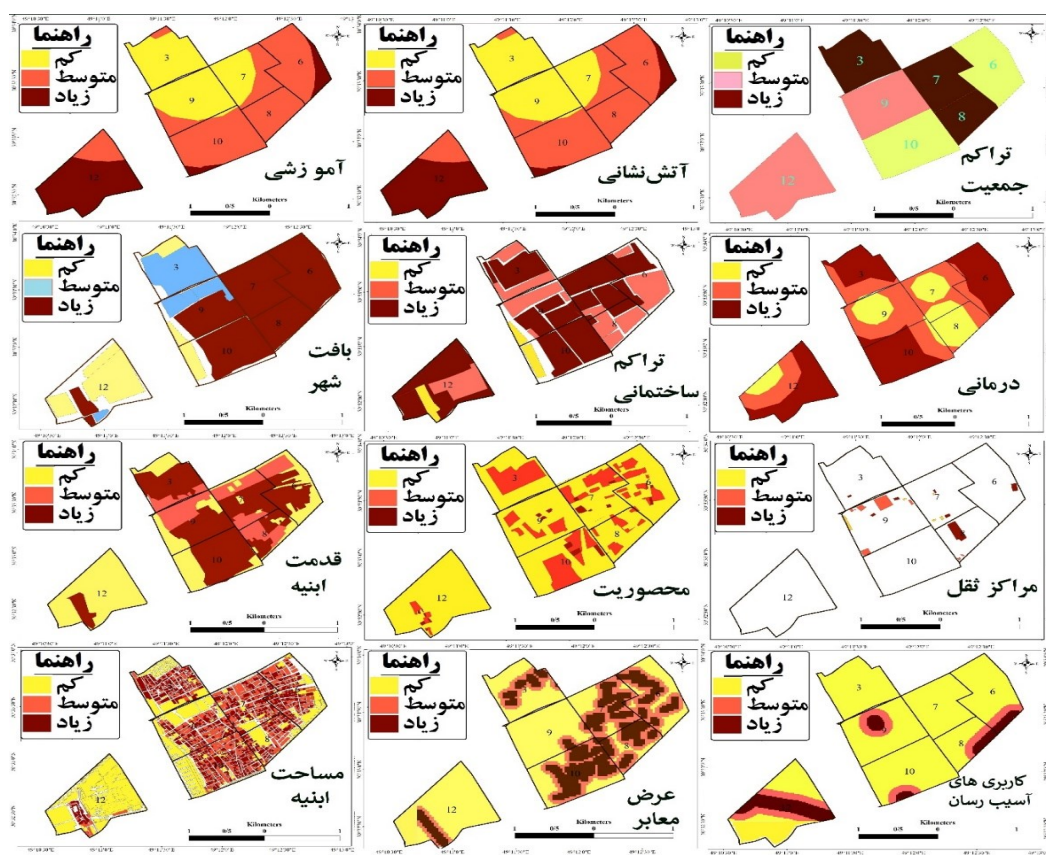
همان طور که از جدول ۶ مشخص است بر اساس ابنيه قدمت رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به تراکم ساختمانی و مساحت تعلق می گیرد. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده در معیار کالبدی تراکم جمعیت رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به بافت شهر و فضای خالی به پر تعلق می گیرد. همچنین بر اساس معاير عرض معاير رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه های بعدی به ترتیب به درجه محصوریت تعلق می گیرد. بر اساس جدول ۶

جدول ۶: رتبه‌بندی معیارهای اصلی و وزن نهایی معیارها

نام	وزن	زیر معیار	وزن
ابنیه	۰.۲۵۹	مساحت	۰.۰۲۵
		تراکم ساختمانی	۰.۰۸۹
		قدمت	۰.۱۴۵
کالبدی	۰.۲۳۱	تراکم جمعیت	۰.۱۲۹
		بافت شهر	۰.۰۸۰
		فضای خالی به پر	۰.۰۲۲
مراکز ثقل	۰.۰۳۰	مراکز ثقل	۰.۰۳۰
معاير	۰.۲۴۲	درجه محصوریت	۰.۰۷۶
		عرض	۰.۱۶۶
مراکز پشتیبانی	۰.۰۹۳	مراکز درمانی	۰.۰۵۲
		آتش‌نشانی	۰.۰۳۲
		مراکز آموزشی	۰.۰۷۸
کاربری‌های آسیب‌رسان	۰.۱۴۵	جایگاه سوخت	۰.۰۸۱
		مراکز صنعتی	۰.۰۱۴
		پست برق	۰.۰۵۰

چندشاخصه AHP- FUSSY ارزش همجوارهای هر یک از ۱۵ معیار نسبت به ۴ گزینه سنجیده شده است (شکل ۹).

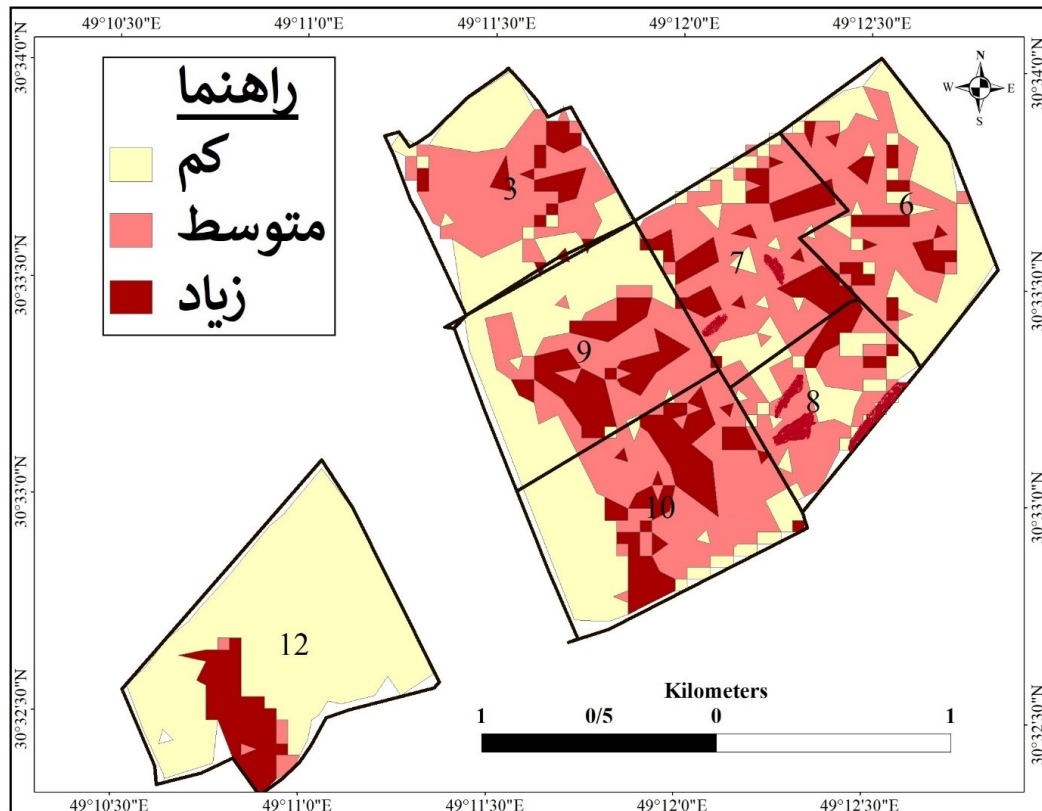
پس از تعیین وزن هر کاربری از طریق روش AHPFuzzy باید این اوزان در نقشه‌های استانداردسازی‌شده اعمال شوند. در این مرحله با به‌کارگیری مدل تصمیم‌گیری



شکل ۹: نقشه آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از نظر معیارهای به‌کاررفته

در مرحله آخر پس از وزن دهی و اختصاص اوزان به لایه‌های معیارها در محیط ARC/MAP2/10 نقشه نهایی آسیب پذیری

بافت فرسوده در بندر ماهشهر به دست آمد که شکل ۱۰ آن را نشان می‌دهد:



شکل ۱۰: نقشه آسیب پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر از نظر پدافند غیرعامل با استفاده از روش AhpFuzzy

پارامترهای متفاوتی روبه‌رو هستیم و ارزش‌گذاری هر یک از پارامترها بر اساس مدل تحلیل سلسله‌مراتبی فازی است. همچنین تعیین میزان آسیب‌پذیری کاربری‌های موجود در سطح بافت نیاز به زمان طولانی و دقت فراوان دارد. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی به دلیل ارزیابی دقیق و جامع‌نگر این امکان را فراهم آورد تا تأثیر همه شاخص‌ها در میزان آسیب‌پذیری مناطق در برابر مخاطرات مشخص شود. در محدوده مورد مطالعه با تجزیه و تحلیل معیارهای یاد شده که توسط مدل AHP فازی در محیط Gis انجام شد، ارزیابی میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر بندر ماهشهر مشخص شد. بنابراین با توجه به نقشه نهایی آسیب‌پذیری بافت فرسوده بندر ماهشهر مشاهده می‌شود که توزیع مناطق با آسیب‌پذیری بالا در تمام مناطق دیده می‌شود که این میزان حدود ۳۱.۷ درصد از مساحت مناطق را دربرگرفته است. ۵۰.۸ درصد از مناطق دارای آسیب‌پذیری متوسط و بقیه مساحت مناطق را فضاهای

با توجه به نقشه نهایی باید گفت که تقریباً بیش از ۹۰ درصد بافت فرسوده بندر ماهشهر جزو مناطق با آسیب‌پذیری زیاد و متوسط هستند.

۴۲

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

جدول ۶: مساحت و درصد پهنه‌های آسیب‌پذیری در محلات بافت فرسوده بندر ماهشهر

پهنه	مساحت به هکتار	درصد
زیاد	۱۰۵.۸	۳۱.۷
متوسط	۱۶۸.۵	۵۰.۸
کم	۵۸.۶	۱۷.۶

نتایج

در پژوهش حاضر با توجه به هدف کلی تحقیق به سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر بندر ماهشهر با استفاده از روش سلسله‌مراتبی فازی پرداخته شد و میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر با توجه به شاخص‌ها و زیر شاخص‌های مرتبط بررسی شد. از آنجایی که در این تحقیق با

سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت
فرسوده بندر ماهشهر از ... / مریم ایلاتلو

دارای آسیب‌پذیری کم به خود اختصاص داده که این فضاها بیشتر مکان‌های دارای فضای باز، ساختمان‌های تازه احداث شده و ساختمان‌هایی با تعداد طبقات پایین هستند؛ اما بیشتر ساختمان‌های مناطق در ردیف آسیب‌پذیری بالا قرار می‌گیرند. با وجود امکانات خدماتی لازم و مناسب پس از بحران نظیر بیمارستان، ایستگاه‌های آتش‌نشانی و فضاهای باز مناسب در محله‌ها عملکرد نامناسب بناها و شبکه‌های معابر عملیات امداد رسانی را با مشکل روبه‌رو خواهد کرد. با توجه به توزیع مکان‌هایی با آسیب‌پذیری بالا در تمام نقاط بافت لازم است تا تمام مناطق را در جهت مقاوم‌سازی در برابر مخاطرات و انجام عملیات آمادگی و کاهش خطر زیر نظر گرفت. طرح‌های مربوط به مدیریت بحران در مناطق باید با مشارکت ساکنان محل و توجه بیشتر به شرایط ویژه بافت از نظر عرض معابر، قدمت، کیفیت و جنس مصالح اجرا شود.

یکی از نکات حائز اهمیت در هنگام وقوع بحران امکان اسکان آسیب‌دیدگان است. متأسفانه بافت فرسوده بندر ماهشهر به دلیل ریزدانی و عدم برنامه‌ریزی فاقد مراکز اسکان است. اما در بندر ماهشهر از مراکزی همچون دانشگاه آزاد اسلامی فضاهای سبز می‌توانند به عنوان مراکز اسکان در زمان وقوع بحران استفاده شوند.

پیشنهادهای

بر این اساس در راستای نیل به کاهش خسارت و تلفات جانی و مالی در بافت فرسوده ماهشهر بر اساس اصول پدافند غیرعامل پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

- با توجه به کمبود فضای باز محدوده لازم است تا فضاهای چندعملکردی مانند پارک در این محله ایجاد شود تا در هنگام وقوع بحران بتوان به‌منظور امداد رسانی، اسکان موقت و پناهگاه‌های شهری از این فضاها استفاده کرد.
- با توجه به بافت ارگانیک منطقه ایجاد شبکه منظم دسترسی و ایجاد دسترسی سریع، مستقیم و بی‌واسطه به شریان‌های ارتباطی شهری برای امکان جابه‌جایی سریع جمعیت به خارج از محدوده بافت ضروری است.

- در طرح‌های فرادست و تفصیلی به‌جهت ارتقای توان پدافند غیرعامل بافت در برابر سوانح و حوادث طبیعی و انسان‌ساخت به ساختار چند مرکزی در محلات توجه ویژه شود.
- در طرح‌های پیش رو مکان‌گزینی و اختصاص زمین جهت کاربری‌های ویژه شهری اعم از مراکز امداد رسانی و مدیریت بحران در منطقه مورد توجه قرار گیرد.
- با توجه به عدم وجود فضای سبز در محلات فضای سبز به‌عنوان عامل تعدیل تراکم‌های ساختمانی تا حد ممکن گسترش یابد.
- در طرح‌های فرادست و تفصیلی جلوگیری از ریزدانی قطعات، تأکید بر بافت منظم شهری و تأکید بر رعایت همجواری‌ها مد نظر قرار گیرد.
- در خصوص تأسیسات شهری مخصوصاً برق و گاز اقدامات لازم درباره اصلاح شبکه انتقال صورت پذیرد.
- با توجه به قدمت بالای ابنیه در منطقه مقاوم‌سازی و ایمن‌سازی کلیه ساخت‌وسازها علی‌الخصوص فضاهای عمومی و مسکونی انجام پذیرد.

- برای مقابله با شرایط بحران و ارتقای توان آمادگی در سطح محله و منطقه شایسته است با کمک شهرداری‌ها و ستاد مدیریت بحران به صورت دوره‌ای به شهروندان آموزش‌های لازم (نظری و عملی) داده شود.

از مباحث مطرح شده نتیجه گرفته می‌شود که می‌توان با مشارکت سازمان‌ها و نهادهای مسئول، همکاری مردم و با اتخاذ تدابیر مناسب و منطبق با خصوصیات کالبدی و فضایی شهرها به‌ویژه در مناطق مسکونی شهری بر اساس ملاحظات پدافند غیرعامل ضمن ایجاد فضایی زیبا و دلنشین و بدون صرف هزینه‌های زیاد از شدت و گستردگی خسارات و صدمات در هنگام بروز بحران کاست و آنرا مدیریت و به حداقل رساند.

۱۳. میمندی پاریزی، صدیقه، کاظمی‌نیا، عبدالرضا. (۱۳۹۴)، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر کرمان بر اساس اصول پدافند غیرعامل، مجله آمایش سرزمین، دوره هفتم، شماره ۱، ۱۴۴-۱۱۹ ص.

۱۴. شماعی، علی، مصطفی‌پور، لقمان، یوسفی‌فشکی، محسن، (۱۳۹۴)، تحلیل فضایی آسیب‌پذیری محله‌های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل در شهر پیرانشهر، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال دوم، شماره ۳، ۱۱۸-۱۰۵ ص.

۱۵. محمدپور، علی، حمزه‌ضرغامی، امیر، ضرغامی، امیر، (۱۳۹۶)، بررسی و ارزیابی پهنه‌ها و عناصر آسیب‌پذیر شهر از دیدگاه پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر سنجند، فصل‌نامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، دوره ۲۶، شماره ۱۰۲، ص ۱۷۵-۱۸۰

۱۶. تقوایی، مسعود، جوزی‌خمسولویی، علی، (۱۳۹۱)، ارزیابی مسیرهای هشت‌گانه راهپیمایی شهر اصفهان با رویکرد برنامه‌ریزی و پدافند غیرعامل شهری، فصل‌نامه امداد و نجات، سال چهارم، شماره ۲، ص ۶۳-۸۳

۱۷. حاتمی‌نژاد، حسین، (۱۳۸۸)، ارزیابی میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای در شهر (نمونه مورد مطالعه: منطقه ۱۰ شهرداری تهران). پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، شماره ۶۸، ص ۲۰-۱

۱۸. برنافر، محمد، (۱۳۹۱)، اولویت‌بندی مراکز حیاتی، حساس و مهم شهر بندر انزلی از دید پدافند غیرعامل. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، شماره ۳۲.

۱۹. ابوالحسنی، علی. (۱۳۸۴)، معماری و طراحی شهری در ایران. نشریه پدافند غیرعامل، ش ۴، ۷۸ ص. تهران: معاونت پدافند غیرعامل قرارگاه پدافند هوایی خاتم‌انبیا.

۲۰. الله‌یاری، حسان، توکلی‌نیا، جمیله، محرابی، علیرضا، (۱۳۹۷)، ارزیابی آسیب‌پذیری شهر با رویکرد پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: منطقه ۲۰ شهر تهران)، فصل‌نامه علمی تخصصی دانش انتظامی پلیس پابخت، سال یازدهم، شماره ۱، پیاپی ۳۶، ص ۶۳-۹۷

۲۱. حبیبی، کیومرث، (۱۳۸۷)، تعیین عوامل ساختمانی مؤثر در آسیب‌پذیری بافت کهن شهری زنجان با استفاده از GIS و FUZZY LOGIC، هنرهای زیبا، شماره ۳۳، ۳۶-۲ ص.

۲۲. غلامی، محمد، نظری، ولی‌الله، نصیری، اسماعیل، حوری‌زاد، علی‌اکبر، (۱۳۹۴)، تحلیل مراکز ثقل اداری-خدماتی شهر بر اساس اصول پدافند غیرعامل (مطالعه‌موردی: شهر بوبین‌زهر)، فصل‌نامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، سال دوم، شماره ۶، ۷۷-۵۵ ص.

23. Branscomb L, (2006), Mapping construction industry roles to the disaster management cycle, 4th International Conference on Building Resilience, 8-10

۲۴. موحدی‌نیا، جعفر، (۱۳۸۳)، دفاع غیرعامل. تهران: ستاد تدوین متون درسی دافوس، ج ۱.

1. Duque, H.; Scharnberger, K.; Geiger, C. (2018). Reducing seismic vulnerability in low to moderate risk areas. Disaster prevention and management, 5(4), MCB University.

۲. منزوی، محمد، سلیمانی، محمد، تولایی، سیمین، چاووشی، اسماعیل، (۱۳۸۹)، آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده بخش مرکزی شهر تهران در برابر زلزله (مورد: منطقه ۱۲)، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، شماره ۷۳، پاییز، ص ۱۸-۱.

3. Zauberman, R. Police, (2006), Minorities and the French republican ideal. Journal of criminology. vol. 41. No. 4. New York. P19

۴. گلوردزاده، رضا، سهامی، حبیب، پورموسوی، سید موسی: (۱۳۹۷)، برنامه‌ریزی راهبردی بافت‌های فرسوده شهری از منظر پدافند غیرعامل، مورد مطالعه: شهریزد، مجله آمایش جغرافیایی، فضا، سال هشتم، شماره ۲۷، ص ۲۱۶-۲۰۱.

۵. امان‌پور، سعید، محمدی‌ده چشمه، مصطفی، پرویزیان، علیرضا، (۱۳۹۷)، ارزیابی الزامات پدافند غیرعامل در همجواری صنایع (موردشناسی: کلان‌شهر اهواز)، مجله جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۲۶، صص ۲۲۴-۲۱۷.

۶. حبیبی، کیومرث: (۱۳۸۷)، تعیین عوامل ساختمانی مؤثر در آسیب‌پذیری بافت کهن شهری زنجان با استفاده از GIS و Fuzzy Logic، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۳، ص ۳۶-۲۷.

7. Abulnour A, (2014), Towards efficient disaster management in Egypt HBRC Journal, Volume 10, Issue 2, Pages 117-126

8. Wit, B., Walker, P. & Beyond Kobe, A. (2016). Feinstein International Famine Center. Proactive Look at the World Conference on Disaster Reduction. 18-22 January

9. Hen, uta, (2018). The social innovation potential of ICT-enabled citizen observatories to increase eParticipation in local flood risk management, Technology in Society, Volume 42, Pages 187-198

۱۰. رحمانی‌فضلی، عبدالرضا، سعیدی‌راد، مجید، امینی، سما: (۱۳۹۵)، ارزیابی ایمنی فضاهای روستا-شهری با تأکید بر شاخص‌هایی پدافند غیرعامل (نمونه‌موردی: روستا-شهر اشترینان)، مجله آمایش محیط، دوره ۹، شماره ۳۴، ۱۳۰-۱۰۹ ص.

۱۱. یزدانی، محمدحسن، سیدین، افشار، (۱۳۹۶)، ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهر اردبیل از منظر پدافند غیرعامل، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال هفدهم، شماره ۶۷، ص ۱-۱۸.

۱۲. میمندی پاریزی، صدیقه، کاظمی‌نیا، عبدالرضا. (۱۳۹۴)، پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر کرمان بر اساس اصول پدافند غیرعامل، مجله آمایش سرزمین، دوره هفتم، شماره ۱، ۱۴۴-۱۱۹ ص.

رتبه‌بندی مناطق پنجگانه شهر رشت جهت افزودن ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی به روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی

مجتبی مرادی^{*}: استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی شرق، دانشگاه گیلان، رودسر-واجارگاه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

سرویس‌های آتش‌نشانی، باید سرعت بالایی از خدمات را برای اطمینان از ایمنی عمومی ارائه دهند. این سرویس‌ها معمولاً از طریق وسایل نقلیه مستقر در ایستگاه‌های آتش‌نشانی ارائه می‌شوند. یکی از نکات بسیار مهم در این رابطه، محل قرار گرفتن این ایستگاه‌ها در سطح شهر است؛ به نحوی که دارای بالاترین تأثیرگذاری در خدمت‌رسانی در هنگام وقوع حوادث باشند. در همین رابطه جهت اولویت‌بندی مناطق پنج‌گانه شهر رشت جهت ایجاد و یا افزودن ایستگاه‌های آتش‌نشانی پنج معیار؛ وسعت منطقه، جمعیت، ترافیک، کاربری اراضی و پتانسیل خطر به‌عنوان شاخص‌های تصمیم‌گیری در نظر گرفته شد. جامعه مدنظر جهت نمونه‌گیری، آتش‌نشانان شهر رشت بود که بر همین اساس از هر منطقه یک ایستگاه به‌عنوان نمونه و از هر ایستگاه دو آتش‌نشان (در مجموع ۱۰ آتش‌نشان) در نظر گرفته شدند و از ابزار پرسشنامه جهت دریافت اطلاعات استفاده گردید. در همین راستا از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره AHP فازی برای رتبه‌بندی مناطق استفاده گردید. بر اساس نتایج حاصل، منطقه چهار با وزنی معادل (۰.۳۰۵)، منطقه یک (۰.۲۱۰)، منطقه پنج (۰.۱۷۴)، منطقه سه (۰.۱۷۳) و منطقه دو (۰.۱۳۶) به ترتیب به‌عنوان رتبه اول تا آخر اهمیت احداث ایستگاه جدید، اولویت بندی شدند.

کلمات کلیدی: تصمیم‌گیری چندمعیاره، آتش‌نشانی، رتبه‌بندی مناطق، AHP فازی

Applying Fuzzy AHP Method for Ranking of Rasht Districts for Adding New Fire Stations

Mojtaba Moradi^{*1}

Abstract:

Firefighting services must provide a high rate of relief to ensure public safety. These rescue services are usually provided by vehicles stationed at fire stations. One of the most important issues in this regard is the location of these stations in the metropolitan area, so that they have the highest impact for emergency relief. To prioritize the five districts of Rasht to create or add new fire stations, five indices: area size, population, traffic, land usage and risk capability were considered as decision indicators. The statistical population for sampling was firefighters in Rasht. One station from each district and two firefighters from each district (10 firefighters in total) were selected as samples. The questionnaire was used for data collection. Fuzzy AHP multi-criteria decision making method was used to rank areas of Rasht city. According to the results, the fourth zone with equal weight (0.305), first zone (0.210), fifth zone (0.174), third zone (0.173) and second zone (0.136) were prioritized for construction of the new station, respectively.

Key words: Multi Criteria Decision Making, Fire Station, Districts Ranking, Fuzzy AHP

¹Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Technology and Engineering, East of Guilan, University of Guilan, Rasar-Vajargah, , Iran.

بنابراین تعداد مطلوب ایستگاه‌ها برای پوشش مناسب شهر و شهروندان با توجه به ویژگی‌ها و خصوصیات شهر، توان مالی و تدارکاتی موجود و پیش‌بینی توسعه امکانات آتی، از ملزومات حیاتی و لازم در این زمینه است. از آنجایی که مدیریت منابع نیاز به اطلاعات واقعی دارد؛ حجم بزرگی از اطلاعات جزئی برای کاندید کردن مکان‌های مختلف، باید جمع‌آوری ترکیب و تجزیه و تحلیل شوند تا ارزیابی صحیحی از عواملی که ممکن است در انتخاب تأثیر داشته باشند، صورت پذیرد [۵].

در این پژوهش به منظور رتبه‌بندی مناطق پنج‌گانه شهر رشت در جهت افزودن سرویس‌های آتش‌نشانی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. بر همین اساس نیازمندترین مناطق برای استقرار سرویس‌های آتش‌نشانی جدید، مشخص خواهد شد. هدف این پژوهش رتبه‌بندی مناطق پنج‌گانه شهر رشت، جهت احداث ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی برحسب نیازها و شاخص‌هاست. برای این منظور، از مدل تصمیم‌گیری AHP فازی استفاده گردیده است. شاخص‌های تصمیم‌گیری که در این پژوهش مدنظر قرار گرفته‌اند عبارت‌اند از: شبکه ترافیکی، کاربری اراضی، پتانسیل خطر، میزان جمعیت هر منطقه و مساحت مناطق شهری.

پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر تحقیقات متعددی در زمینه مکان‌یابی و رتبه‌بندی کاربری‌های خدمات شهری از جمله مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی، ایستگاه‌های اورژانس، فضای سبز، محل‌های جمع‌آوری آب باران، اماکن دفع زباله و پسماند شهری و... انجام پذیرفته است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

شهر کاتماندو، پایتخت کشور نپال، مستعد ابتلا به انواع مختلف بلایای طبیعی است. فاجعه آتش یکی از بیشترین موارد حوادث در این شهر است. چائوداری و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله‌ای مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی را در شهر کاتماندو، با استفاده از فرایند تصمیم‌گیری گروهی در رابط-کاربر GIS را بررسی کردند. در این تحقیق علمی، چهار معیار انتخابی از قبیل فاصله از جاده‌ها، پوشش زمین، فاصله از رودخانه‌ها و تراکم جمعیت برای تجزیه و تحلیل روند سلسله مراتبی (AHP) در جهت فرایند تصمیم‌گیری گروهی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که فقط ۱۳.۴۶٪ از مناطق مورد مطالعه مناسب برای احداث ایستگاه آتش‌نشانی است [۶].

مکان‌یابی بهینه مراکز امداد شهری یک مسئله تصمیم‌گیری است. برای یافتن بهترین مکان باید معیارهایی همچون فاصله ایستگاه‌ها با یکدیگر، ظرفیت مراکز خدماتی، تراکم جمعیت، هزینه بهینه و موارد مشابه را در نظر گرفت. مکان‌یابی می‌تواند فقط بر مبنای یک معیار مانند فاصله بهینه بررسی شود، یا بر اساس ترکیبی از چند معیار متفاوت باشد. مکان‌یابی بهینه ضمن جلوگیری از هدر رفتن هزینه‌ها، باعث تضمین کارایی مراکز خدمات شهری می‌شود. وجود همپوشانی مکانی یا تخصیص بیش از نیاز یک منطقه می‌تواند خدمات رسانی ایمنی شهر را با مشکل مواجه کند [۱].

مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در ایران معمولاً بدون برنامه مدون است به گونه‌ای که برای ایجاد یک ایستگاه جدید در محدوده‌های شهری مهم‌ترین اصل خالی بودن زمین، بلااستفاده بودن آن یا مواردی از این قبیل است [۲]. یکی از وظایف اساسی مدیریت شهری یا به عبارت بسیار روشن شهرداری‌ها، سازمان‌دهی نظام مدیریت همه‌جانبه خدمات‌رسانی هست. از این‌رو عمده‌ترین وظایف شهرداری‌ها به موضوع خدمات اختصاص می‌یابد. متأسفانه کشورهای کم‌درآمد و جهان سوم که از رشد و توسعه برخوردار نیستند، آمادگی لازم برای برخورد با مسائل ناشی از آهنگ رشد شتابان شهری و دسترسی به امکانات را ندارند [۳]. این مسئله دسترسی شهروندان به تسهیلات و خدمات عمومی را مشکل ساخته است و نیاز به برنامه‌ریزی برای مکان‌یابی فضاهایی شهرها را دوچندان کرده است. ایمنی در شهرها در برابر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و سایر حوادث در کاربری‌های مختلف و همچنین تضمین امنیت جانی و مالی شهروندان بر عهده سازمان‌های شهری است.

سرویس‌های آتش‌نشانی باید سطح بالایی از خدمات را برای اطمینان از ایمنی عمومی ارائه‌دهنده این سرویس‌ها معمولاً از طریق وسایل نقلیه مستقر در مکان‌های ثابت ارائه می‌شوند. تعداد و نحوه قرار دادن وسایل نقلیه تأثیری مهم بر کیفیت سرویس‌ها دارد و به کارگیری کارآمد وسایل نقلیه‌ی سرویس‌های آتش‌نشانی مسئله‌ای بسیار مهم است. بهنگام بودن یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که کیفیت سرویس‌های آتش‌نشانی را نشان می‌دهد؛ بنابراین وسایل نقلیه اورژانس و در رأس آن‌ها آتش‌نشانی‌ها باید در زمان معقولی به تقاضا پاسخ دهند و دیر رسیدن و تأخیری هرچند کوتاه، عوارض سنگین و جبران‌ناپذیری را برای جامعه و افراد درگیر در حادثه خواهد داشت [۴].

یکی از روش‌های تعیین مکان بهینه ی ایستگاه آتش‌نشانی، در مقاله ی یانگ ارائه شده است. یانگ در این پژوهش، برنامه‌ریزی چندهدفه‌ی فازی و الگوریتم ژنتیک را با هم ترکیب کرد و برنامه‌ریزی چندهدفه فازی را به اهداف حداکثر و حداقل تبدیل ساخت. سپس با استفاده از این الگوریتم، تعداد و مکان‌های مناسب برای ایستگاه‌ها را مشخص کرد [۷].

سنوار و همکارانش در مطالعه ای باهدف مکان‌یابی بیمارستان، یک روش جدید تصمیم‌گیری چندمعیاره را به کار بردند. با اجرای این روش به تصمیم‌گیرندگان امکان انتخاب محل مناسب برای یک بیمارستان جدید در استانبول داده شد روش آن‌ها شبیه روش تاپسیس بود اما از شرایط عدم قطعیت برخوردار بود [۸].

لی و همکارانش با استفاده از یک روش FAHP به ارزیابی آسیب‌پذیری اکوسیستم محیط‌زیست در ناحیه مخزن دنجیانگ-کو (DRA) در چین پرداختند. این مخزن تحت برنامه انتقال آب از جنوب به شمال چین قرار دارد و بر روی اکوسیستم محیط‌زیست تأثیرگذار است. آن‌ها مناطقی که تحت این انتقال دچار آسیب‌پذیری می‌شوند را رتبه‌بندی کردند. نتایج نشان داد که آسیب‌پذیری زیست‌محیطی در ناحیه این مخزن به‌طور کلی متوسط است. مناطقی که از آسیب‌پذیری زیست‌محیطی کمتری برخوردارند؛ در منطقه کوه کینلینگ در شمال غربی، منطقه کوه دبا در جنوب و منطقه اطراف مخزن در شرق واقع شده‌اند. دو منطقه با آسیب‌پذیری زیست‌محیطی بسیار بالا در شمال مخزن در استان هنان و در بخش غربی استان شانسی واقع شده‌اند [۹].

زارع نقاده‌ی -و همکاران (۲۰۰۹) جهت انتخاب روش بهینه استخراج معدن برای معدن بوکسیت جاجرم از روش تحلیل سلسله‌مراتبی فازی استفاده کردند. آن‌ها هدف از تحقیق خود را، توسعه یک مدل فازی جهت انتخاب روش بهینه استخراج معدن با استفاده از معیارهای عمده و مؤثر و به‌طور هم‌زمان، رفع قضاوت‌های ذهنی پریشان تصمیم‌گیرندگان نسبت به مصرف بیان کردند [۱۰].

برخی محققین با استفاده از قواعد پدافند غیرعامل به مکان‌یابی مراکز امدادی پرداخته‌اند. فنی و روشن (۱۳۹۶) با استفاده از مدل AHP به تجزیه و تحلیل ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر بهبهان و وضعیت خدمات‌رسانی آن‌ها در هنگام بروز سوانح پرداخته‌اند و در نهایت با تأکید بر اصول پدافند

غیرعامل، مکان‌یابی بهینه احداث ایستگاه‌های جدید آتش‌نشانی را مورد بررسی قرار داده‌اند [۱۱]. شیشه‌بری و همکاران (۱۳۹۵) مکان‌یابی پایدار بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل پرداخته‌اند. آن‌ها با بررسی و دسته‌بندی معیارهای پایداری و پدافند غیرعامل با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیارها ترکیبی AHP-TOPSIS، برای تأسیس بیمارستان در شهرستان آمل استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق، بهترین مکان از نظر مسائل پدافندی و محیطی را جهت احداث بیمارستان نشان می‌دهد [۱۲].

مولایی و همکاران (۱۳۹۱) با تمرکز بر روی معیارهایی چون نزدیکی به مراکز مسکونی و دسترسی به راه ارتباطی، نزدیکی به مراکز تجاری، فاصله از مراکز بهداشتی درمانی، نزدیکی به مراکز صنعتی و با تلفیق لایه‌های خدماتی به این نتیجه رسیدند که شمال شرق و جنوب غرب منطقه هشت تهران اولویت بالایی برای تأسیس ایستگاه آتش‌نشانی دارد [۱۳]. هادیانی و همکاران در پژوهشی به مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر قم پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیدند که الگوی پراکنش ایستگاه‌های آتش‌نشانی شهر قم در وضع موجود از الگوی مناسبی برخوردار نبوده و از نظر تعداد پراکندگی واحدهای خدماتی از جمله ایستگاه‌های آتش‌نشانی با کمبود روبروست. بر همین اساس با استفاده از روش تحلیل شبکه و مدل AHP، پنج ایستگاه جدید، مکان‌یابی و پیشنهاد دادند [۱۴]. قاضی عسگری و ورشوساز (۱۳۸۶) در تحقیقی با استفاده از معیارهایی چون وضعیت معابر شهر ارزش ملک، تراکم جمعیت ساکن و با استفاده از دو روش مختلف ارزش‌گذاری (وزن دهی چندگانه و منطق فازی) مکان‌های مناسب برای احداث پارکینگ‌های عمومی در مناطق مرکزی شهر اصفهان را مشخص کردند [۱۵].

نورائی و ستاری (۱۳۹۶) در پژوهش خود، سعی در رتبه‌بندی مناطق شهری اصفهان، در جهت تشخیص میزان عدم تعادل و وجود شکاف در زیرساخت‌های شهری داشته‌اند و در این راستا جهت تحلیل داده‌ها از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و نرم‌افزار (Expert Choice) استفاده کرده‌اند. نتایج آن‌ها نشان از عدم تعادل و وجود شکاف میان مناطق شهر اصفهان به لحاظ برخورداری از زیرساخت‌های رویداد دارد به‌گونه‌ای که عمده‌ی زیرساخت‌ها در مناطق مرکزی و جنوبی تمرکز دارند که می‌تواند مانعی برای تبدیل شدن کلان‌شهر اصفهان به شهری رویدادمدار باشد [۱۶].

دانش پور و همکاران (۱۳۹۷) جهت ارزیابی مناطق ۱۱ گانه شهر شیراز به لحاظ شاخص شکوفایی شهری از مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) استفاده کردند. در این تحقیق علمی، پژوهشگران شاخص شکوفایی شهری را با معیارهایی مانند رشد اقتصادی، کیفیت زندگی، قانون‌گذاری شهری، پایداری زیست‌محیطی، توسعه زیرساخت، عدالت و مشارکت اجتماعی در نظر گرفته‌اند. نتایج رتبه‌بندی مناطق از لحاظ شکوفایی شهری بیانگر این مطلب است که به ترتیب مناطق ۱، ۶ و ۱۰ دارای بیشترین شکوفایی و منطقه ۷ دارای کمترین میزان شکوفایی شهری بوده است. همچنین در میان شاخص‌های بررسی شده، شاخص بهره‌وری با امتیاز (۰.۳۰۸) و کیفیت زندگی با امتیاز (۰.۲۱۴)، بیشترین تأثیر را در شکوفایی شهری مناطق بررسی شده داشته‌اند [۱۷].

علوی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به اولویت‌بندی فضایی سیستم مدیریت یکپارچه شهری مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به منظور حل مسائل مدیریت شهری پرداخته‌اند. آن‌ها از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مدل‌های تحلیلی VIKOR و AHP جهت رتبه‌بندی مناطق شهری تهران استفاده کرده‌اند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که از میان مناطق شهری تهران، منطقه ۶ از مسئله خیزترین مناطق بوده، پس از آن نیز مناطق ۲ و ۱۴ قرار دارند. همچنین نتایج آن‌ها نشان داده که مناطق ۱۶، ۸ و ۲۲ شهر تهران از نظر سیستم مدیریت شهری مشکلات کم‌تری نسبت به دیگر مناطق دارند [۱۸].

جنبه‌ی نوآوری

با توجه به عنوان شدن پیشینه تحقیق در بخش قبلی، می‌توان این نکته را خاطرنشان شد که ترکیب منطق فازی با روش تحلیل سلسله‌مراتبی در رابطه با مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی کمتر استفاده شده است. خصوصاً در مورد شهر رشت این روش تا به اکنون مورداستفاده قرار نگرفته است. بیشترین تحقیقاتی که در رابطه با آتش‌نشانی در شهر رشت و همچنین سراسر کشور صورت گرفته با عناوینی همچون مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS) بوده؛ و روش فعلی حداقل در مورد شهر رشت با مؤلفه‌هایی که در بخش بعدی به تفصیل بیان خواهند شد، خوشبختانه یا شوربختانه تا به اکنون مورداستفاده قرار نگرفته است. علاوه بر این مولفه‌ی حجم ترافیک در ساعات مختلف شبانه روز، به سایر مولفه‌های رایج در تحقیقات مشابه افزوده شده است.

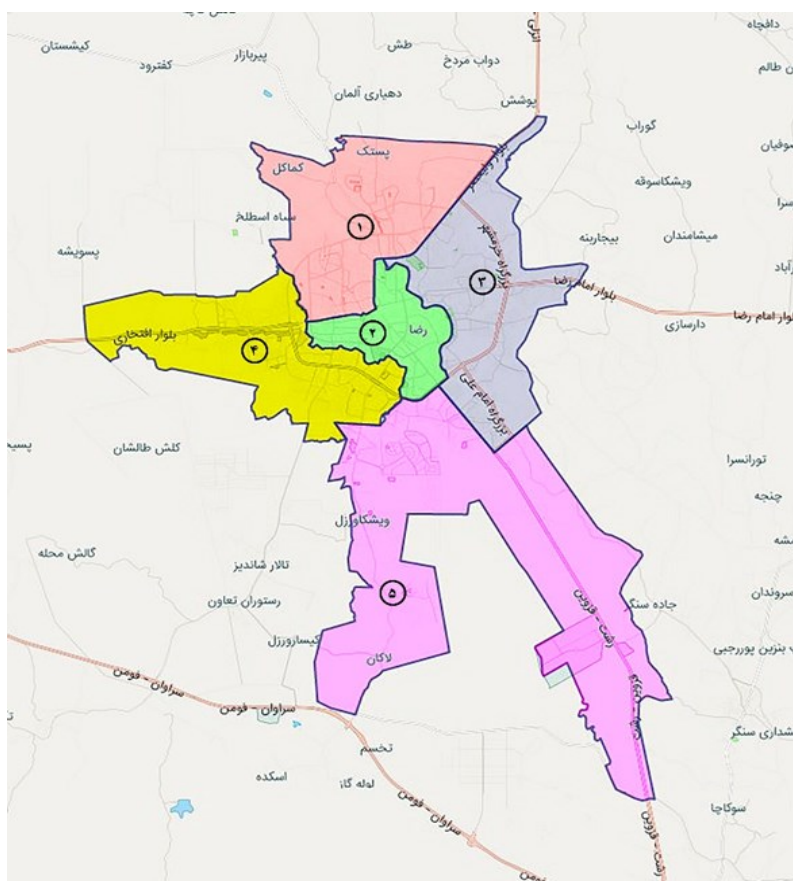
مواد و روش‌ها

هدف تحقیق حاضر رتبه‌بندی مناطق شهر رشت جهت احداث و یا افزودن ایستگاه‌های آتش‌نشانی و شناخت اهمیت این رتبه‌بندی بر بهبود سیستم فعلی آتش‌نشانی و استفاده از این بهبود در آینده می‌باشد، این تحقیق را می‌توان از نظر هدف در زمره‌ی تحقیقات کاربردی دانست. این مطالعه دارای دو مرحله است؛ که در مرحله اول جهت شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر احداث ایستگاه‌های آتش‌نشانی، مطالعات مختلفی در بین کتب و مقالات و همچنین مصاحبه‌های حضوری از خبرگان انجام گرفت؛ و در مرحله دوم پس از جمع‌بندی عوامل، اقدام به تهیه پرسشنامه‌هایی بین خبرگان در سازمان مرکزی و ایستگاه‌های مختلف آتش‌نشانی رشت شد، لذا در مرحله اول جمع‌آوری اطلاعات اکتشافی و در مرحله دوم جمع‌آوری اطلاعات پیمایشی می‌باشد.

جهت شناسایی عوامل مؤثر در احداث ایستگاه‌های آتش‌نشانی، به صورت بسته و در بین خبرگان و آتش‌نشانان که گروه تصمیم‌گیری را تشکیل می‌دهند توزیع شد. در این پرسشنامه فهرستی از عوامل تأثیرگذار در احداث ایستگاه آتش‌نشانی که از مطالعه مبانی نظری مرتبط با موضوع استخراج و تهیه گردید و از گروه تصمیم‌گیرنده خواسته شد که نظرات خود را درباره عوامل مؤثر و میزان درجه اهمیت هریک نسبت به یکدیگر اعلام کنند. سپس برای وزن دهی و اولویت‌بندی این عوامل، پرسشنامه شماره دو که مربوط به فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی که سؤالات آن مرتبط با رتبه‌بندی گزینه‌ها (مناطق) نسبت به همدیگر با توجه به معیارها بود، طراحی و مورد استفاده قرار گرفته است.

جامعه آماری تحقیق حاضر، متشکل از آتش‌نشانان و مدیران آتش‌نشانی شهر رشت می‌باشند. به این صورت که از هر منطقه یک ایستگاه آتش‌نشانی (در مجموع ۵ ایستگاه) و از هر ایستگاه تعداد دو نفر به عنوان کارشناس و صاحب‌نظر (در مجموع ۱۰ نفر) در نظر گرفته شد.

مساحت مناطق مختلف شهرها و شعاع عمل ایستگاه‌های آتش‌نشانی در برنامه‌ریزی استقرار ایستگاه که از عوامل عمده به حساب می‌آید استانداردهای جهانی شعاع پنج کیلومتر را برای ایستگاه پیش‌بینی می‌کنند و از طرف دیگر زمان رسیدن به مکان آتش‌سوزی را سه الی پنج دقیقه در نظر گرفته‌اند. برای دستیابی به استاندارد سه الی پنج دقیقه باید محدوده حوزه استحفاظی ایستگاه‌ها را کاهش داد. در نتیجه با سرعت بین ۳۰-۴۰ کیلومتر در ساعت، خودروهای امدادی در هر دقیقه بین ۵۰۰-۶۷۰ متر را طی می‌کنند که با احتساب هدر رفتن یک دقیقه برای رسیدن پیام آتش‌سوزی به ایستگاه و خروج ماشین از ایستگاه در چهار دقیقه باقی‌مانده، نیروهای آتش‌نشانی فاصله‌ای به طول ۲-۲.۷ کیلومتر را پوشش می‌دهند. مساحت چنین ناحیه‌ای بین ۱۲.۵-۲۳ کیلومتر خواهد بود [۱۹].



شکل ۱: نقشه مناطق پنج گانه شهر رشت

جهت بررسی دقیق‌تر در این رابطه لازم است تا وسعت هریک از مناطق شهرداری رشت را در نظر بگیریم. با توجه به اطلاعات گردآوری‌شده، مشخص می‌گردد که منطقه پنج بزرگ‌ترین وسعت را دارا بوده و منطقه دو کوچک‌ترین سهم را در بین مناطق داراست. این نکته بیانگر این حقیقت است که با توجه به مؤلفه‌ی مساحت و شعاع پوشش، منطقه‌ای که دارای

بزرگ‌ترین وسعت است، محدوده استحفاظی و عملیاتی نیروهای آتش‌نشانی را گسترده‌تر کرده و عکس این موضوع به محدود شدن شعاع عملیاتی یک ایستگاه آتش‌نشانی می‌انجامد. در جدول (۱) مساحت هر یک از مناطق شهرداری رشت برحسب هکتار آورده شده است [۲۰].

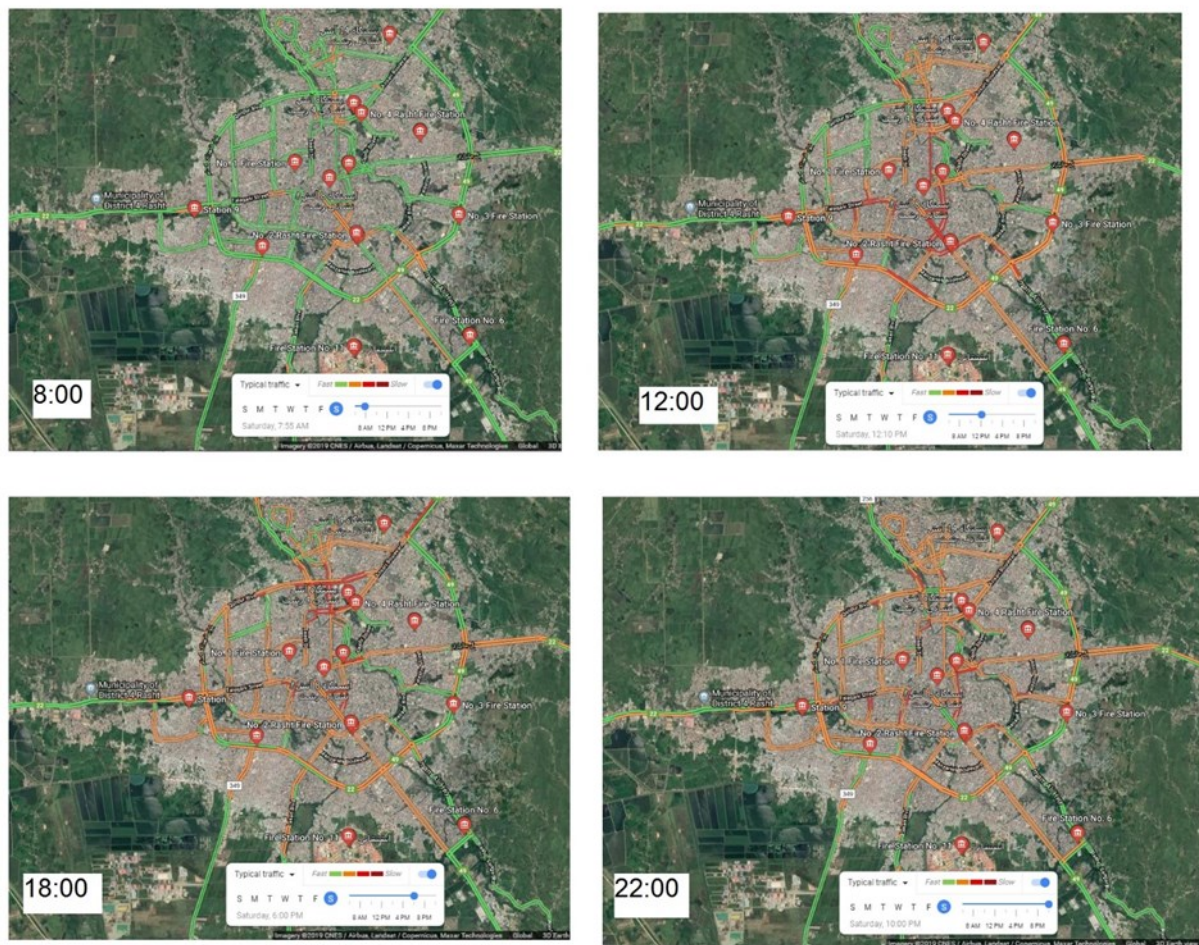
جدول شماره ۲: مؤلفه‌های تأثیرگذار در بررسی حریم منطقه ۱۵ کلان‌شهر تهران

محدوده	مساحت منطقه (هکتار)	درصد مساحت	تعداد نواحی	تعداد محلات	جمعیت بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵	تراکم جمعیت (نفر در هکتار)
منطقه ۱	۱۹۱۲	۱۸.۸	۳	۱۱	۱۶۷۳۰۴	۸۸
منطقه ۲	۶۷۵	۶.۶	۳	۱۱	۸۶۳۵۸	۱۲۸
منطقه ۳	۱۶۷۶	۱۶.۵	۳	۱۱	۱۴۸۹۵۵	۸۹
منطقه ۴	۱۷۹۹	۱۷.۷	۳	۱۱	۱۹۴۲۲۷	۱۰۸
منطقه ۵	۴۱۰۱	۴۰.۴	۳	۱۱	۸۳۱۵۱	۲۰
مجموع	۱۰۱۶۳	۱۰۰	۱۵	۵۵	۶۷۹۹۹۵	۴۳۳

شبکه ترافیکی

سیستم حمل‌ونقل و شبکه ترافیکی یکی دیگر از عوامل مؤثر بر مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی است. عواملی چون عرض خیابان‌ها، کیفیت و حجم ترافیک، یک‌طرفه بودن خیابان و چگونگی محل استقرار ایستگاه مؤثرند. محل مناسب معمولاً در محل تلاقی چند خیابان و در نقاطی تعیین می‌شود که حجم ترافیک مانع حرکت خودروها و گروه آتش‌نشانی نگردد. خیابان‌های یک‌طرفه و خیابان‌هایی که وسایل نقلیه سنگین و کندرو از آنجا عبور می‌نمایند از عوامل کند کننده حرکت خودروهای آتش‌نشانی است. با توجه به ماهیت شهر رشت خوشبختانه، سطح شهر محل عبور و مرور وسایل و خودروهای سنگین نیست، اما از طرفی عرض بسیاری از خیابان‌ها به‌شدت کم و ترافیک در برخی نقاط دارای حجم سنگین می‌باشد. با توجه به نقشه‌های منطقه‌ای شهر رشت، پی به این نکته مهم خواهیم برد که ترافیک در مناطق اول و دوم دارای حجم سنگین‌تری نسبت به باقی مناطق می‌باشد. معمولاً ترافیک در بیشتر نقاط شهری ایران در ساعات ۱۱ الی ۱۳ ظهر و همچنین ۱۸ الی ۲۰ شب دارای بیشترین حجم است که شهر رشت نیز

از این قاعده مستثنی نیست. تصاویر ماهواره‌ای از ترافیک شهر رشت در ساعات مختلف به همراه مکان ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شکل (۲) نشان داده شده است. مسیرهای سبز نشان از روان بودن ترافیک و رنگ قرمز نشان از ترافیک سنگین دارد. متأسفانه در ساعات اوج ترافیک، مسیرهایی با بار ترافیکی روان در شهر رشت، به‌ندرت وجود دارد.



شکل ۲: وضعیت ترافیکی شهر رشت در ساعات مختلف

کاربری اراضی

با توجه به اینکه کاربری‌های مختلف اراضی، آسیب‌پذیری‌های متفاوتی در مقابل آتش‌سوزی دارند؛ ارزش هر کاربری وزن دهی این معیار را در مکان‌گزینی و رتبه‌بندی مناطق مختلف شهری تحت تأثیر قرار می‌دهد و یکی از بااهمیت‌ترین معیارها در تعیین محل استقرار ایستگاه‌ها می‌باشد. وسعت کاربری اراضی

شهر رشت برحسب هکتار در جدول (۲) آورده شده است [۲۱]. با توجه به اطلاعات جدول (۲) درصد بالایی از اراضی شهر رشت را مناطق مسکونی تشکیل می‌دهند. این بدان معناست که توجه سازمان‌ها و سرویس‌های آتش‌نشانی باید معطوف به مناطق مسکونی باشد. چراکه آمارها بیانگر این مهم هستند که بیشترین تعداد حوادث در بخش مسکونی رخ داده‌اند.

کاربری اراضی	مسکونی	حمل و نقل و انبار	آموزشی و پژوهشی	صنعتی	فضای سبز	اداری	تجاری و خدماتی	درمانی	ورزشی
وسعت	۲۹۹۶	۱۱۲۴	۹۹۴	۳۸۷	۳۵۱	۱۲۸	۱۰۸	۴۵	۳۸

جدول ۲: کاربری اراضی شهر رشت برحسب هکتار

پتانسیل خطر

مختلف شهر رشت طی سال‌های ۹۰ الی ۹۵ را گزارش می‌دهد. این اطلاعات بیانگر این حقیقت هستند که درصد بالای از حوادث در بخش خانگی و در اماکن مسکونی به وقوع پیوسته است [۲۰].

بررسی پتانسیل و ریسک خطر در مناطق مختلف شهر رشت بر اساس بررسی میزان تعداد و تکرار حوادث در مناطق مختلف به مشخص شدن نقاط آسیب‌پذیر در حوادث آتش‌سوزی و مکان‌های با پتانسیل بالای خطر منجر خواهد شد. مکان ایستگاه‌ها باید به سمت چنین مناطقی کشش بیشتری داشته باشد. جدول (۳) اطلاعات مربوط به تعداد حوادث در اماکن

جدول شماره ۳: تأثیرات ماتریس‌های MDI, MII, MPDI با توجه به متغیرهای اثرگذار

نوع تصرف	سال ۱۳۹۵	سال ۱۳۹۴	سال ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۲	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۰
مسکونی	۵۲۲	۴۵۲	۴۴۲	۳۸۶	۳۴۱	۳۹۹
تجاری	۱۳۵	۱۱۶	۱۳۸	۱۴۷	۱۲۸	۱۱۲
صنعتی	۱۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۱	۱۵
انباری	۲۷	۳۲	۲۳	۲۸	۱۸	۲۴
اداری، آموزشی، اماکن متبرکه، درمانی	۲۸	۶۰	۳۵	۲۶	۵۰	۲۹
علفزار و ضایعات	۷۰۸	۱۰۴۵	۱۷۴۸	۷۳۳	۷۵۱	۶۰۶
جنگل	۰	۴	۵	۱۰	۹	۱
خودرو	۱۳۲	۵۵	۱۴۶	۱۰۸	۱۱۶	۱۰۴
سایر	۶۸	۵۵	۶۵	۱۵۵	۱۷۸	۲۲۱
مجموع	۱۶۳۰	۱۹۱۷	۲۶۲۱	۱۶۱۲	۱۶۰۲	۱۵۱۱

۵۲

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

جدول ۴: تعداد حوادث رخ داده سال ۱۳۹۵ در شهر رشت برحسب مناطق ۵ گانه

محدوده	حریق	حادثه	خدمات ایمنی	مجموع
منطقه ۱	۳۴۳	۲۹۴	۴۱۱	۱۰۴۸
منطقه ۲	۱۳۲	۱۴۹	۲۶۰	۵۴۱
منطقه ۳	۴۷۰	۱۳۷	۲۷۸	۸۸۵
منطقه ۴	۴۱۸	۱۴۰	۲۳۳	۷۹۱
منطقه ۵	۱۸۲	۱۴۴	۱۸۱	۵۰۷
خارج از محدوده شهری	۸۵	۲۷	۲۸	۱۴۰
مجموع	۱۶۳۰	۸۹۱	۱۳۹۱	۳۹۱۲

نکته‌ی مهم دیگر جهت رتبه‌بندی و به دست آوردن نتایج قابل استناد، بررسی توزیع حوادث، آتش‌سوزی و خدمات ایمنی برحسب مناطق شهرداری شهر رشت می‌باشد. گزارش تعداد حوادث سال ۱۳۹۵ در جدول (۴) آورده شده است. تعداد حوادث آتش‌سوزی در منطقه پنجم کمترین میزان را دارا بوده که به علت کمتر بودن بافت مسکونی در منطقه پنجم و همین‌طور کمتر بودن تراکم جمعیتی در این منطقه می‌توان انتظار داشت که آمار حوادث نیز در منطقه یادشده به‌مراتب کمتر از دیگر مناطق شهر رشت باشد.

بررسی

رتبه‌بندی مناطق پنجگانه شهر رشت جهت افزودن
ایستگاه‌های جدید..... / مجتبی مرادی

در این روش پس از انتخاب شاخص‌های موردنیاز برای تصمیم‌گیری و تعیین گزینه‌ها، مقایسه‌های زوجی گزینه‌ها بر مبنای شاخص‌ها صورت می‌گیرد و به گزینه‌ها بر اساس این مقایسه‌ها نمره داده می‌شود. بیشترین نمره به انتخاب اول و نمره‌های دیگر به ترتیب به انتخاب‌های بعدی مربوط می‌شود. گزینه‌های این پژوهش مناطق پنج‌گانه شهر رشت است که در شکل (۱) نشان داده شده‌اند. شاخص‌هایی که تصمیم‌گیری بر اساس آن‌ها صورت می‌گیرد، با توجه به دیدگاه‌های خبرگان، کارشناسان و پژوهش‌های پیشین شامل پتانسیل خطر، میزان ترافیک یا سطح دسترسی، میزان جمعیت هر منطقه، شعاع پوشش و درنهایت کاربری اراضی است.

گام‌های الگوریتم FAHP:

گام اول: ساختن نمودار سلسله مراتبی

وجود چهارچوب کلی در ابتدای کار بسیار حائز اهمیت است. این چهارچوب می‌تواند با نام درخت سلسله مراتبی تعیین گردد. وجود چنین نموداری، دیدی کلی و جامع از وضعیت موجود و روابط موجود در بین مؤلفه‌های مختلف را فراهم می‌آورد.

گام دوم: مقایسه دوه‌دو تمام شاخص‌ها

مقایسه شاخص‌ها به صورت دودویی نیازمند یک پرسشنامه جامع فازی تقسیم تا در اختیار کارشناسان و خبرگان و صاحب‌نظران قرار دارد و با توجه به نتایج این پرسشنامه مقایسات را انجام دهیم. قبل از تهیه پرسشنامه لازم است که مقیاس‌های مقایسه تعیین شود. لذا در همین راستا از مقیاس نه کمیتی ساعتی برای مقایسه دودویی معیارها استفاده کردیم.

در این مقیاس نه‌تایی، مقایسات از عدد یک شروع و به عدد نه، ختم می‌شود. هرچقدر اعداد بزرگ‌تر می‌شوند میزان اهمیت برای گزینه و یا شاخصی بیشتر خواهد شد. اعداد اصلی به صورت فرد و اعداد بینابین آن‌ها که حالتی تردید یا میانه‌ای را دارند به صورت اعداد زوج در جدول (۶) بیان گردیده‌اند. همچنین معادل فازی اولویت‌ها به صورت اعداد فازی مثلثی در جدول (۷) مشخص شده است.

استانداردهای جهانی برای هر ۵۰۰۰۰ نفر جمعیت یک ایستگاه را پیش‌بینی کرده‌اند. علت چنین انتخابی بر اساس تجربیات بوده است [۱۹]. بنابراین سعی شده است در قسمت عملی کار، مناطق با جمعیت بالاتر با وزن بیشتری در تحلیل نهایی در نظر گرفته شوند. میزان تراکم جمعیت هر منطقه یا محدوده جز مهم‌ترین عوامل در بررسی و رتبه‌بندی ایستگاه‌های آتش‌نشانی خواهد بود. این فاکتور مهم و تأثیرگذار در رابطه با استان گیلان و بخصوص شهر رشت نیز صادق است. با توجه به آمارهای رسمی میزان تراکم جمعیتی در شهر رشت به صورت فزاینده‌ای در حال رشد بوده و همین عامل باعث می‌شود تا ارائه خدمات شهری، ازجمله خدمات آتش‌نشانی با چالش جدی مواجه شوند و خود را برای بهبود و ارتقا سطح خدماتی آماده سازند.

بر اساس آمار و اطلاعات یافته شده نسبت به شهرنشینی به روستانشینی شهر رشت در سال ۹۵ به ترتیب ۷۸.۲ و ۲۱.۸ درصد بوده است. این آمار بیانگر این مهم است که با توجه به رشد جمعیت شهری و تراکم بالای شهرها بخصوص شهر رشت نیازمند آن هستیم که در ارائه خدمات شهری همت بیشتری گمارده شود. جمعیت شهر رشت برحسب مناطق آن در جدول ۵ نشان داده شده است [۲۰].

جدول ۵: جمعیت و تراکم جمعیتی مناطق شهر رشت در سال ۱۳۹۵

تراکم جمعیت (نفر در هکتار)	جمعیت بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵	
۸۸	۱۶۷۳۰۴	منطقه ۱
۱۲۸	۸۶۳۵۸	منطقه ۲
۸۹	۱۴۸۹۵۵	منطقه ۳
۱۰۸	۱۹۴۲۲۷	منطقه ۴
۲۰	۸۳۱۵۱	منطقه ۵
۴۳۳	۶۷۹۹۹۵	مجموع

با توجه به اطلاعات ارائه‌شده ذکر این نکته اهمیت پیدا می‌کند که هرچه تعداد جمعیت در منطقه‌ای بالاتر باشد حساسیت و اهمیت وجود نیروهای آتش‌نشانی بیشتر می‌باشد. با بررسی اطلاعات مربوط به جدول (۵) منطقه چهار دارای بیشترین جمعیت و منطقه پنج کمترین جمعیت را داراست. از لحاظ تراکم جمعیتی، منطقه ۲ بیشترین تراکم جمعیتی را دارد؛ بنابراین پیش‌بینی می‌شود که وزن این شاخص برای مناطق اشاره‌شده قابل توجه باشد.

جدول ۶: مقیاس ۹ کمیتی ساعتی برای مقایسه دودویی معیارها

امتیاز	عنوان	شرح
۱	اهمیت برابر	در تحقیق هدف، دو معیار اهمیت مساوی دارند
۳	اهمیت اندکی بیشتر	برای تحقق هدف اهمیت A بیشتر از J است
۵	اهمیت بیشتر	اهمیت A خیلی بیشتر از J است
۷	اهمیت خیلی بیشتر	اهمیت A خیلی بیشتر از J است
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر A نسبت به J به طور مطلق به اثبات رسیده است
۲,۴,۶,۸	اهمیت بینابین	هنگامی که حالات میانه وجود دارد.

جدول ۷: معادل اعداد قطعی در طیف اعداد فازی

اولویت‌ها	درجه اهمیت	معادل فازی	معادل فازی معکوس
اهمیت مطلق	۹	(۹, ۹, ۹)	(۰, ۱۱۱, ۰, ۱۱۱)
بینابین	۸	(۷, ۸, ۹)	(۰, ۱۱۱, ۰, ۱۲۵, ۰, ۱۴۲)
اهمیت خیلی بیشتر	۷	(۶, ۷, ۸)	(۰, ۱۲۵, ۰, ۱۴۲, ۰, ۱۶۶)
بینابین	۶	(۵, ۶, ۷)	(۰, ۱۴۲, ۰, ۱۶۶, ۰, ۲۰۰)
اهمیت بیشتر	۵	(۴, ۵, ۶)	(۰, ۱۶۶, ۰, ۲۰۰, ۰, ۲۵۰)
بینابین	۴	(۳, ۴, ۵)	(۰, ۲۰۰, ۰, ۲۵۰, ۰, ۳۳۳)
اهمیت اندکی بیشتر	۳	(۲, ۳, ۴)	(۰, ۲۵۰, ۰, ۳۳۳, ۰, ۵۰۰)
بینابین	۲	(۱, ۲, ۳)	(۰, ۳۳۳, ۰, ۵۰۰, ۱)
اهمیت یکسان	۱	(۱, ۱, ۱)	(۱, ۱, ۱)

$$CV = \sum_{j=1}^n W_j \quad \text{میزان بردار سازگاری (CV):}$$

$$\lambda_{MAX} = \frac{CV}{n} \quad \text{مقدار } \lambda_{MAX} :$$

$$II = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1} \quad \text{شاخص سازگاری (II):}$$

در تمامی فرمول‌ها n بیانگر بعد ماتریس است و در نهایت برای محاسبه میزان سازگاری ماتریس مقایسات زوجی حاصل را به دست می‌آوریم که در آن IRI، اندیس سازگاری تصادفی است و مقادیر آن در جدول (۸) نشان داده شده است [۲۲].

اولین گام در فرآیند تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، محاسبه نرخ سازگاری یا ناسازگاری است. نرخ ناسازگاری شاخصی است که مقدار آن نشان دهنده تناقضات و ناسازگاری‌های احتمالی در ماتریس مقایسات زوجی است. چنانچه نرخ ناسازگاری کمتر از ۰.۱ باشد، سازگاری ماتریس مقایسات مورد تأیید بوده و قابل قبول می‌باشند، اما در صورتی که نرخ ناسازگاری بزرگ‌تر از ۰.۱ باشد، نشان دهنده تناقض در ارزیابی‌ها و قضاوت‌های خبرگان می‌باشد.

در تحقیق حاضر نرخ ناسازگاری در مورد هر پرسشنامه توسط برنامه‌ای که بدین منظور در محیط اکسل نوشته شده بود، محاسبه گردید و با در نظر گرفتن نرخ قابل قبول کمتر از ۰.۱ همه پاسخ‌ها قابل قبول ارزیابی شدند. نرخ ناسازگاری طبق روش بینگ و چانگ (۲۰۰۹) از روابط زیر محاسبه شده است.

جدول ۸: شاخص ناسازگاری ماتریس‌های تصادفی

بعد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
IRI	۰	۰	۰.۵۸	۰.۹	۱.۱۲	۱.۲۴	۱.۳۲	۱.۴۱	۱.۴۵	۱.۵۱

قرار گرفته است و در نهایت وزن‌های نسبی و نهایی همه معیارها به همراه نرخ سازگاری همه جداول توسط برنامه ذکر شده، محاسبه شده است.

به منظور محاسبه وزن معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی گروهی-فازی ابتدا پرسشنامه‌ها بر مبنای مقایسات زوجی طراحی و در اختیار گروه تصمیم‌گیری قرار گرفت، بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها برای اعتبار یابی پاسخ‌ها، نرخ سازگاری برای همه پرسشنامه‌ها محاسبه شده و بعد از تأیید اعتبار پرسشنامه‌ها، ماتریس فازی-گروهی حاصل از میانگین هندسی نظرات گروه برای مؤلفه‌های مسئله با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبه شده و در انتها از روش تحلیل توسعه چانگ عوامل وزن‌دهی و اولویت‌بندی شده‌اند.

جدول ۹: وزن معیارهای پژوهش

وزن معیار	معیار
۰.۲۳۶۳۷۲۲۱۸	ترافیک
۰.۲۳۴۷۴۷۴۰۷	وسعت
۰.۲۳۸۰۳۳۲۹۷	جمعیت
۰.۱۴۸۱۸۲۲۹۳	پتانسیل خطر
۰.۱۴۲۶۶۴۷۸۵	کاربری اراضی

با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می‌گردد که معیار جمعیت با وزن ۰.۲۳۸ در رتبه اول و معیار کاربری اراضی با وزن ۰.۱۴۳ در رده آخر رتبه‌بندی معیارها قرار گرفته است؛ و این نتیجه بیانگر اهمیت در نظر گرفتن میزان جمعیت یک ناحیه یا منطقه جهت احداث یک ایستگاه آتش‌نشانی می‌باشد. همان‌طور که در فصل اول نیز بدان اشاره شد در تحقیقات علمی و استانداردهای جهانی نیز به ازای هر ۵۰۰۰ نفر یک ایستگاه آتش‌نشانی باید در نظر گرفت که این واقعیت در مورد شهر رشت نیز صادق بوده و نتایج نیز گواه این واقعیت می‌باشند.

با توجه به جدول مقایسات زوجی گزینه‌ها، میزان نرخ سازگاری گزینه‌ها و میزان ارجحیت‌ها و همچنین میزان وزن هر منطقه محاسبه گردید که نتایج در جدول (۱۰) نشان داده شده است.

در روش AHP فازی، مقدار S_K که خود یک عدد مثلثی است؛ برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی به صورت رابطه

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{ij} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1}$$

محاسبه می‌شود که در آن k شماره سطر، i و j به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها هستند در روش AHP فازی پس از محاسبه S_K باید درجه بزرگی آن‌ها را نسبت به هم به دست آورد. به‌طور کلی اگر $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ و

$M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ دو عدد ازی مثلثی باشند، درجه بزرگی آن‌ها که با $V(M_1 \geq M_2)$ نشان داده می‌شود از رابطه

$$V(M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1 & \text{اگر } M_1 \geq M_2 \\ \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)} & \text{در غیر این صورت} \end{cases}$$

محاسبه می‌شود. همچنین میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از k عدد فازی مثلثی دیگر نیز از رابطه

$$V(M_1 \geq M_2, \dots, M_k) = \min [V(M_1 \geq M_2), \dots, V(M_1 \geq M_k)]$$

به دست می‌آید. در روش AHP فازی برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسه زوجی، ابتدا برای هر k ، مقدار

$$W'(x_i) = \min \{V(S_i \geq S_k)\}$$

$$k = 1, 2, \dots, n \quad k \neq i$$

محاسبه می‌شود که بردار وزن شاخص‌ها به صورت

$$w' = [w'(c_1), w'(c_2), \dots, w'(c_n)]^T$$

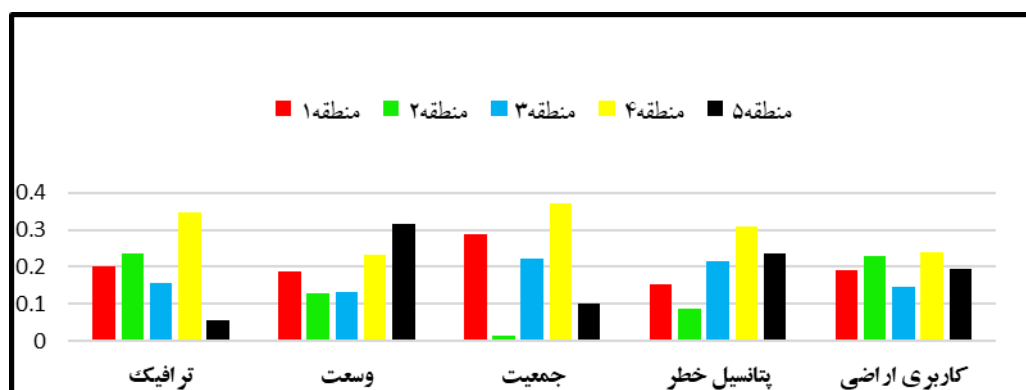
به دست می‌آید که همان بردار غیر بهنجار AHP فازی است [۲۳].

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق

پس از تعیین عوامل مؤثر، جهت رتبه‌بندی عوامل از نظر تأثیرگذاری بر احداث ایستگاه آتش‌نشانی، از روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی گروهی فازی بهره گرفته شده است. به نحوی که برنامه مربوط طبق روش چنگ در نرم‌افزار اکسل پیاده و نظرات خبرگان وارد برنامه شده و مورد تجزیه و تحلیل

جدول ۱۰: وزن هر منطقه بر اساس معیارها

منطقه	ترافیک	وسعت	جمعیت	پتانسیل خطر	کاربری اراضی
منطقه ۱	۰.۲۰۲۲۹	۰.۱۸۸۸۴۱	۰.۲۸۷۰۲	۰.۱۵۲۰۰۸	۰.۱۸۹۹۵۹۵۶
منطقه ۲	۰.۲۳۷۶۷۶	۰.۱۳۰۰۷۷	۰.۰۱۵۷۲۸	۰.۰۸۸۰۸۶	۰.۲۲۸۷۱۶۹۱
منطقه ۳	۰.۱۵۶۴۶۴	۰.۱۳۰۷۹۵	۰.۲۲۲۹۸۴	۰.۲۱۶۶۸۶	۰.۱۴۶۹۲۸۴۵
منطقه ۴	۰.۳۴۶۷۶	۰.۲۳۴۲۱	۰.۳۷۲۹۶۸	۰.۳۰۸۱۹۵	۰.۲۳۸۱۴۵۵۱
منطقه ۵	۰.۰۵۶۸۱۱	۰.۳۱۶۰۷۷	۰.۱۰۱۳	۰.۲۳۵۰۲۵	۰.۱۹۶۲۴۹۵۷



شکل ۳: نمودار اوزان مناطق مختلف نسبت به معیارها

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن نهایی گزینه‌ها جهت رتبه‌بندی نهایی از مجموع حاصل ضرب وزن هر گزینه در معیاری مشخص در وزن همان معیار به دست می‌آید.

نتایج فوق بیانگر میزان وزن نسبی هر گزینه (منطقه) از نظر معیارها است؛ و به این صورت قابل تفسیر است که هر منطقه از لحاظ شاخصی مانند ترافیک دارای چه وزنی است و نسبت به دیگر گزینه‌ها دارای چه برتری و یا کاستی است. به‌طور مثال منطقه پنج از لحاظ وسعت دارای بالاترین وزن نسبت به باقی مناطق بوده اما از لحاظ جمعیتی کمترین وزن نسبی را دارا

می‌باشد.

۵۶

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

جدول ۱۱: وزن نسبی گزینه‌ها و معیارها

وزن نسبی	ترافیک	وسعت	جمعیت	پتانسیل خطر	کاربری اراضی
۰.۲۳۶۳۷۲۲۱۸	۰.۲۳۴۷۴۷۴۰۷	۰.۲۳۸۰۳۳۲۹۷	۰.۱۴۸۱۸۲۲۹۳	۰.۱۴۲۶۶۴۷۸۵	
منطقه ۱	۰.۲۰۲۲۸۹۹۵۲	۰.۱۸۸۸۴۱۲۶۱	۰.۲۸۷۰۲۰۲۹۸	۰.۱۵۲۰۰۷۹۲۸	۰.۱۸۹۹۵۹۵۵۶
منطقه ۲	۰.۲۳۷۶۷۵۸۵۶	۰.۱۳۰۰۷۶۷۶	۰.۰۱۵۷۲۷۸۵۴	۰.۰۸۸۰۸۶۰۹۱	۰.۲۲۸۷۱۶۹۱۲
منطقه ۳	۰.۱۵۶۴۶۳۹۲۵	۰.۱۳۰۷۹۴۶۷۶	۰.۲۲۲۹۸۴۳۴۸	۰.۲۱۶۶۸۵۵۷۵	۰.۱۴۶۹۲۸۴۵
منطقه ۴	۰.۳۴۶۷۵۹۵۹۹	۰.۲۳۴۲۰۹۹۱۷	۰.۳۷۲۹۶۷۸۳۹	۰.۳۰۸۱۹۵۱۱۴	۰.۲۳۸۱۴۵۵۰۸
منطقه ۵	۰.۰۵۶۸۱۰۶۶۸	۰.۳۱۶۰۷۷۳۸۶	۰.۱۰۱۲۹۹۶۶۱	۰.۲۳۵۰۲۵۲۹۲	۰.۱۹۶۲۴۹۵۷۴

بررسی

رتبه‌بندی مناطق پنجگانه شهر رشت جهت افزودن
ایستگاه‌های جدید / ... / مجتبی مرادی

جدول ۱۲: وزن نهایی هر منطقه به تفکیک هر معیار

ترافیک	وسعت	جمعیت	پتانسیل خطر	کاربری اراضی
منطقه ۱	۰.۰۴۴۳۲۹۹۹۶	۰.۰۲۲۵۲۴۸۸۳	۰.۰۲۲۵۲۴۸۸۳	۰.۰۲۷۱۰۰۵۳۹
منطقه ۲	۰.۰۵۶۱۷۹۹۶۹	۰.۰۳۷۴۳۷۵۳	۰.۰۱۳۰۵۲۷۹۹	۰.۰۳۲۶۲۹۸۴۹
منطقه ۳	۰.۰۳۶۹۸۳۷۲۵	۰.۰۳۰۷۰۳۷۱۱	۰.۰۵۳۰۷۷۷	۰.۰۲۰۹۶۱۵۱۶
منطقه ۴	۰.۰۸۱۹۶۴۳۳۵	۰.۰۵۴۹۸۰۱۷۱	۰.۰۸۸۷۷۸۷۶۵	۰.۰۳۳۹۷۴۹۷۸
منطقه ۵	۰/۰۱۳۴۲۸۴۶۴	۰.۰۷۴۱۹۸۳۴۷	۰.۰۲۴۱۱۲۶۹۲	۰.۰۲۷۹۹۷۹۰۳

جدول ۱۳: وزن نهایی مناطق و رتبه‌بندی نهایی

رتبه‌بندی نهایی مناطق	
منطقه ۱	۰.۲۱۰۰۹۲
منطقه ۲	۰.۱۳۶۱۴۲
منطقه ۳	۰.۱۷۳۸۳۶
منطقه ۴	۰.۳۰۵۳۶۷
منطقه ۵	۰.۱۷۴۵۶۴

تفسیر نتایج

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، این حقیقت قابل استنتاج است که منطقه چهارم دارای بالاترین اولویت و سپس به ترتیب مناطق اول، پنجم، سوم و دوم قرار دارند. نتایج به‌دست‌آمده از روش تحلیل سلسله مراتبی زوجی بسیار وابسته به نظر کارشناسان است. لذا هرگونه دخل و تصرف در داده‌های واقعی می‌تواند بر نتایج تأثیرگذار باشد. همین‌طور در صورتی که وجود داده‌های دورافتاده و داده‌هایی که دارای اختلاف چشمگیر نسبت به دیگر داده‌ها باشد می‌تواند سبب ایجاد اختلافات نامعقولی در نتایج یک گزارش و حتی روش محکم علمی مانند تحلیل سلسله مراتبی فازی گردد.

در هر صورت از نتایج حاصله و با توجه به هدف اصلی این پژوهش که رتبه‌بندی مناطق شهری رشت جهت ایجاد و یا افزودن ایستگاه‌های آتش‌نشانی است؛ این نکته تفسیر می‌گردد که اولین منطقه‌ای که حائز اهمیت بوده و نظر کارشناسان را مبنی بر احداث ایستگاه آتش‌نشانی به خود جلب کرده منطقه چهارم شهر رشت بوده و دیگر مناطق در رتبه‌های بعدی این مقایسه قرار خواهند گرفت.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این بخش بعد از مروری کوتاه بر تحقیق حاضر، به پاسخ‌گویی به سؤالات تحقیق با توجه به یافته‌ها، بیان

محدودیت‌ها و ارائه پیشنهادها جهت تحقیقات آتی، پرداخته شده است. تحقیق حاضر به دنبال آن بود که مناطق شهری رشت را جهت احداث ایستگاه‌های آتش‌نشانی رتبه‌بندی کند. این رتبه‌بندی با لحاظ کردن معیارهای پنج‌گانه‌ای جمعیت، وسعت، ترافیک، کاربری اراضی و پتانسیل خطر هر منطقه صورت پذیرفت. معیارهای دیگری نیز می‌توانست به معیارهای فعلی افزوده گردد؛ اما به دلیل وجود محدودیت‌هایی جمع‌آوری اطلاعات میسر نبود.

به‌منظور نیل به هدف اصلی پروژه، ادبیات موضوع و روش‌های استفاده‌شده در زمینه رتبه‌بندی و مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی در نشریات و منابع داخلی و خارجی مورد بحث قرار گرفته شد و معیارهای در نظر گرفته‌شده در این تحقیق استخراج شدند. در مرحله بعد به تهیه پرسشنامه‌هایی استاندارد تهیه شد به‌طوری‌که درک آسانی را جهت ایجاد ارتباط با آتش‌نشانان داشته باشد.

در این تحقیق آتش‌نشانان برای بار اول با پرسشنامه‌ای به این شکل و با این محتوا روبرو بودند. به‌منظور حصول نتایج واقعی و در جهت افزایش آگاهی آتش‌نشانان در رابطه با معیارها و مناطق، اطلاعات دقیق آماری هم به‌صورت شفاهی و هم به‌صورت کتبی به سمع و نظر آن‌ها ارائه گردید و همچنین توضیحات مفصلی درباره نحوه پاسخ دادن به پرسشنامه به آن‌ها داده شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها به محاسبه نرخ سازگاری تمام پرسشنامه‌ها جهت اعتبار یابی آن‌ها پرداخته شد و در نهایت با استفاده از روش AHP فازی و با استفاده از نرم‌افزار اکسل عوامل و گزینه‌ها وزن دهی و رتبه‌بندی شدند.

پس از رتبه‌بندی عوامل و گزینه‌های پژوهش، نتایج به‌گونه‌ای رقم خورد که منطقه چهارم با کسب بیشترین آراء و جلب نظر کارشناسان به‌عنوان مهم‌ترین گزینه جهت احداث ایستگاه آتش‌نشانی معرفی گردید و منطقه‌ی دوم نیز با کسب کمترین آراء از نظر کارشناسان در مقام پنجم قرار گرفت. سایر مناطق که شامل مناطق یک، پنج و سه می‌باشند، به ترتیب در رتبه‌های دوم، سوم و چهارم قرار گرفتند. پیشنهاد می‌شود حداقل یک ایستگاه آتش‌نشانی در مرز مناطق چهارم و اول ایجاد گردد که در مواقع لزوم بتواند هر دو منطقه را پوشش دهد.

نتایج حاصل این پژوهش مستقیماً در ارتباط با نظرات آتش‌نشانی بوده و ذکر این نکته نیز خالی از لطف نخواهد بود که همواره نظرات کارشناسان در تمام حوزه‌ها در رابطه با یک موضوع خاص متفاوت خواهد بود و همین اختلاف نظرات باعث یک بارش فکری و تصمیم‌گیری خواهد شد. در غیر این صورت اگر تمام نظرات به یک‌جهت سوق داشت، عملاً تصمیم‌گیری معنای خود را از دست خواهد داد.

منابع

۱. ر. حیدری م. رستمی، "ارزیابی و ارائه الگوی بهینه مکان یابی به منظور تأسیس ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: شهر کرمانشاه)،" *مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، vol. 9, no. 29, pp. 87-99, Feb. 1393.
۲. م. خان احمدی، م. عربی، ع. وفایی نژاد، ه. رضائیان، "مکانیابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با استفاده از تلفیق منطق Fuzzy و AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: ناحیه ۱ منطقه ۱۰ تهران)،" *فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی*، vol. 23, no. 89, pp. 88-98, Apr. 1393.
۳. ک. ا. زیاری، م. رضایی، م. مسعودی، "تحلیل و ارزیابی مشکلات مدیریتی شهرهای کوچک و میانی (نمونه موردی: شهر ایلام)،" *فصلنامه علمی ترویجی فرهنگ ایلام*، vol. 15, no. ۴۴ و ۴۵، Mar. ۲۰۱۴، pp. 37-57.
۴. م. شکوهی اجزاء، ح. شایان، م. ه. درودی، "مکان‌یابی بهینه ایستگاه‌های آتش‌نشانی در شهر مشهد،" *مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی*، vol. 11, no. 3, pp. 107-128, 1393.

۵. م. شاهسونی، ن. شریفی، ح. وارثی، "مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با تلفیق مدل همپوشانی شاخص‌ها و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی،" *فصلنامه علمی پژوهشی امداد و نجات*، vol. 7, no. 3, pp. 56-72, Oct. 1394AD.
6. P. Chaudhary, S. K. Chhetri, K. M. Joshi, B. M. Shrestha, and P. Kayastha, "Application of an Analytic Hierarchy Process (AHP) in the GIS interface for suitable fire site selection: A case study from Kathmandu Metropolitan City, Nepal," *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 53, pp. 60-71, Mar. 2016.
7. L. Yang, B. F. Jones, and S.-H. Yang, "A fuzzy multi-objective programming for optimization of fire station locations through genetic algorithms," *European Journal of Operational Research*, vol. 181, no. 2, pp. 903-915, Sep. 2007.
8. O. Senvar, I. Otay, and E. Bolturk, "Hospital Site Selection via Hesitant Fuzzy TOPSIS," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 49, no. 12, pp. 1140-1145, Jan. 2016.
9. L. Li et al., "A fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to eco-environmental vulnerability assessment for the danjiangkou reservoir area, China," *Ecological Modelling*, vol. 220, no. 23, pp. 3439-3447, Dec. 2009.
10. M. Z. Naghadehi, R. Mikaeil, and M. Ataei, "The application of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to selection of optimum underground mining method for Jajarm Bauxite Mine, Iran," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 4, pp. 8218-8226, May 2009.
۱۱. ز. فنی، ع. روشن، "مکان‌گزینی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با رویکرد پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر بهبهان،" *فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی سپهر*، vol. 26, no. 101, pp. 81-92, May 1396.
۱۲. د. شیشه‌بری، ن. اصغری آخا، ا. یوسفی بابادی، ن. سلیمی، "مکان‌یابی پایدار بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل به روش ترکیبی "AHP-TOPSIS"،" *فصلنامه پدافند غیرعامل*، vol. 7, no. 4, pp. 33-46, Dec. 1395.

۱۳. م. مولائی قلیچی، ه. جوادزاد اقدم، ب. نجف پور، ص. اسدی، "مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی جهت خدمات رسانی در فوریت های امدادی بر اساس مدل های GIS و MCDM مطالعه موردی: منطقه ۸ تهران"، in "دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، vol. 02. ۱۳۹۱

۱۴. ز. هادیانی ش. کاظمی زاد، "مکان یابی ایستگاه های آتش نشانی با استفاده از روش تحلیل شبکه و مدل AHP در محیط GIS مطالعه موردی: شهر قم. ۱۷. vol. 8, no. 17, "جغرافیا و توسعه. 01-Jan-1389, 99-112, pp.

۱۵. آ. قاضی عسگری م. ورشوساز، "ارائه روشی مناسب جهت مکانیابی پارکینگ عمومی"، in "همایش ژئوماتیک ۸۳. ۱۳۸۳

۱۶. ه. نورائی ن. ستاری، "تحلیل میزان رویدادمداری مناطق گانه کلان شهر اصفهان با تاکید بر زیرساخت های رویداد"، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی. vol. 22, no. 4, pp. 45-56, Feb. 1396.

۱۷. ح. دانش پور، ن. سعیدی رضوانی، م. ر. بذرگر، "ارزیابی مناطق یازده گانه شهر شیراز به لحاظ شاخص شکوفایی شهری با استفاده از مدل "FAHP فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش و برنامه ریزی شهری، vol. 9, no. 33, pp. 17-32, Jun. 1397.

۱۸. س. علوی، م. مولائی قلیچی، ه. جوادزاد اقدم، ب. نجف پور، "اولویت بندی فضایی سیستم مدیریت یکپارچه مناطق شهری (مطالعه موردی: مناطق ۲۲ گانه شهر تهران)،" نشریه جغرافیا و برنامه ریزی. vol. 19, no. 51, pp. 247-266, Apr. 1394.

۱۹. ع. چهارقان م. رجبی، "تعیین مکان بهینه در فضای گسسته با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی و سیستم های استنتاج فازی"، نشریه علمی ترویجی مهندسی نقشه برداری و اطلاعات مکانی، vol. 4, no. 1, pp. 1-14, 1391.

۲۰. م. شریفی، م. گنجی افسوران، م. محمدی، م. مریم شهبالای پیشخانی، آمارنامه شهرداری رشت ۱۳۹۵. رشت: سپیدرود، ۱۳۹۶.

۲۱. مجید یاسوری، ر. ویسی، مژگان سببکار، مریم محمدی، "بررسی نقش گسترش فیزیکی شهر رشت در ایجاد تغییرات کاربری اراضی حاشیه شهر"، مطالعات برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی، vol. 30, no. 10, pp. 99-112, Mar. 1394.

۲۲. م. اصغری پور، تصمیم گیری های چند معیاره. تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۹۷.

۲۳. م. مومنی، مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران: مولف، ۱۳۹۶.

بررسی عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی، در مدیریت بحران بلایای طبیعی سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱

سعید رشیدی*: کارشناسی ارشد مدیریت پیشرفت و توسعه شهری و روستایی، دانشگاه پیام نور، ایران.

سید محمدحسین کمانی: استادیار گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

علیرضا موغلی: استاد گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

با توجه به اینکه بحران‌های مختلف طبیعی اغلب ماهیت غیرمترقبه و غافلگیرکننده دارند و لزوم هماهنگی بین سازمانی برای مدیریت این بحران‌ها، هدف از این تحقیق بررسی نظر ۱۴۰ نفر از جامعه آماری تحقیق در خصوص عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی، در سازمان‌های مرتبط با بحران و بررسی تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر مدیریت بحران در بلایای طبیعی است. در این تحقیق از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی نسبی استفاده شد. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها پیمایشی و از نوع همبستگی است. با توجه به پیشینه تحقیق ابتدا پس از ترسیم مدل مفهومی تحقیق پرسش‌نامه محققان ساخته طراحی و پس از به‌دست آمدن پایایی و روایی لازم نسبت به جمع‌آوری داده‌ها اقدام شد. پس از توصیف سؤال‌ها با نرم‌افزار اسپس آزمون فرضیه تحقیق با توجه به روش معادلات ساختاری و تحلیل عاملی با استفاده از نرم‌افزار پی‌ال‌اس انجام شد. پس از انجام آزمون‌های آماری مشخص شد: روابط غیررسمی عوامل اصلی هماهنگی بوده و بر هماهنگی بین سازمانی تأثیر دارند. روابط غیررسمی با ۷۶ درصد بیشترین تأثیرگذاری را بر هماهنگی بین سازمانی در ستاد مدیریت بحران استان دارد. تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران هم معنی‌دار شد. بیشترین تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران بر مراحل مقابله با بحران (۰.۵۵)، پیش‌بینی بحران (۰.۵۴)، آمادگی در برابر بحران (۰.۴۵) و احیا و بازسازی بحران (۰.۰۱) بوده است.

کلمات کلیدی: بحران، هماهنگی، بین سازمانی، بلایا.

Investigating the effective factors on inter-organizational coordination in disaster crisis management Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province Crisis Related Organizations

Saeed Rashidi*¹, Mohammad Hossein Kamani², Alireza Moghali³

Abstract:

Given that various natural crises are often unexpected and surprising in nature and the need for inter-organizational coordination to manage these crises, the purpose of this study was to examine the views of 140 people in the statistical community on the factors affecting inter-organizational coordination. Crisis-related organizations and the study of the impact of inter-organizational coordination on crisis management in natural disasters. In this study, partial stratified random sampling method was used. This research is a survey in terms of practical purpose and in terms of data collection method and is of correlation type. According to the research background, first after drawing the conceptual model of the research, a researcher-made questionnaire was designed and after obtaining the necessary reliability and validity, data were collected. After describing the questions with SPSS software, the research hypothesis test was performed according to the method of structural equations and factor analysis using Piels software. After performing statistical tests, it was found that informal relationships, the main factors of coordination and informal relationships have an effect on inter-organizational coordination. Informal relations with 76% have the greatest impact on inter-organizational coordination in the provincial crisis management headquarters. The effect of inter-organizational coordination on the elements of crisis management was also significant. The most effective inter-organizational coordination on the elements of crisis management on the stages of crisis management (0.55), crisis forecasting (0.54), crisis preparedness (0.45) and crisis recovery (0.01).

Key words: Crisis, coordination, inter-organizational, disasters

¹Master of Management in Urban and Rural Development, Payame Noor University, Iran.

²Assistant Professor and Faculty Member of Payame Noor University, Tehran, Iran.

³Professor and Faculty Member of Payame Noor University, Tehran, Iran.

همراه خواهد داشت و اثربخشی سیستم مدیریت بحران را با نقصان مواجه خواهد کرد [۱]. انجام کارها با هم به‌منظور محافظت از جامعه در برابر آسیب فعالیتی بدیهی در اکثر جوامع و فرهنگ‌هاست. با این حال مطالعه و تمرین همکاری در رابطه با مدیریت بحران از شروع نادرست فعالیت‌ها، سردرگمی مفهومی و دشواری عملیات جلوگیری می‌کند [۲]. مدیریت بحران نیازمند ارتباط و هماهنگی بین سازمانی است. تصمیم‌گیری در شرایط اضطراری شامل بازیگران متعددی است. اطلاعات باید توسط سازمان‌ها به اشتراک گذاشته شود و فعالیت‌ها باید در داخل و خارج از مرزهای سازمان هماهنگ شوند [۳]. برخورد با مسائل پیچیده که نیاز به ادغام منابع و شایستگی‌های تعدادی از سازمان‌های مختلف به‌صورت شبکه دارد و بیش از دستیابی به اهداف سازمان‌های مجزا نیازمند اقدام جمعی، هماهنگ و حاکمیت این فعالیت‌هاست [۴]. سیستم مدیریت متمرکز بحران بیشتر برای هماهنگی سریع و ادغام منابع در شرایط اضطراری مؤثر است و به طور مؤثر خطر ارتباط ضعیف بین سازمان‌ها را کاهش می‌دهد، اما در شرایط بحرانی که تعامل بین سیستم دولتی و سیستم غیردولتی ضعیف است، شبکه غیرمتمرکز برای ارتباطات بین سازمانی و عملیات اضطراری چندوظیفه‌ای مفیدتر است. بنابراین در شرایط اضطراری و بحرانی سیستم مدیریت متمرکز و شبکه‌های غیرمتمرکز مکمل یکدیگر هستند [۵]. وقوع حوادث غیرمترقبه همواره موجب خسارت‌های جانی و مالی فراوانی در سطح جهان شده است. آمارها نشان می‌دهد که وقوع این حوادث در جهان نسبت به گذشته افزایش یافته است. از طرفی مسائلی که آرامش، رفاه و زندگی انسان‌ها را در سراسر دنیا تهدید می‌کند، به تنهایی توسط یک بازیگر قابل حل نبوده و مستلزم مشارکت شبکه گسترده‌ای از سازمان‌های دولتی، سیاسی، غیرانتفاعی، بشردوستانه و کسب‌وکارهاست [۶]. به‌منظور کاهش آثار سوء بحران علاوه بر اعمال برنامه جامعی در مرحله واکنش به بحران باید هماهنگی بین سازمان‌ها با استفاده از برخی اقدامات در مرحله قبل از بحران (آماده‌سازی) ارتقا یابد [۷]. پاسخ و بازیابی مؤثر بحران مستلزم شبکه‌های سازمانی هماهنگ و اعتماد بین سازمان‌های دولتی در تمام سطوح و بین بخش‌های دولتی و خصوصی است [۸].

هماهنگی بین سازمانی عامل مهمی در مدیریت راهبردی بحران‌های طبیعی است. بررسی مشکلات و چالش‌های ناشی از وقوع بحران‌های طبیعی مؤید این واقعیت است که عملکرد سازمان‌ها در این حوزه همواره با کاستی‌هایی همراه است. بحران‌های طبیعی و هماهنگی بین سازمانی در مدیریت این نوع از بحران‌ها یکی از دغدغه‌های اصلی در بسیاری از کشورهای جهان است. کرونا یکی از جدی‌ترین بحران‌های قرن اخیر در دنیا و به تبع از آن در کشور ایران و استان کهگیلویه و بویراحمد بود، چون پیش‌بینی و آمادگی لازم برای مقابله و عادی‌سازی چنین بحرانی وجود نداشت و ناهماهنگی بین دستگاه‌ها و مسئولان بحران استان و کمبود مواد حفاظتی و ضدعفونی‌کننده در این زمینه به شدت احساس شد. همچنین در بحبوحه بحران کرونا طغیان سیل در بعضی نقاط استان، هجوم ملخ‌ها در جنوب استان و آتش‌سوزی‌های گسترده در نقاط مختلف ارتفاعات استان را شاهد بودیم که به‌علت کمبود تجهیزات خاموش‌کننده آتش باعث مرگ و زخمی شدن چند نفر از تشکلهای مردم‌نهاد در این استان شد. در این خصوص به نظر می‌رسد کارگروه‌های چهارده‌گانه ستاد مدیریت استان کهگیلویه و بویراحمد از وجود هماهنگی لارم بین کارگروه‌ها و همچنین بین سازمان‌های عضو هر کارگروه در زمینه مدیریت بحران برخوردار نباشد. پس با توجه به موارد یادشده این پرسش مطرح است که چه عواملی بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های متولی مدیریت بحران‌های طبیعی تأثیر دارد و هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی چه تأثیری بر عناصر مدیریت بحران شامل پیش‌بینی، آمادگی، مقابله، احیا و بازسازی پس از بحران دارد؟ بر اساس اصل تخصص‌گرایی و تقسیم وظایف به‌منظور مدیریت بحران‌های طبیعی گسترده می‌بایست سازمان‌های مختلف با حوزه‌های تخصصی متفاوت در کنار یکدیگر جمع شده و به‌صورتی هماهنگ به ارائه خدمات هم‌افزا به نیازمندان صحنه بحران اقدام کنند. فقدان این نوع از هماهنگی در مدیریت بحران‌های طبیعی عوارض سنگین و گاه غیرقابل جبرانی مانند افزایش تلفات، جراحات‌ها، هزینه‌های مالی، به‌هم‌ریختگی، دوباره-کاری، موازی‌کاری، اتلاف زمان، اتلاف سرمایه، اقدامات هیجانی و ورود سازمان‌ها به حوزه‌های عملیاتی غیرمرتبط را با خود به

عوامل اصلی تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی شامل ۴ دسته فرماندهی یکپارچه، مدیریت ارتباطات، اطلاعات و منابع هستند و فضای روابط رسمی بین سازمانی شامل حوزه‌های قانون، برنامه‌ریزی، آموزش، تمرین، مانور، ارزیابی و نظارت است. همچنین فضای روابط غیررسمی شامل عوامل محیطی، فردی و سازمانیست که هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. شبکه روابط رسمی و غیررسمی بین سازمان‌ها به معنی ساختار آگاهانه از نقش‌ها در بین چندین سازمان است که به صورت رسمی سازماندهی و تعیین شده‌اند. شبکه روابط غیررسمی در دل سازمان رسمی پدیدار شده و در عین حال بر آن اثر می‌گذارد. در واقع هر نوع ساختار روابط رسمی چهره دومی دارد که به‌عنوان شبکه روابط غیررسمی شناخته می‌شود [۱]. در مرحله وقوع بحران مسئول عملیات امداد و نجات فعالیت‌های محل حادثه را هماهنگ می‌کند. در بیرون از محل حادثه هماهنگی توسط مراکز هماهنگی اضطراری انجام می‌شود. چنین هماهنگی به‌ویژه ایجاد روابط رسمی و غیررسمی بر اساس اعتماد و نگرانی سازمانی می‌تواند در همکاری بین سازمانی استفاده شود [۹]. سازوکار هماهنگی سازوکاریست که مانع از اتلاف زمان، سرمایه و اقدامات انسانی در لحظات و دقایق بحران شده و کارایی و اثربخشی عناصر مدیریت بحران و نیروهای مردمی را در عملیات امدادونجات و حتی در مقطع پیش از بحران، اسکان موقت و بازسازی افزایش می‌دهد [۱۰]. ایجاد هماهنگی در سطوح فردی، گروهی، سازمانی و فراسازمانی ضرورتی راهبردی است. ماهیت خط مشی‌های عمومی به گونه‌ایست که اجرای آن نیازمند درگیرشدن سازمان‌های گوناگون است. از این‌رو بدون ایجاد هماهنگی برآوردن اهداف مشترک با موانع جدی روبه‌رو خواهد شد [۱۱]. بلایای طبیعی یک فاجعه طبیعی، یک اختلال جدی برای یک جامعه یا منطقه است که ناشی از تأثیر یک رویداد سریع در حال وقوع سریع است که منجر به مرگ، جراحت یا خسارت به املاک یا محیطی که نیاز به پاسخگویی قابل توجه و هماهنگ چند عامل و جامعه دارد، است. چنین اختلال جدی می‌تواند توسط هر یک یا ترکیبی از خطرات طبیعی: آتش سوزی؛ زمین لرزه؛ سیل؛ طوفان؛ موج طوفان؛ رانش زمین؛ سونامی؛ اعتصاب، شهاب سنگ یا گردباد، ایجاد شود [۱۲].

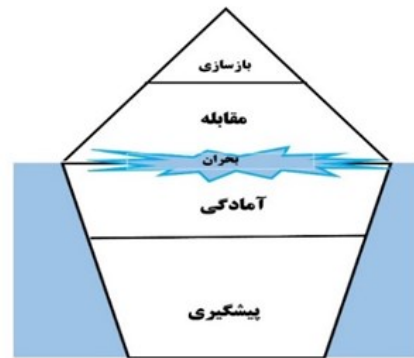
خطر، تفسیر خطرات برای حوادث فوری، تعیین نقش سازمان‌های مختلف در ارتباط با خطرات احتمالی و خودسازماندهی و بسیج یک سیستم پاسخگویی جمعی، برای کاهش خطر و پاسخ به خطر، ضروری است [۱۳]. هنگام مواجهه با بحرانی در سطح محلی ایجاد یک شبکه درست پاسخگویی به بحران بین نهادهای مختلف دشوار است. در مقیاس ملی که چندین بازیگر یا سازمان با هم کار می‌کنند تا یک واکنش کارآمد در برابر تهدیدات و بحران‌ها داشته باشند، دو عنصر حیاتی در هدایت یک بحران پیچیده، هماهنگی و ارتباطات هستند. نحوه مدیریت این دو عامل منجر به مهار مناسب یا شکست کامل بحرانی می‌شود که می‌تواند زندگی شهروندان را به خطر بیندازد [۱۴]. بحران ازهم‌گسیختگی جدی عملکرد یک جامعه که ناشی از وقوع مخاطرات و منجر به خسارات و اثرات منفی گسترده انسانی، اقتصادی یا زیست‌محیطی تعریف می‌شود؛ به طوری که مواجهه با آن فراتر از توانایی جامعه متأثر و دستگاه‌های مسئول این قانون باشد. مدیریت بحران نظام حاکم بر راهبردها، رویکردها، برنامه‌ها و اقداماتیست که با هدف پیش‌بینی، پیشگیری و کاهش خطر، آمادگی و پاسخ کارآمد و بازتوانی و بازسازی پس از وقوع حوادث و سوانح به صورت چرخه‌ای صورت می‌گیرد [۱۵]. سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی در زمینه مدیریت بحران هر یک الگویی خاص در این زمینه ارائه داده‌اند. این الگوها در جزئیات و ظاهر بعضاً با هم تفاوت دارند، ولی در اصول و ساختار مشابهت‌های زیادی با هم دارند. در ادامه به شرح و مقایسه چند مدل از این مدل‌ها پرداخته می‌شود:

۱- مدل مدیریت بحران مربوط به طرح جامع امداد و نجات کشور: این مدل مربوط به طرح جامع امداد و نجات کشور بوده و با توجه به شکل شماره ۱ در نظر گرفتن بخش‌هایی چون آمادگی و پیشگیری یک مدل پیش‌فعال شناخته می‌شود. از ویژگی‌های این مدل در نظر گرفتن مبحث توسعه و نوسازی در فاز بازسازی است.



شکل ۱. مدل مدیریت بحران مربوط به طرح جامع امداد و نجات کشور [۱۵].

۲- مدل مدیریت بحران کوه یخ: یک از مدل‌های محبوب و پرکاربرد در زمینه مدیریت بحران مدل کوه یخ است که مطابق شکل شماره ۲، از چهار فاز پیشگیری، آمادگی، مقابله و بازسازی تشکیل شده است. در این مدل سطح آب لحظه رخداد یک بحران است. فلسفه این نام‌گذاری این است که در این مدل چهار مرحله مدیریت بحران از وزن یکسان برخوردار نیستند. دو مرحله پیشگیری و آمادگی که در قاعده هرم قرار دارند، سهم بسیار بزرگ‌تری در کل مجموعه مدیریت بحران دارند.



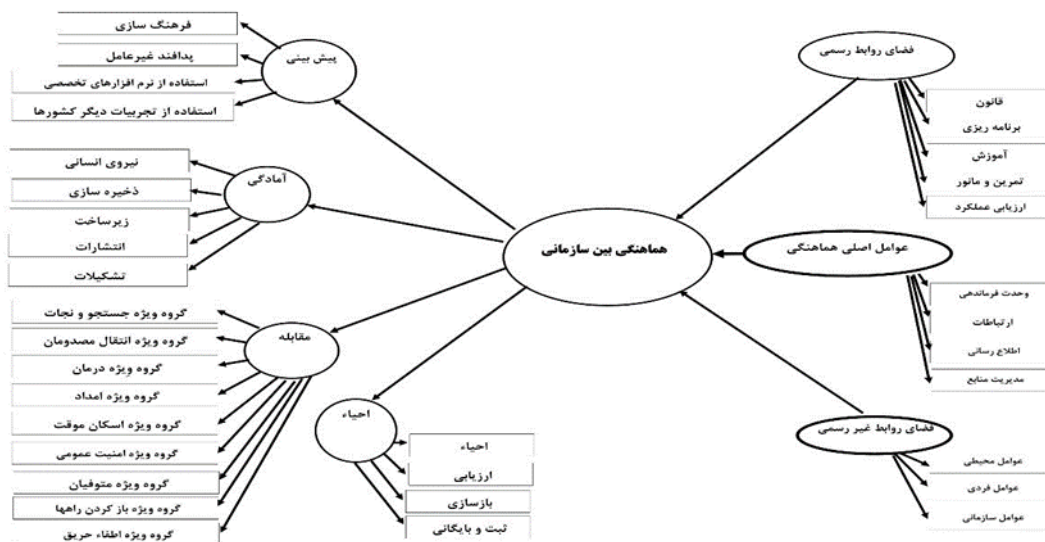
شکل ۲. مدل مدیریت بحران کوه یخی [۱۶].

آمادگی، مقابله، احیا و بازسازی در بلایای طبیعی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد بوده است. پس بر اساس ادبیات تحقیق مشخص شد که هماهنگی بین سازمانی شامل سه متغیر مکنون عوامل اصلی تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی، فضای روابط رسمی و فضای روابط غیررسمی است که هر کدام از این متغیرها خود تحت تأثیر چند متغیر مستقل قرار دارد. همچنین مدیریت بحران خود شامل چهار عنصر پیش‌بینی، آمادگی، مقابله و احیا و بازسازی پس از بحران است. با توجه به ادبیات تحقیق در نظر است ضمن پاسخ به سؤال‌ها تحقیق، مدل‌ها، نتایج و راهکارهای عملیاتی در این رابطه ارائه شود.

روش تحقیق:

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها پیمایشی و از نوع همبستگی است. در مرحله اول مدل مفهومی تحقیق ارائه شده است. در مرحله دوم پرسش‌نامه‌ای تخصصی بر مبنای ادبیات و پیشینه تحقیق طراحی شده و در مرحله سوم تحقیق، بر مبنای داده‌های جمع‌آوری‌شده از پاسخ‌دهندگان تحلیل قابلیت اعتماد آن محاسبه شده است. در مراحل بعدی پس از توصیف متغیرهای تحقیق بر مبنای روش حداقل مربع‌های جزئی (پی.ال.اس) آزمون فرضیه‌های تحقیق انجام و نتایج ارائه شده است. هر مدل مفهومی به عنوان نقطه شروع و مبنایی جهت انجام مطالعات و تحقیقات است؛ به گونه‌ای که متغیرهای مورد نظر تحقیق و روابط میان آنها را مشخص می‌کند. نحوه تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران شامل پیش‌بینی، آمادگی، مقابله، احیاء و بازسازی به صورت شکل فرضی شماره ۳ ارائه شده که در تجزیه و تحلیل اطلاعات تحقیق با روش معادلات ساختاری این مدل از نظر پایایی، روایی و آزمون معنی‌داری بررسی و نتایج لازم ارائه شد:

۳- در چرخه مدیریت بحران روشی استاندارد در مطالعه بحران وجود دارد که در آن بحرانی به چهار فاز تقسیم می‌شود: این مراحل عبارتند از پیش‌گیری (ارزیابی تهدید، تجزیه و تحلیل خطر، استراتژی‌های کاهش خطر)، آماده‌سازی (برنامه‌ریزی احتمالی، آموزش و مانور)، پاسخ (ارتباطات، انجام کارهای اضطراری و استقرار منابع) و بازیابی (رفع مشکلات، بازسازی و یادگیری). این چرخه در عمل تصویری آینه‌ای از کل مدیریت بحران نیست، اما باید آن را به عنوان تقریبی از سیاست‌گذاری فرض کرد که به ما امکان می‌دهد این فعالیت پیچیده را روشن یاد بگیریم [۱۴]. با توجه به بحران‌های مختلف طبیعی که اغلب ماهیت غیرمترقبه، فراگیر و غافلگیرکننده دارند و لزوم هماهنگی بین سازمانی برای مدیریت این بحران‌ها اهداف این پژوهش بررسی عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی و بررسی تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران شامل پیش‌بینی،



شکل ۳. مدل پیشنهادی برای نحوه تأثیرگذاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی و تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر تشکیل دهنده مدیریت بحران

روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی نسبی به میزان ۳ تا ۱۵ درصد از هر کارگروه برای نمونه‌گیری استفاده شد. با توجه به مفهوم، ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل مفهومی تحقیق و با توجه به ادبیات نظری تحقیق، پرسش‌نامه این تحقیق، طراحی و پس از پایایی و روایی اولیه نسبت به جمع‌آوری داده‌های لازم اقدام شد. پایایی شرط لازم برای روایی است. به عبارتی چنانچه سنج‌های دارای پایایی نباشد نمی‌تواند مقدار درست و واقعی پدیده‌ای را نشان دهد [۱۷]. ضریب آلفا کرونباخ یکی از متداول‌ترین روش‌های اندازه‌گیری اعتمادپذیری و یا پایایی پرسش‌نامه‌هاست. برای تعیین پایایی پرسش‌نامه نمونه ۱۹ نفری انتخاب شد و پرسش‌نامه برای آنان ارسال شد و پس از تکمیل داده‌ها به نرم‌افزار اسپاس وارد شدند که ضریب آلفا کرونباخ قسمت‌های مختلف پرسش‌نامه به صورت جدول ۱ به دست آمد [۱۸].

جدول ۱. ضریب آلفا کرونباخ (پایایی) قسمت‌های مختلف پرسش‌نامه

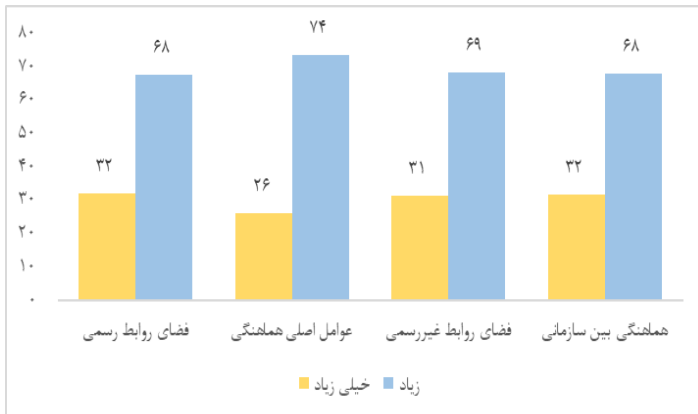
ردیف	عنوان پرسش‌نامه	شماره پرسش	ضریب آلفا کرونباخ
۱	موانع هماهنگی رسمی	۱۵-۴۰	۰.۹۲
۲	عوامل اصلی هماهنگی بین سازمانی	۴۱-۷۵	۰.۸۴
۳	موانع هماهنگی غیررسمی	۷۶-۱۰۳	۰.۹۴
۴	عناصر مدیریت بحران	۱۱۸-۱۳۹	۰.۹۶

به منظور انجام فرآیند پیمایش یک پرسش‌نامه محققان ساخته بر اساس طیف لیکرت با دو بخش اصلی طراحی شد. این دو بخش عبارت بودند از هفت پرسش در مورد ویژگی‌های توصیفی افراد پاسخ‌دهنده در قسمت اول و در بخش دوم پرسش‌نامه ۸۹ پرسش (که خود شامل چهار بخش موانع رسمی هماهنگی بین سازمانی، عوامل اصلی هماهنگی بین سازمانی، موانع غیررسمی هماهنگی بین سازمانی و مدیریت بحران بود) در مورد وضعیت متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق که پاسخ به این سؤال‌ها بر مبنای طیف لیکرت ۵ مقیاسی طراحی شد. با توجه به اینکه تجزیه و تحلیل فرضیات تحقیق و مدل پیشنهادی با روش معادلات ساختاری و تحلیل عاملی با نرم‌افزار پی‌ال‌اس صورت گرفت، ابتدا پرسش‌نامه تحقیق بر مدل تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران سوار و سپس برازش مدل در پی‌ال‌اس انجام شد. جامعه آماری این تحقیق مدیران ارشد، رابطان و کارشناسان بحران دستگاه‌های عضو کارگروه‌های چهارده‌گانه عضو ستاد پیشگیری، هماهنگی و فرماندهی عملیات پاسخ به بحران و خبرگان مرتبط با مدیریت بحران استان کهگیلویه و بویراحمد است. جامعه آماری تحقیق ۲۲۶ نفر هستند. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان و با در نظر گرفتن تعداد اعضای جامعه تحقیق ۱۴۰ مورد به دست آمد. در این تحقیق به خاطر ضرورت و اهمیت اینکه از هر یک از طبقه‌های موجود در جامعه در نمونه حضور داشته باشند، از

بحث و نتایج

در این قسمت ابتدا به توصیف نتایج مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده هماهنگی بین سازمانی، هماهنگی بین سازمانی و وضعیت عناصر مدیریت بحران که شامل پیش‌بینی، آمادگی، مقابله، احیاء و بازسازی است، از دیدگاه پاسخگویان پرداخته شد. سپس متناسب با فرضیه مدل مربوطه ارائه و نسبت به آزمون فرضیات تحقیق اقدام شد.

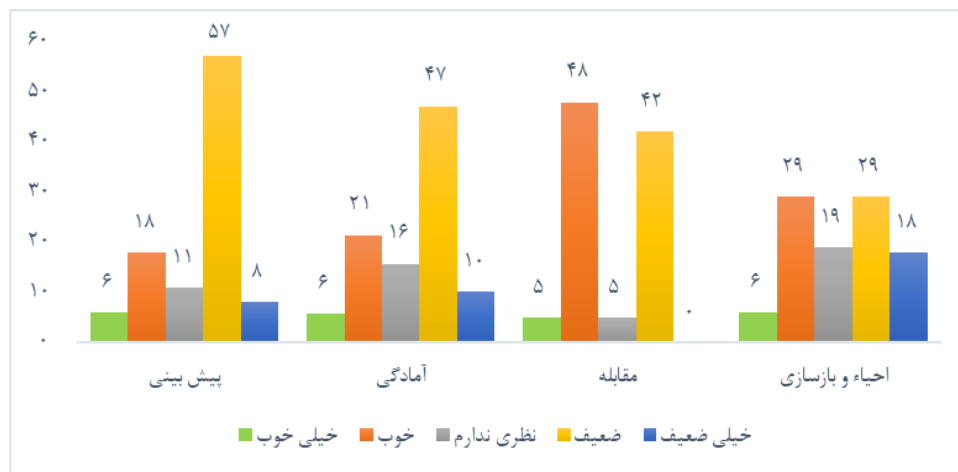
۱- توصیف آماری متغیرهای تحقیق از دیدگاه پاسخگویان:



شکل ۴. نمودار توصیف عوامل تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد از دیدگاه پاسخگویان

با توجه به شکل شماره ۴ که از جمع‌بندی سؤال‌های پرسش‌نامه مرتبط با مؤلفه‌های تحقیق به دست آمده، مشاهده می‌شود که در مجموع ۱۰۰ درصد پاسخگویان تأثیرگذاری فضای روابط رسمی (شامل حوزه‌های قانون، برنامه‌ریزی، آموزش، تمرین، مانور، ارزیابی و نظارت) را بر هماهنگی بین سازمانی زیاد و خیلی زیاد تشخیص داده‌اند. همچنین ۱۰۰ درصد پاسخگویان عوامل اصلی تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی (شامل ۴ دسته فرماندهی یکپارچه، مدیریت ارتباطات، اطلاعات و منابع) را به میزان زیاد و خیلی زیاد تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی دانسته‌اند. ۱۰۰ درصد پاسخگویان فضای روابط غیررسمی (شامل عوامل محیطی، فردی و سازمانی) را به میزان زیاد و خیلی زیاد تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی تشخیص داده‌اند. در مجموع ۱۰۰ درصد پاسخگویان تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران را به میزان زیاد و خیلی زیاد تشخیص داده‌اند.

پایایی پرسش‌نامه در مرحله اول تحقیق تأیید شد. همچنین با توجه به اینکه مراحل تکمیلی آزمون‌های این تحقیق در نرم‌افزار پی‌ال‌اس انجام شد، پایایی یا ضریب آلفا کرونباخ این پرسش‌نامه از طریق پی‌ال‌اس انجام شد که ضریب ۹۶ درصد در این نرم‌افزار برای آلفا کرونباخ هم تأیید شد که نشان می‌دهد این پرسش‌نامه در شرایط یکسان نتایج یکسانی را رقم خواهد زد. سپس برای تأیید روایی پرسش‌نامه، پرسش‌نامه برای ۱۰ نفر از اساتید دانشگاهی، مدیران و کارشناسان مرتبط با مدیریت بحران استان ارسال شد تا در این رابطه اظهار نظر کنند که آیا پرسش‌نامه مورد نظر می‌تواند ویژگی و خصوصیتی که پرسش‌نامه برای آن طراحی شده را اندازه‌گیری کند یا نه؟ پس از گرفتن نظرات آنان، اصلاحات لازم در پرسش‌نامه لحاظ شد. در نهایت پرسش‌نامه نهایی تحقیق که یک پرسش‌نامه تخصصی با ۹۶ پرسش بود، برای نمونه تحقیق مورد نظر ارسال شد و پس از تکمیل تجزیه و تحلیل شد. با توجه به اینکه پرسش‌نامه و مدل تحقیق در این پژوهش محققان ساخته است، با آزمون‌های معادلات ساختاری در نرم‌افزار پی‌ال‌اس گام به گام با توجه به مؤلفه‌ها و سازه‌های تحقیق پایایی و روایی مدل صورت گرفت و اصلاحات مدل تا پایایی و روایی کامل ادامه یافت. پایایی در پژوهش حاضر از سه طریق سنجش بارهای عاملی، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی بررسی شد. مدل‌سازی معادلات ساختاری را می‌توان به عنوان ترکیبی از روش‌های تحلیل مسیر، رگرسیون و تحلیل عاملی دانست. از ویژگی‌های بارز این روش امکان محاسبه اثر مستقیم، غیرمستقیم و کل و همچنین مدل‌سازی متغیر پنهان عنوان کرد [۱۹]. این روش را می‌توان در شرایطی که حجم نمونه کم بوده (زیر ۲۰۰ عدد) و متغیرها حالت نرمال ندارند و شاخص‌های برازش مدل را در اختیار محققان قرار نمی‌دهد، به کار برد که با توجه به تعداد نمونه این تحقیق که ۱۴۰ عدد است، انتخاب نرم‌افزار درست برای تجزیه و تحلیل نرم‌افزار پی‌ال‌اس است [۲۰]. به نقل از هیر و همکاران (۱۹۹۵) در مرحله اول با استفاده از روش تحلیل حداقل مربعات جزئی مدل سنجش عوامل و ابعاد بررسی شده و در مرحله دوم با استفاده از روش تحلیل حداقل مربعات روابط میان ابعاد مدل بررسی شده است [۲۱].

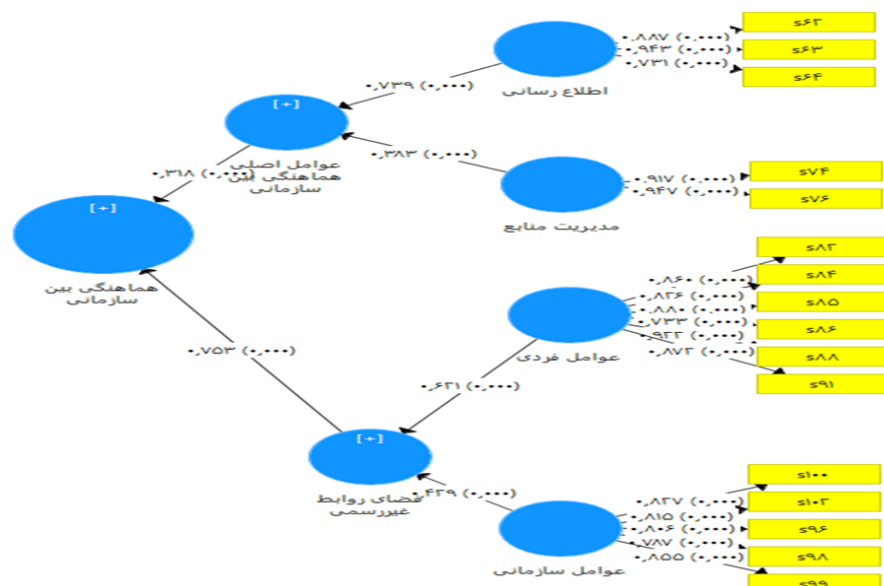


شکل ۵. نمودار توصیف وضعیت عناصر مدیریت بحران در مدیریت بحران‌های طبیعی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد از دیدگاه پاسخگویان

جهت مقابله با این بحران‌ها رضایت داشتند که بهترین وضعیت عملکردی ستاد مدیریت بحران استان در این مرحله است. در رابطه با عملکرد ستاد مدیریت بحران جهت احیا و بازسازی مناطق آسیب‌دیده از بحران‌های طبیعی برای مدیریت بهتر بحران‌های طبیعی در مجموع می‌توان گفت: ۴۷ درصد از پاسخگویان عملکرد ستاد مدیریت بحران استان کهگیلویه و بویراحمد جهت احیا و بازسازی مناطق آسیب‌دیده از بحران، ارزیابی و پرداخت خسارت را ضعیف تشخیص دادند.

۲- مدل‌سازی آزمون فرضیه و ارائه نتایج تحقیق: پس از مدل‌سازی و برازش مدل تأثیرگذاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد نسبت به انجام آزمون فرض‌های تحقیق در پی‌ال‌اس اقدام و نتایج مربوطه به‌صورت زیر ارائه شد:

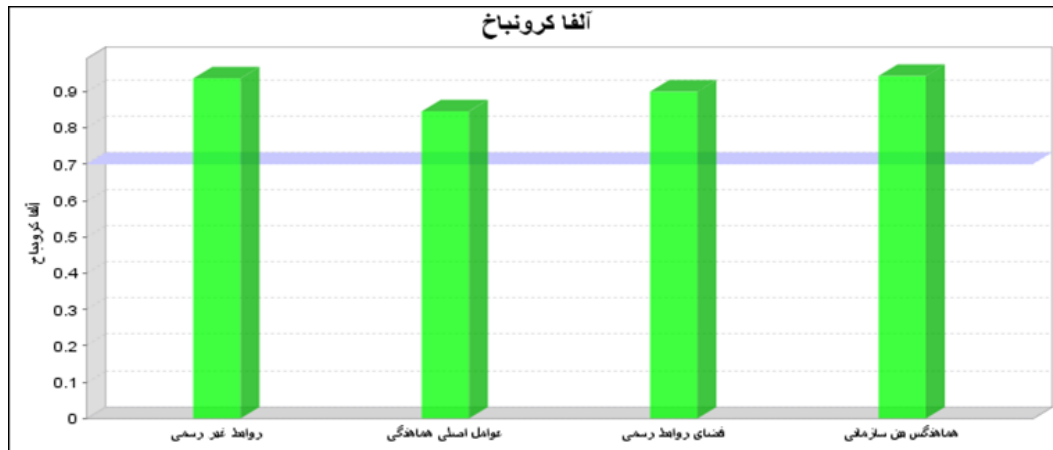
در رابطه با عملکرد ستاد مدیریت بحران جهت پیش‌بینی بحران‌های طبیعی برای مدیریت بهتر بحران‌های طبیعی در مجموع می‌توان گفت: حدود ۶۵ درصد از پاسخگویان قدرت پیش‌بینی بحران‌های طبیعی از طرف ستاد مدیریت بحران‌های طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد را ضعیف تشخیص دادند. در رابطه با عملکرد ستاد مدیریت بحران جهت آمادگی در رابطه با بحران‌های طبیعی برای مدیریت بهتر بحران‌های طبیعی در مجموع می‌توان گفت که ۵۷ درصد از پاسخگویان آمادگی دستگاه‌های عضو ستاد مدیریت بحران استان کهگیلویه و بویراحمد را ضعیف تشخیص دادند. در رابطه با عملکرد ستاد مدیریت بحران جهت مقابله با بحران‌های طبیعی برای مدیریت بهتر بحران‌های طبیعی در مجموع می‌توان گفت: ۵۳ درصد از پاسخگویان از عملکرد دستگاه‌های عضو ستاد مدیریت بحران استان کهگیلویه و بویراحمد در هنگام وقوع بحران‌های طبیعی



شکل ۶. برازش مدل تأثیرگذاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

جدول ۲- نتیجه برازش مدل تأثیرگذاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

روابط غیر رسمی	آلفا کرونباخ	rho_A	پایایی مرکب	میانگین واریانس استخراج شده
روابط غیر رسمی	۰.۹۳۷	۰.۹۴۵	۰.۹۴۶	۰.۶۰۱
عوامل اصلی هماهنگی	۰.۸۴۶	۰.۸۷۵	۰.۸۸۳	۰.۵۲۴
فضای روابط رسمی	۰.۹۰۰	۰.۹۸۰	۰.۸۹۵	۰.۵۲۳
هماهنگی بین سازمانی	۰.۹۴۳	۰.۹۵۱	۰.۹۵۰	۰.۵۲۱



شکل ۷. ضریب آلفا کرونباخ (پایایی) مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

کهگیلویه و بویراحمد اغلب بالاتر از ۰.۷ است که مطلوب هستند.

مقدار آلفا کرونباخ مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان

۶۷

ویژه نامه پدافند

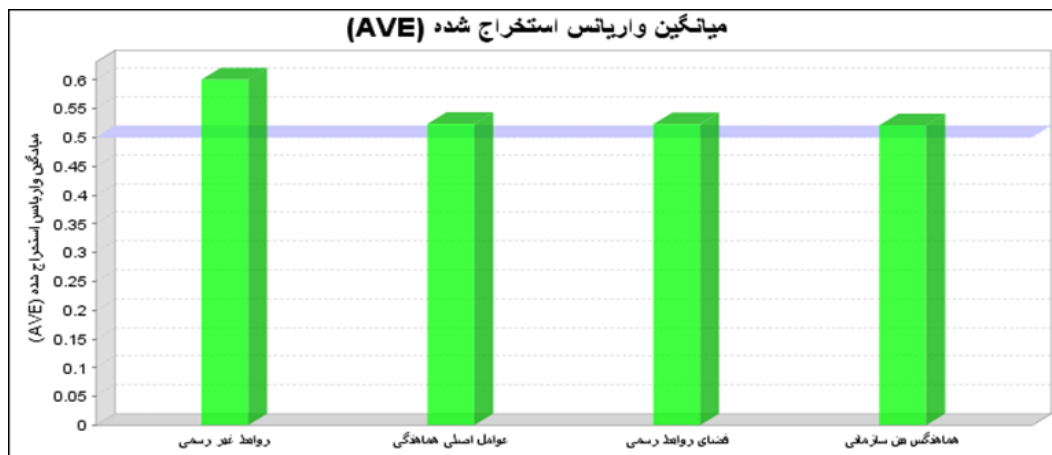
پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی

بهرین

در مدیریت بحران ... / سعید رشیدی
بررسی عوامل مؤثر بر هماهنگی بین سازمانی



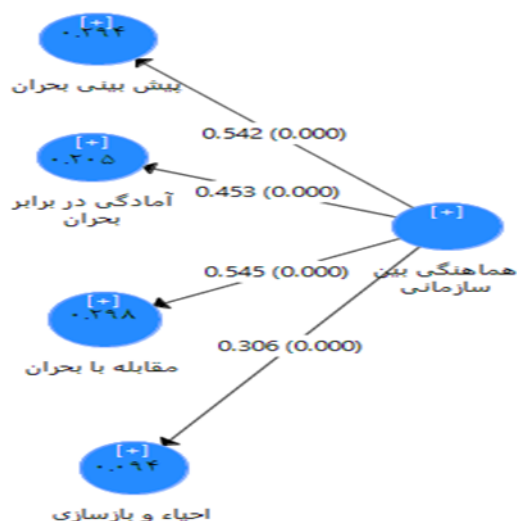
شکل ۸. میانگین واریانس استخراج شده (روایی) مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

که مطلوب ارزیابی می‌شود. سبز بودن رنگ ستون‌ها در نمودار نشان‌دهنده مطلوب بودن روایی سازه‌هاست.

مقدار میانگین واریانس استخراج‌شده (روایی)، مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد اغلب بالاتر از ۰.۵ است

جدول ۳- نتیجه برازش مدل و آزمون معنی‌داری تأثیرگذاری مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد

مقدار P	آماره T	انحراف استاندارد	میانگین نمونه	نمونه‌های اصلی	
۰.۰۰۱	۳.۲۲۵	۰.۰۰۷	۰.۰۲۳	۰.۰۲۳	فضای روابط رسمی- هماهنگی بین سازمانی
۰.۰۰۰	۱۸.۰۱۱	۰.۰۱۷	۰.۲۹۹	۰.۳۰۱	عوامل اصلی هماهنگی- هماهنگی بین سازمانی
۰.۰۰۰	۱۸.۰۱۱	۰.۰۱۷	۰.۲۹۹	۰.۷۵۷	روابط غیررسمی- هماهنگی بین سازمانی



همانطور که شکل ۶ و جدول ۳ نشان می‌دهد،

- تأثیر روابط غیررسمی بر هماهنگی بین سازمانی معنی‌دار شد ($p < 0.001$) و ($t > 1.96$).
- تأثیر عوامل اصلی هماهنگی بر هماهنگی بین سازمانی معنی‌دار شد ($p < 0.001$) و ($t > 1.96$).
- تأثیر روابط غیررسمی بر هماهنگی بین سازمانی معنی‌دار شد ($p < 0.001$) و ($t > 1.96$).

شکل ۹. مدل برازش‌یافته تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران ویژه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی

بحران

در مدیریت بحران ... / سعید رشیدی

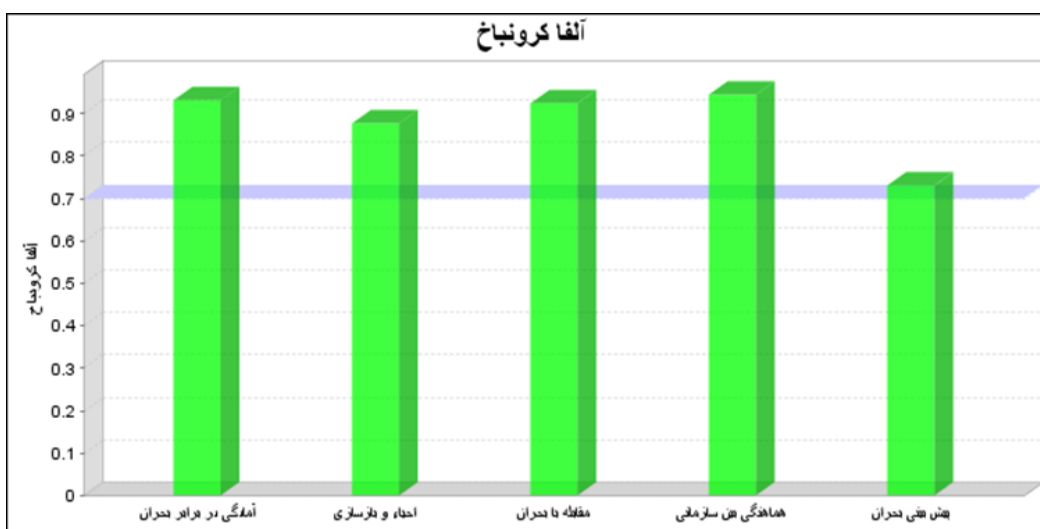
همان‌طور که در شکل شماره ۹ مشاهده شد، بیشترین تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران به ترتیب بر مراحل مقابله با بحران (۰.۵۵)، پیش‌بینی بحران (۰.۵۴)، آمادگی در برابر بحران (۰.۴۵)، احیا و بازسازی بحران (۰.۰۱) بوده است. اعداد درون دایره‌های آبی رنگ که متغیرهای مکنون پیش‌بینی، آمادگی، مقابله، احیا و بازسازی را نشان می‌دهند، ضریب تعیین هستند. ضریب تعیین نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات این متغیرهای مکنون می‌تواند ناشی از هماهنگی بین سازمانی ایجاد شود که مراحل مقابله با بحران و پیش‌بینی بحران بیشترین تأثیرپذیری را از هماهنگی بین سازمانی داشته‌اند.

پس فرضیه‌های تحقیق با عناوین:

- ۱- فضای روابط رسمی بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد تأثیر دارد.
 - ۲- عوامل اصلی هماهنگی بین سازمانی در هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد تأثیر دارد.
 - ۳- فضای روابط غیررسمی بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد تأثیر دارد، تأیید می‌شوند. این نتیجه با تحقیقات (۱) مطابقت دارد.
- در ادامه نسبت به برازش مدل تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران اقدام شد که نتایج آزمون فرض به صورت زیر ارائه شد:

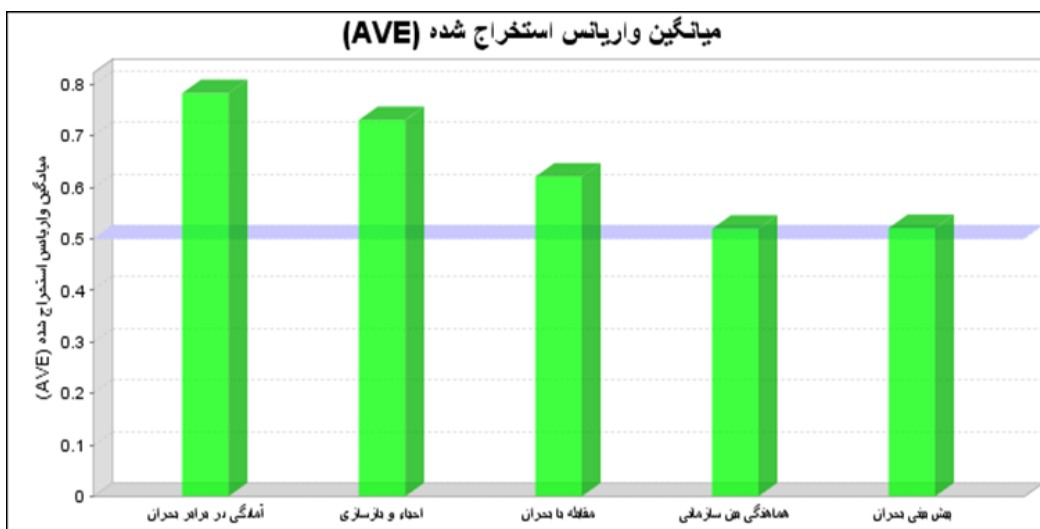
جدول ۴- پایایی و روایی مدل تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران در بین سازمان‌های عضو ستاد بحران استان کهگیلویه و بویراحمد در پی‌ال‌اس

آلفا کرونباخ	rho_A	پایایی مرکب	میانگین واریانس استخراج‌شده
۰.۹۳۲	۰.۹۷۷	۰.۹۴۷	۰.۷۸۳
۰.۸۷۷	۱.۰۳۱	۰.۹۱۵	۰.۷۳۱
۰.۹۲۵	۰.۹۷۸	۰.۹۳۴	۰.۶۲۱
۰.۹۴۵	۰.۹۵۱	۰.۹۴۷	۰.۵۲۰
۰.۷۳۱	۰.۷۵۱	۰.۷۹۲	۰.۵۲۱



شکل ۱۰- آلفا کرونباخ (پایایی) مدل تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران

مقدار آلفا کرونباخ هماهنگی بین سازمانی و عناصر مدیریت بحران اغلب بالاتر از ۰.۷ است که مطلوب هستند.



شکل ۱۱- میانگین واریانس استخراج‌شده (روایی) مدل هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران

مقدار میانگین واریانس استخراج شده (روایی) که هماهنگی بین سازمانی و عناصر مدیریت بحران را نشان می‌دهد، اغلب بالاتر از ۰.۵ است که مطلوب آریایی می‌شود. سبز بودن رنگ ستون‌ها در نمودار نشان‌دهنده مطلوب بودن روایی سازه‌هاست. پس از آنکه مشخص شد، مدل سازه از پایایی و روایی مطلوبی برخوردار است، آزمون معنی‌داری مدل در پی‌ال‌اس انجام شد که مقادیر p و مقادیر ضرایب مسیر به صورت زیر مشخص شد تا به وسیله آنها

بتوانیم فرضیه تحقیق را تأیید یا رد کنیم. برای انجام آزمون فرضیه تحقیق ابتدا با انجام آزمون پی‌ال‌اس الگوریتم (الگوریتم کمترین مربعات جزئی)، ضرایب رگرسیون، پایایی و روایی سازه را مشخص می‌کنیم و در ادامه برای انجام آزمون معنی‌داری ضرایب مسیر در پی‌ال‌اس از دستور بوت‌استرپینگ استفاده شد. نتیجه انجام آزمون پی‌ال‌اس الگوریتم به صورت جدول شماره ۵ ارائه شد:

جدول ۵- آزمون معنی‌داری مدل تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران در پی‌ال‌اس

نمونه‌های اصلی	میانگین نمونه	انحراف استاندارد	آماره T	مقادیر P
هماهنگی بین سازمانی - آمادگی در برابر بحران	۰.۴۶۴	۰.۰۵۸	۷.۷۷۷	۰.۰۰۰
هماهنگی بین سازمانی - احیا و بازسازی	۰.۳۲۸	۰.۰۶۵	۴.۷۲۹	۰.۰۰۰
هماهنگی بین سازمانی - مقابله با بحران	۰.۵۶۴	۰.۰۲۹	۱۸.۸۴۲	۰.۰۰۰
هماهنگی بین سازمانی - پیش‌بینی بحران	۰.۵۵۴	۰.۰۴۹	۱۱.۱۴۸	۰.۰۰۰

همان‌طور که شکل شماره ۹ و جدول شماره ۵ نشان می‌دهد،

- تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر پیش‌بینی بحران معنی‌دار شد ($p < ۰.۰۰۱$) و ($t > ۱.۹۶$).
- تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر آمادگی در برابر بحران معنی‌دار شد ($p < ۰.۰۰۱$) و ($t > ۱.۹۶$).
- تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر مرحله مقابله با بحران معنی‌دار شد ($p < ۰.۰۰۱$) و ($t > ۱.۹۶$).
- تأثیر هماهنگی بین سازمانی بر مرحله احیا و بازسازی پس از بحران هم معنی‌دار شد ($p < ۰.۰۰۱$) و ($t > ۱.۹۶$).

پس هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران استان کهگیلویه و بویراحمد بر عناصر مدیریت بحران در بلایای طبیعی تأثیر دارد که این نتیجه با تحقیقات (۹) و (۱۱) مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

- ۱- هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت بحران تأثیر دارد که بیشترین تأثیرگذاری هماهنگی بین سازمانی بر عناصر مدیریت

بحران به ترتیب بر مرحله پیش‌بینی بحران (۰.۵۵)، مرحله مقابله با بحران (۰.۵۴)، مرحله آمادگی در برابر بحران (۰.۴۴) و مرحله احیا و بازسازی پس از بحران (۰.۳۰)، است.

۲- از بین مؤلفه‌های تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران‌های طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد روابط غیررسمی که خود شامل عوامل محیطی، فردی و سازمانی است، با ۷۶ درصد بیشترین تأثیرگذاری را بر هماهنگی بین سازمانی در ستاد مدیریت بحران استان دارد. عوامل اصلی هماهنگی بین سازمانی که خود شامل وحدت فرماندهی، ارتباطات، اطلاع‌رسانی و مدیریت منابع است با ۳۰ درصد تأثیرگذاری در درجات بعدی بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران‌های طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد تأثیر دارد.

۳- فضای روابط رسمی که شامل قانون، برنامه‌ریزی، آموزش، تمرین، مانور و ارزیابی عملکرد است، بر هماهنگی بین سازمانی در سازمان‌های مرتبط با بحران‌های طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد تأثیر دارد، ولی شدت این تأثیرگذاری کمتر از یک درصد است. به‌طوری که می‌توان آن را نادیده گرفت.

۴- با توجه به مدل برآزش یافته هماهنگی بین سازمانی در این تحقیق، از بین مؤلفه‌های تشکیل دهنده فضای روابط رسمی مؤلفه برنامه‌ریزی بیشترین تأثیر را بر هماهنگی بین سازمانی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی جامع و مشترک بین سازمان‌ها و گروه‌های امدادی پیش از بحران و در حین وقوع بحران می‌تواند باعث افزایش هماهنگی بین سازمان‌های عضو ستاد مدیریت بحران شود.

۵- با توجه به مدل برآزش یافته هماهنگی بین سازمانی در این تحقیق از بین مؤلفه‌های تشکیل دهنده عوامل اصلی تأثیرگذار بر هماهنگی بین سازمانی، مؤلفه اطلاع‌رسانی و مدیریت منابع بیشترین تأثیرگذاری را بر هماهنگی بین سازمانی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که ایجاد بانک اطلاعاتی جامع (بانک اطلاعاتی برنامه‌ها)، سازماندهی اخبار و اطلاعات در حین بحران، به وجود آوردن یک تصویر عملیاتی مشترک بین دستگاه‌های عضو ستاد مدیریت بحران با اطلاع‌رسانی مستمر از وضعیت بحران و افزایش توزیع آگاهی‌های فراوضعیتی (آگاهی‌ها، توانایی‌ها و منابع سایر سازمان‌ها) بین دستگاه‌های عضو ستاد مدیریت بحران می‌تواند باعث افزایش هماهنگی بین سازمان‌های عضو ستاد مدیریت بحران شود. همچنین هدایت متمرکز و مناسب منابع قبل و در زمان ایجاد بحران و جلوگیری از به‌هدر دادن منابع و امکانات توسط دیگر سازمان‌های عضو ستاد بحران در زمان بحران می‌تواند باعث افزایش هماهنگی بین سازمان‌های عضو ستاد مدیریت بحران شود.

۶- با توجه به مدل برآزش یافته هماهنگی بین سازمانی در این تحقیق از بین مؤلفه‌های تشکیل دهنده روابط غیررسمی (عوامل محیطی، فردی و سازمانی) هم عوامل محیطی، هم عوامل فردی و هم عوامل سازمانی بر هماهنگی بین سازمانی تأثیر دارند. این موضوع نشان می‌دهد که درهم‌شکسته شدن مرزهای قانونی در زمان بحران، اعمال نظرهای شخصی و غیرکارشناسانه در زمینه مدیریت بحران، بی‌اعتقادی برخی از مدیران به آموزش و تأثیر آن بر مدیریت بهینه بحران، بی‌اعتقادی و عدم تمایل برخی از مدیران و فرماندهان به کار جمعی و خرد جمعی در زمان ایجاد بحران، ضعف نگاه برنامه‌محور در بین برخی از مدیران و فرماندهان مدیریت بحران، بی‌اعتقادی برخی از مدیران و فرماندهان مدیریت بحران در ایجاد تعاملات و همکاری‌های بین

سازمانی و ارسال اطلاعات از طرف افراد و تیم‌های عملیاتی به سازمان خود و بی‌توجهی به نیاز سایر سازمان‌ها به اطلاعات یادشده، در ممانعت از هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی مؤثر هستند.

همچنین فقدان پروتکل‌ها و برنامه‌های کمک متقابل، فقدان درک درست از نقش و مسئولیت سازمان خود و دیگر سازمان‌ها در مدیریت بحران، بی‌اعتمادی بین سازمانی ناشی از پیش‌داوری‌های مبتنی بر عملکرد سایر سازمان‌ها در بحران‌های قبلی و غلبه روابط غیررسمی بین سازمانی بر روابط رسمی و ضابطه‌مند در ممانعت از هماهنگی بین سازمانی در مدیریت بحران‌های طبیعی مؤثر هستند.

منابع

۱. بهمنش‌شکيب، داوود. کارگر، احمد (۱۳۹۶). ارائه مدل نظری هماهنگی بین سازمانی در مدیریت راهبردی بحران‌های طبیعی. فصل‌نامه علمی پژوهشی مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی. سال هفتم، شماره ۲۷، ۱۳۹۶، صص ۱۰۲-۷۱.
2. Nohrstedt, D (2018). Networking and Crisis. Management Capacity: A Nested Analysis of Local-Level Collaboration in Sweden. American Review of Public Administration. 2018, Vol.48(3)232-244. DOI:10.1177/0275074016684585.journals.sagepub.com/home/arp
3. Naim, K (2006). Interagency Communication Networks During Emergencies. American Review of Public Administration Volume 36 Number 2 June 2006 207-225 © 2006 Sage Publications 10.1177/0275074005280605 <http://arp.sagepub.com> hosted at <http://online.sagepub.com>.
4. Antivachisa, N.A., & Angelisb, V.A (2014). Procedia - Social and Behavioral Sciences. Network Organizations: The Question of Governance. International Conference on Strategic Innovative Marketing, IC-SIM 2014, September 1-4, 2014, Madrid, Spain. Social and Behavioral Sciences 175 (2015) 584 – 592. Available online at www.sciencedirect.com

13. Comfort, L. K. (2007). Inter-Organizational Design for Disaster Management: Cognition, Communication, Coordination, and Control. Graduate School of Public and International Affairs, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA. JSEE: Spring and Summer 2007, Vol. 9, No. 1, 2 / 60 & 7.

14. Drăgan, R.B (2019). Communication and Coordination in Crisis Management. Master Thesis Radboud University Nijmegen Faculty of Management Sciences Department of Public Administration. p. 15-32.

۱۵. مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸). قانون مدیریت بحران کشور. صص ۴-۱.

۱۶. عبدالحمیدزاده، بهمن (۱۳۹۷). مدیریت بحران در واحدهای صنعتی. تهران، انتشارات اندیشه سرا. چاپ پنجم. صص ۱۰، ۲۰ و ۶۹-۱۲۲.

۱۷. محمدبیگی، ابوالفضل. محمدصالحی، نرگس و گل، محمدعلی (۱۳۹۳). روایی و پایایی ابزارها و روش‌های مختلف اندازه‌گیری آنها در پژوهش‌های کاربردی در سلامت. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. جلد ۱۳ شماره ۱۲ صص ۱۱۷۰-۱۱۵۳.

۱۸. جهانبخش، اسماعیل (۱۳۸۲). راهنمای ساده کاربرد آزمون‌های آماری در پژوهش‌های علمی با استفاده از SPSS. صص ۴۳.

۱۹. غلامی فشارکی، محمد (۱۳۹۶). مدل معادلات ساختاری و کاربرد آن در مطالعات روان‌شناسی. روان‌شناسی بالینی و روان‌شناسی شخصیت. دوره ۱۶، شماره ۱، پیاپی ۳۰، صص ۲۶۵-۲۵۳.

۲۰. داوری، علی و رضازاده، آرش (۱۳۹۳). مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS. انتشارات جهاد دانشگاهی. صص ۲۴۸.

۲۱. رتبه‌ای، سینا و زارع رواسان، احمد (۱۳۹۴). ارزیابی ارتباط بین میزان استفاده از ابزارهای ارتباطی فناوری اطلاعات و افسردگی جوانان. فصل‌نامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال چهارم، شماره ۱۳، صص ۱۲۴ تا ۱۲۷.

5. Yunmeng, L. Tiezhong, L., & Tiantian Wang (2021). Dynamic analysis of emergency inter-organizational communication network under public health emergency: a case study of COVID-19 in Hubei Province of China. Natural Hazards. under exclusive licence to Springer Nature B.V., <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04908-1> 1 3.

۶. عادل رستخیز، سیده الهه، زارعی، مسعود (۱۳۹۵). مدیریت بحران مبتنی بر رویکرد شبکه‌محور. فصل‌نامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۶(۳)، ۲۰۹، صص ۲۱۱-۲۱۲.

7. Mohammadkarim, B. HamidReza, K. Rouholah, Z., & Isa, M (2015). Coordination in Disaster: A Narrative Review. International Journal of Medical Reviews, Volume 2, Issue 2, Spring 2015.

8. Naim, K (2005). Interorganizational Coordination in Dynamic Context: Networks in Emergency Response Management. Interorganizational Networks in Emergency Response Management. CONNECTIONS 26(2): 33-48.

9. Barbara, K., and Katarzyna, S-M (2016). Inter-Organisational Coordination for Sustainable Local Governance: Public Safety Management in Poland. Sustainability 2016, 8, 123; doi:10.3390/su8020123.

۱۰. صالحی، اسماعیل (۱۳۸۵). سازوکار هماهنگی در مدیریت بحران. طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی با همکاری برنامه عمران ملل متحد (UNDP) و وزارت کشور، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی.

۱۱. بیکدلو، فهیمه و رهنور، فرج‌اله (۱۳۹۶). سنجش هماهنگی میان‌سازمانی و شناسایی عوامل مؤثر بر آن در سازمان‌های عمومی. فرآیند مدیریت و توسعه، شماره ۲(۳۰)، صص ۴ و ۹.

12. Department of Emergency Services (DES) (2005). Disaster Management Strategic Policy Framework. P:7-12.

شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل و ارائه الگوی بهینه

مهدی خواجه امیری*: دکتری علوم سیاسی دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

پژوهش مذکور به منظور شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل در کشور انجام گردیده است که به جهت تصمیم ساز بودن برای مسئولین، تحقیق مذکور از نظر اهداف کاربردی، از نظر داده؛ آمیخته اکتشافی و از نظر نوع مطالعه پیمایش مقطعی و مبتنی بر نوع دلفی است. در نمونه آماری پژوهش حاضر با ماهیت کیفی و با نمونه گیری هدفمند، ۳۰ نفر از خبرگان حوزه ی پدافند غیرعامل و امنیت ملی انتخاب که نظرات آنها به روش دلفی و در سه مرحله جمع آوری گردیده است در انتهای جمع آوری و دسته بندی اطلاعات به دست آمده تعداد نه عامل به عنوان مؤلفه و ۱۴۰ شاخص شناسایی گردید. در ماهیت کمی نیز جامعه آماری پژوهش را دانشجویان رشته پدافند غیرعامل دانشگاه های فارابی و داما و همچنین اساتید خبره کارکنان سازمان پدافند غیرعامل، در این حوزه به تعداد ۲۰۰ نفر تشکیل داده اند که با توجه به محدود بودن جامعه آماری، حجم نمونه به صورت تمام شمار در نظر گرفته شده است و تمامی اعضای جامعه آماری به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند.

روایی پرسشنامه نیز با روایی محتوا و روایی سازه مورد بررسی و تأیید قرار گرفت. برای مشخص نمودن میزان پایایی نیز از طریق آزمون آلفای کرونباخ با ضریب آزمون ۰.۹ و پایایی ترکیبی مورد بهره برداری قرار گرفت و همچنین ساختار عاملی شاخص های نهایی با استفاده از هر دو شیوه ی تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و با بکار گیری نرم افزارهای SPSS و Smart PLS بررسی گردید. ابتدا به منظور بررسی اینکه آیا شاخص های تهدیدات سیاسی و پدافند غیرعامل در حوزه سیاسی امنیت ملی در میان نمونه آماری پژوهش، ساختار نه عاملی را تکرار خواهد کرد یا نه؛ تحلیل عاملی اکتشافی با واریماکس روی داده ها بررسی گردید که نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان داد می توان شاخص های شناسایی شده را به شش عامل تقلیل داد و همچنین نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می دهد که الگوی نهایی از برازش مطلوب ($GOF=0.805$) برخوردار است. لذا الگوی نهایی مورد تأیید قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: بعد سیاسی، پدافند غیرعامل، الگو، امنیت ملی، تحلیل عاملی

Identifying threats of the political dimension of national security and ways to deal with them from the point of view of passive defense and providing an optimal model

Mehdi KhajeAmiri*¹

Abstract:

The mentioned research was done to identify the threats of the political dimension of national security and the solutions to deal with them from the point of view of passive defense in the country. in terms of data; It is mixed exploratory and in terms of the type of study, it is a cross-sectional survey based on the Delphi type. In the statistical sample of the present research with a qualitative nature and with targeted sampling, 30 experts in the field of passive defense and national security were selected, whose opinions were collected using the Delphi method and in three stages. The factor was identified as a component and 140 indicators. In terms of quantitative nature, the statistical population of the research was formed by students of the field of non-operational defense at Farabi and Da'a universities, as well as expert professors of the staff of the non-operational defense organization, in this field, in the number of 200 people. has been taken and all the members of the statistical community were selected as the research sample.

The validity of the questionnaire was also checked and confirmed with content validity and construct validity. To determine the level of reliability, Cronbach's alpha test with a test coefficient of 0.9 and combined reliability was used, as well as the factor structure of the final indicators using both methods of exploratory and confirmatory factor analysis and using SPSS and Smart software. PLS reviewed. First, to check whether the indicators of political threats and passive defense in the political field of national security among the statistical sample of the research will repeat the structure of nine factors or not; exploratory factor analysis with varimax was checked on the data, and the results of the exploratory factor analysis showed that the indicators can be identified reduced to six factors and the results of confirmatory factor analysis show that the final model has a good fit ($GOF=0.805$). Therefore, the final model has been approved.

Key words: Political Dimension, Passive Defense, Model, National Security, Factor Analysis

¹PhD in Political Science, National Defense University, Tehran, Iran.

سرزمینی کشور جمهوری اسلامی ایران و با بعد سیاسی در نظر گرفته شده است.

از آنجاکه ماهیت تهدیدات سیاسی در سال‌های اخیر با تغییرات عمده‌ای مواجه بوده است، به گونه‌ای که امروزه جوامع صرفاً با یک نوع خاص از تهدید سیاسی نیز روبرو نیستند و همواره مورد حمله طیفی از این نوع تهدیدات قرار دارند به نظر می‌رسد که لازم است تا راهبردهای پدافند غیرعامل نیز هم‌زمان با این تغییر وضعیت، موضوع و سمت تهدیدهای نوین تدوین گردد تا با طراحی الگوی بهینه تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل در راستای کاهش آسیب‌پذیری‌ها و ارتقای توان دفاعی کشور در حوزه سیاسی گام بردارد؛ بنابراین در پژوهش حاضر سؤال اصلی این‌گونه مطرح می‌شود که «الگوی بهینه برای شناخت تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل کدام است؟»

ضرورت این تحقیق نیز از آن جهت است که با توجه به هوشمند بودن تهدیدات دشمن علیه امنیت کشور و حائز اهمیت بودن تکالیف نیروهای سیاسی کشور و شیوه‌های عملکرد دشمن در زمینه‌ی تهدیدات سیاسی؛ در صورت فقدان راهبردهای پدافند غیرعامل در حوزه سیاسی امنیت ملی، جامعه از بخش مهمی از ظرفیت‌های دفاعی محروم خواهد شد.

دفاع غیرعامل عبارت است از مجموعه اقدام‌های غیرمسلحانه‌ای که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدام‌های نظامی دشمن می‌شود [۲].

امنیت ملی یک مفهوم چندوجهی است لذا درباره معنای آن اختلاف نظر زیادی وجود دارد از همین رو «باری بوزان» معتقد است: «امنیت ملی از لحاظ مفهومی، ضعیف و از نظر تعریف، مبهم و از نظر سیاسی، مفهومی قدرتمند باقی مانده است را که مفهوم نامشخص امنیت ملی، راه را برای طرح راهبردهای بسط قدرت توسط نخبگان سیاسی و نظامی باز می‌گذارد.» همان‌طور که مشخص شد امنیت ملی یکی از حیاتی‌ترین موضوعات اصلی هر کشور است وقتی دانشمندان علوم اجتماعی مدرن از مفهوم امنیت ملی صحبت می‌کنند عموماً منظورشان توانایی یک ملت برای

امنیت ملی دارای ابعاد مختلفی از جمله سیاسی، نظامی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و فناوری است؛ به نحوی که هر یک از این ابعاد می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ تمامیت ارضی و استقلال کشورها ایفاء نماید، آن چنانکه در گذشته‌ای نه‌چندان دور نگاه به امنیت تک‌بعدی و بیشتر مربوط به مباحث نظامی بود و کمتر کشوری موضوع سایر حوزه‌های امنیت همچون سیاسی، اقتصاد یا حتی امنیت اجتماعی و ... را مورد توجه قرار می‌داد هر چند که تهدیدات امنیتی می‌تواند دارای ماهیت‌های گوناگونی باشد ولیکن بازیگران سیاسی نیز در پی این هستند تا با استفاده از آن‌ها بیشترین بهره را برای حفظ بقای خود ببرند که از جمله این تهدیدات، تهدیدات سیاسی است، چون تهدید سیاسی متوجه ثبات سازمانی دولت است [۱].

اجتناب‌ناپذیر بودن وقوع جنگ در طول تاریخ بشری و در منطقه استراتژیک کشورمان با توجه به وقوع حداقل چهار جنگ مهم در حریم مرزهای جمهوری اسلامی در چندساله اخیر و اهداف راهبردی آمریکا در مهار، محاصره، تضعیف و براندازی جمهوری اسلامی، وجود طیف گسترده تهدیدات بالقوه و بالفعل و ایجاد کانون‌های بحران در پیرامون کشورمان، این پیام مهم را به ما می‌دهد که: «از یک سو نباید مغلوب تهدیدهای دشمن گردید و از سوی دیگر می‌بایستی با اقدامات و تدابیر مؤثر سیاسی و دفاعی، آستانه تحمل مردم را برای مقابله با دشمن افزایش داده و خود را آماده مقابله بالقوه و بالفعل با دشمن نمود.» بخش بسیار مهم و حیاتی از این آمادگی در شرایط تهدیدات نامتقارن، اتخاذ راهبردهای سیاسی و دفاعی غیرعامل در جهت خنثی‌سازی و تقلیل و کاهش خسارات و بالا بردن آستانه مقاومت ملی است. در این شرایط و با وجود تنوع و ابعاد تهدیدات در جهان امروز، تحقق امنیت ملی پایدار مستلزم اتخاذ رویکرد پیشگیرانه مبتنی بر سیاست‌گذاری برای دفاع همه‌جانبه و به موقع در قبال تهدیدات است که این مهم خود در گرو شناخت علمی متناسب با شرایط از مؤلفه‌ها و شاخص‌های موضوع مورد نظر است؛ بنابراین شناخت همه‌جانبه بعد سیاسی به عنوان یکی از ابعاد بسیار تأثیرگذار در امنیت ملی بیش از پیش ضروری می‌نماید و بر همین اساس در این تحقیق امنیت مورد نظر، امنیت ملی‌ای است که در چارچوب

حفاظت از ارزش‌های داخلی در مقابل تهدیدات خارجی است لذا تمام اقدامات انجام‌شده توسط ملت‌ها برای طراحی تصمیم‌گیری و ارزیابی تصمیمات و سیاست‌های اتخاذشده برای افزایش این توانایی را دربر می‌گیرد یک ملت وقتی امنیت دارد که مجبور نباشد منافع مشروع خویش را برای احتراز از جنگ قربانی نماید و در صورت لزوم نیز قادر باشد که منابع مشروع خویش را از طریق جنگیدن حفظ کند [۳].

تهدید سیاسی متوجه ثبات سازمانی دولت است [۱]. تعریف ارائه‌شده از تهدید سیاسی مطابق دیدگاه بوزان، دلالت بر آن دارد که صیانت عناصر سه‌گانه دولت «آیده، سازمان و منافع» از تعارضات بیرونی، بخش محوری امنیت ملی را شکل می‌دهد که ازجمله مصادیق بارز آن می‌توان به اعمال فشار به دولت برای تغییر در خصوص سیاستی مشخص، تلاش برای واژگون نمودن دولت، دامن زدن به حرکت‌های جدایی‌طلبانه، تضعیف دولت و آسیب‌پذیر نمودن آن در برابر تحرکات خارجی و ... اشاره داشت. به عبارت دیگر، هر تهدیدی که به نوعی با هویت، موجودیت یا منافع دولتی خاص مرتبط باشد، تهدیدی سیاسی ارزیابی می‌شود.

امیر گروسی در سال ۱۳۹۱ در پژوهشی با عنوان «الگوی مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل» به ارائه الگوی مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل و شناسایی عوامل مؤثر در طراحی این الگو پرداخته است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از آزمون فرضیه‌های این تحقیق و تحقق اهداف اصلی و فرعی پیش‌بینی‌شده برای این پژوهش که شامل ارائه الگوی مدیریت راهبردی توسعه پدافند غیرعامل برای طراحی و تدوین، اجرا و ارزیابی راهبردهای پدافند غیرعامل و تبیین عوامل مؤثر در تدوین، اجرا و ارزیابی راهبردهای پدافند غیرعامل بود؛ الگویی مبتنی بر تلفیق دو حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی از یکسو و سازوکارهای طراحی و اجرای پدافند غیرعامل از سوی دیگر، در اختیار محققان و برنامه‌ریزان و دستگاه‌های مسئول برای توسعه پدافند غیرعامل در کشور قرار گرفت [۴].

محمد شامحمدی در سال ۱۳۹۵ در پژوهشی با عنوان «دکترین پدافند غیرعامل جمهوری اسلامی ایران در برابر تهدیدات ناهمگون» به تدوین دکترین پدافند غیرعامل کشور در برابر تهدیدات ناهمگون پرداخته است. بر اساس نتایج این تحقیق بر مبنای محورهای اصلی پدافند غیرعامل شامل بازدارندگی

(استحکام‌بخشی و تولید ابهام)، کاهش آسیب‌پذیری (ایمنی و امنیت و آمادگی همه‌جانبه)، افزایش پایداری ملی (جبرانگرهای راهبردی، حفظ و ارتقاء تعادل ملی)، تسهیل مدیریت بحران (مدیریت زمان، مدیریت ادراک) و تداوم کارکردهای ضروری (جایگزینی و ذخیره‌سازی) و ملاحظات دکترین پدافند غیرعامل به‌دست‌آمده است [۵].

الهام حسین‌خانی در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی با عنوان «سیاست‌گذاری راهبرد دفاعی: مطالعه موردی پدافند غیرعامل» به بررسی این موضوع پرداخته است که پدافند غیرعامل چگونه می‌تواند در چارچوب راهبرد دفاع ملی کشور، میزان تهدیدات دشمن را بکاهد؟ در فرضیه پاسخ‌دهنده این پژوهش آمده است که با توجه به تغییر ماهیت تهدیدات علیه کشور ملی از عرصه نظامی به عرصه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، پدافند غیرعامل نرم از طریق چهار عامل ایدئولوژی، هویت، یکپارچگی اجتماعی و اجماع در منافع ملی که از اجزای قدرت نرم هستند، می‌تواند میزان تهدیدات ناشی از جنگ نرم دشمنان را کاهش دهد. بر اساس این مقاله در یک راهبرد دفاعی جامع بهترین راه مقابله با جنگ نرم، بهره‌گیری از عناصر قدرت نرم است که در چارچوب پدافند غیرعامل نرم قرار می‌گیرند و هر یک، البته در ارتباط متقابل با یکدیگر از طریق اجزا و کار ویژه‌های خود، در مجموع در سطح ملی باعث تقویت امنیت ملی می‌شوند که هدف تمام‌عیار هر نوع راهبرد دفاعی، به‌ویژه پدافند غیرعامل نرم است [۶].

سعید شکری پور و علی عزیزی در سال ۱۳۹۳ در پژوهشی با عنوان «ارائه راهبردهای اولویت‌بندی شده پدافند غیرعامل در حوزه امنیت عمومی» به شناسایی راهبردهای اولویت‌بندی شده دفاع غیرعامل کشور برای مقابله با تهدیدات امنیت عمومی پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد راهبردهای پدافند غیرعامل در حوزه امنیت عمومی به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: مقابله با تهدیدات نیمه سخت (شورش- نافرمانی مدنی) با بهره‌گیری از انسجام و همبستگی ملی، مقابله با تروریسم (ترور نخبگان، بمب‌گذاری، انتحاری) با تعامل با سایر دستگاه‌های امنیتی، مقابله با عملیات روانی دشمن با بهره‌گیری از توان رسانه ملی، تقویت زمینه هماهنگی دستگاه‌های همسو و همکاری در بحران با استفاده از بسیج و حراست ادارات، کاهش آسیب‌پذیری

تهدیدات ازدحام جمعیت (تراکم افراد) و خودرو (ترافیک) با بهره‌گیری از شیوه‌های نوین تخلیه جمعیت، کاهش تهدیدات حضور دشمن در اطراف مرزها با افزایش تعامل اطلاعاتی- انتظامی و مرزی با همسایگان، مقابله با تهدیدات مرزی با استفاده از ظرفیت عشایر و مرزنشینان، مقابله با جنگ‌های بی‌قاعده شهری با بهره‌گیری از تجربیات سایر نیروهای مسلح، مقابله با حملات هوایی و موشکی دشمن به زیرساخت‌ها با کوچک‌سازی و مکان‌یابی بهینه آن‌ها، افزایش کنترل جمعیت با رصد فضای مجازی و سامانه‌های افکار سنجی، کاهش آسیب‌پذیری مرزی با تحقق انسداد فیزیکی مرزها، کاهش آسیب‌پذیری در حوزه مدیریت انتظامی با استفاده از مدیران آگاه، متعهد و مستعد، مقابله با تهدیدات زیرساخت‌های ارتباطی با ایمن‌سازی مراکز فرماندهی و کنترل، کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات متمرکز و مجتمع با اعمال اصل پراکندگی و چابک سازی و کاهش وابستگی به تجهیزات انتظامی خارجی با استفاده از ظرفیت صنایع داخلی [۷].

اهداف این تحقیق عبارت‌اند از:

۱. شناخت مؤلفه‌ها و شاخص‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل
۲. تعیین اولویت مؤلفه‌ها و شاخص‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل

غیرعامل

۳. ارائه الگوی بهینه برای شناخت تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل

غیرعامل

چگونگی به‌کارگیری اقدامات پدافند غیرعامل و توجه خاص به اصول آن، در جهت مقابله با تهدیدات و تقلیل خسارات موضوع اساسی و بنیادی است؛ بنابراین با انجام پژوهش حاضر، نتایج ذیل حاصل می‌گردد:

- دستیابی به الگوی بهینه پدافند غیرعامل کشور در حوزه سیاسی امنیت ملی
- یکپارچه‌سازی اقدامات، هماهنگی و تعامل سازمان‌های مجری پدافند غیرعامل کشور در حوزه سیاسی امنیت ملی

بر اساس الگوی بهینه ارائه‌شده

- بهره‌برداری مجریان و سازمان‌های مرتبط از این الگوی بهینه در فرایند برنامه‌ریزی (در سطوح راهبردی، عملیاتی و اجرایی)

روش تحقیق

این تحقیق باهدف شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از دیدگاه پدافند غیرعامل در جمهوری اسلامی ایران انجام‌شده است. پژوهش حاضر از نظر اهداف؛ کاربردی، از نظر داده؛ آمیخته اکتشافی و از نظر نوع مطالعه پیمایش مقطعی و مبتنی بر نوع دلفی است. این تحقیق در بخش کیفی به دلیل جستجو و کشف شاخص‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل، در زمره تحقیقات اکتشافی قرار می‌گیرد. در این پژوهش به‌منظور بررسی و آزمون الگوی نهایی ارائه‌شده، از روش معادلات ساختاری و نرم‌افزار Smart PLS استفاده شده است. سؤال‌های پرسشنامه در بخش کمی از نوع طیف نه‌گزینه‌ای (حداقل و حداکثر مقبولیت)، شامل ۱۴۰ سؤال بود که به‌صورت دستی توزیع گردید. روایی محتوایی پرسشنامه به تأیید ۳۰ نفر از متخصصان رسید و روایی سازه پرسشنامه با تحلیل عاملی تأییدی مورد تأیید قرار گرفت. همچنین شاخص‌های پایایی ترکیبی (CR) و آلفای کرونباخ برای تمامی سازه‌ها و کل پرسشنامه بالاتر از ۰.۷ بودند.

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر عبارت‌اند از:

۱. ۳۰ نفر خبره‌ی حوزه‌ی پدافند غیرعامل
 ۲. دانشجویان دانشگاه‌های فارابی و دعا، کارکنان سازمان پدافند غیرعامل و همچنین اساتید خبره در این حوزه به تعداد ۲۰۰ نفر
- از کارکنان سازمان پدافند غیرعامل افرادی انتخاب شده‌اند که دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد به بالا بوده و عملاً در این حوزه مشغول به انجام وظیفه هستند، همچنین دانشجویان شاغل در دانشگاه دفاع ملی و فارابی که در حوزه پدافند غیرعامل تحصیل می‌کنند نیز در این حوزه انتخاب شده‌اند. لازم به ذکر است که برای تعیین نمونه‌ی خبرگان به‌صورت هدفمند عمل شده است و برای مشخص نمودن حجم نمونه (در جامعه مجریان)، سرشماری کاملی صورت گرفته است و همه‌ی اعضای جامعه آماری به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند.

در فاز کیفی تحقیق، پژوهشگر به منظور کشف و شناسایی تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل، با مراجعه به بانک‌های اطلاعاتی، منابع کتابخانه‌ای و استفاده از منابع معتبر علمی و صلاح‌دید اساتید حوزه پژوهش، تعدادی از تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها را شناسایی کرده و در قالب پرسشنامه‌های باز و بسته و در سه مرحله به نظر سنجی خبرگان گذاشت. اجرای روش دلفی در دور سوم با اتفاق نظر مطلوب پایان یافت و همه‌ی حلقه‌های کانونی (خبرگان) به اشباع نظری رسیدند. در انتها تعداد نه مؤلفه و ۱۴۰ شاخص شناسایی گردید.

سؤال ۱: مؤلفه‌ها و شاخص‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل کدام‌اند؟

دسته‌بندی عوامل زیربنایی و شاخص‌های حاصل از روش دلفی عبارت‌اند از: عامل اول مبتنی بر سؤالات ۱ الی ۱۲، تحت عنوان «بی‌ثباتی سیاسی»، عامل دوم مبتنی بر سؤالات ۱۳ الی ۳۹، تحت عنوان «کاهش یا فقدان مشروعیت»، عامل سوم مبتنی بر سؤالات ۴۰ الی ۵۴، تحت عنوان «کاهش یا فقدان مشارکت»، عامل چهارم مبتنی بر سؤالات ۵۵ الی ۶۹، تحت عنوان «نرخ بالای رفتار خشونت‌آمیز»، عامل پنجم مبتنی بر سؤالات ۷۰ الی ۹۲ و تحت عنوان «فقدان یا ضعف انسجام سیاسی و ملی»، عامل ششم مبتنی بر سؤالات ۹۳ الی ۱۰۶، تحت عنوان «کاهش نفوذ حاکمیت»، عامل هفتم مبتنی بر سؤالات ۱۰۷ الی ۱۱۶، تحت عنوان «کمبود توان سیاست‌سازی»، عامل هشتم مبتنی بر سؤالات ۱۱۶ الی ۱۲۵، تحت عنوان «افزایش سطح کاربرد روش‌های سخت و فراقانونی در تأمین نظم و امنیت» و در آخر عامل نهم مبتنی بر سؤالات ۱۲۶ الی ۱۴۰، تحت عنوان «فقدان یا کاهش تأثیرات بین‌المللی» نام‌گذاری شده‌اند.

بخش استنباطی این تحقیق با استفاده از نرم‌افزارهای *Spss* و *Smart PLS* انجام شد. در این بخش از تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده گردید.

تحلیل عاملی اکتشافی

به منظور بررسی اینکه آیا شاخص‌های شناسایی‌شده در حوزه سیاسی، ساختارهای عاملی خود را در میان نمونه آماری پژوهش تکرار خواهند کرد یا نه تحلیل عاملی اکتشافی با واریماکس روی داده‌ها صورت گرفت. همچنین به منظور آگاهی از اینکه داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب می‌باشند یا خیر، از آزمون‌های *KMO* و بارتلت استفاده شد.

در این تحلیل مقدار *KMO* محاسبه‌شده برابر با ۰.۹۴۴ است که حاکی از قابل‌تقلیل بودن داده‌های تحقیق به تعدادی عامل‌های زیربنایی و بنیادی می‌باشد. همچنین از آنجایی که آزمون بارتلت در سطح معنی‌داری ۹۹٪ مقدار ۴۷۶۳۱.۲۵۵ است، لذا ماتریس همبستگی بین گویه‌ها، ماتریس همبستگی واحد نمی‌باشد؛ یعنی از یک‌طرف بین گویه‌های داخل هر عامل همبستگی بالایی وجود دارد و از طرف دیگر بین گویه‌های یک عامل با گویه‌های عامل دیگر، هیچ‌گونه همبستگی‌ای مشاهده نمی‌شود.

جدول ۱: مقادیر *KMO* و بارتلت برای بعد سیاسی امنیت ملی

آزمون کفایت نمونه‌گیری <i>KMO</i>	آزمون بارتلت	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۰.۹۴۴	۴۷۶۳۱.۲۵۵	۹۷۳۰	۰.۰۰۰

با ملاحظه مقادیر ویژه از جدول ۲ ملاحظه می‌شود که با ۱۴۰ شاخص مربوط به بعد سیاسی امنیت ملی می‌توان ۱۴ عامل زیربنایی را شناسایی کرد ولی چون افزایش عامل‌ها درصد قابل توجهی را در افزایش واریانس ایجاد نمی‌کرد و حدود ۸٪ به واریانس کل افزوده می‌شد بنابراین با حذف ۸ عامل زیربنایی فقط ۸٪ از واریانس کل از بین می‌رفت که به لحاظ تحلیل مقرون به صرفه است. پس در این بررسی شاخص‌های ۱۴۰ گانه در شش عامل زیربنایی گروه بندی شدند.

جدول ۱: رابطه میزان فاصله از کاربری‌های آسیب‌رسان با میزان آسیب‌پذیری

عامل‌ها	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد واریانس تجمعی
۱	۹۲.۷۴۲	۶۶.۲۴۴	۶۶.۲۴۴
۲	۳.۴۴۹	۲.۴۶۴	۶۸.۷۰۸
۳	۳.۱۵۰	۲.۲۵۰	۷۰.۹۵۸
۴	۲.۵۲۹	۱.۸۰۷	۷۲.۷۶۵
۵	۲.۲۲۱	۱.۵۸۶	۷۴.۳۵۱
۶	۱.۸۶۸	۱.۳۳۴	۷۵.۶۸۵
۷	۱.۷۸۱	۱.۲۷۲	۷۶.۹۵۷
۸	۱.۵۹۶	۱.۱۴۰	۷۸.۰۹۷
۹	۱.۴۶۴	۱.۰۴۶	۷۹.۱۴۳
۱۰	۱.۴۰۹	۱.۰۰۶	۸۰.۱۴۹
۱۱	۱.۲۴۱	۰.۸۸۷	۸۱.۰۳۶
۱۲	۱.۱۶۹	۰.۸۳۵	۸۱.۸۷۱
۱۳	۱.۰۵۷	۰.۷۵۵	۸۲.۶۲۶
۱۴	۱.۰۲۰	۰.۷۲۹	۸۳.۳۵۵

مؤلفه را می‌سنجند، اشتباه است. چرا که نتایج نشان می‌دهد این شاخص‌ها شش سازه زیربنایی را مورد سنجش قرار می‌دهند.

تحلیل عاملی تأییدی

به‌منظور رسم الگو و بررسی برازندگی آن، بعد سیاسی امنیت ملی و مؤلفه‌های شش‌گانه آن به‌عنوان متغیر پنهان در نظر گرفته شده و در داخل دایره به نمایش درآمده‌اند. هر یک از سؤالاتی که این بعد را اندازه‌گیری می‌کردند نیز به‌صورت یک متغیر آشکار در داخل مستطیل به نمایش درآمدند.

در تحلیل عاملی تأییدی ابتدا باید معیارهای برازش الگو مورد بررسی قرار گیرند. روش *PLS* برای بررسی برازش مدل‌های معادلات ساختاری، سه قسمت را تحت پوشش قرار می‌دهد؛ (۱) بخش مربوط به مدل‌های اندازه‌گیری، (۲) بخش ساختاری، (۳) بخش کلی مدل (اندازه‌گیری و ساختاری).

لازم به ذکر است در مرحله اول مدل‌های اندازه‌گیری ارزیابی می‌شوند و وقتی شواهد کافی مبتنی بر روایی و پایایی مدل‌های اندازه‌گیری به دست آمد، می‌توان به ارزیابی مدل ساختاری پرداخت.

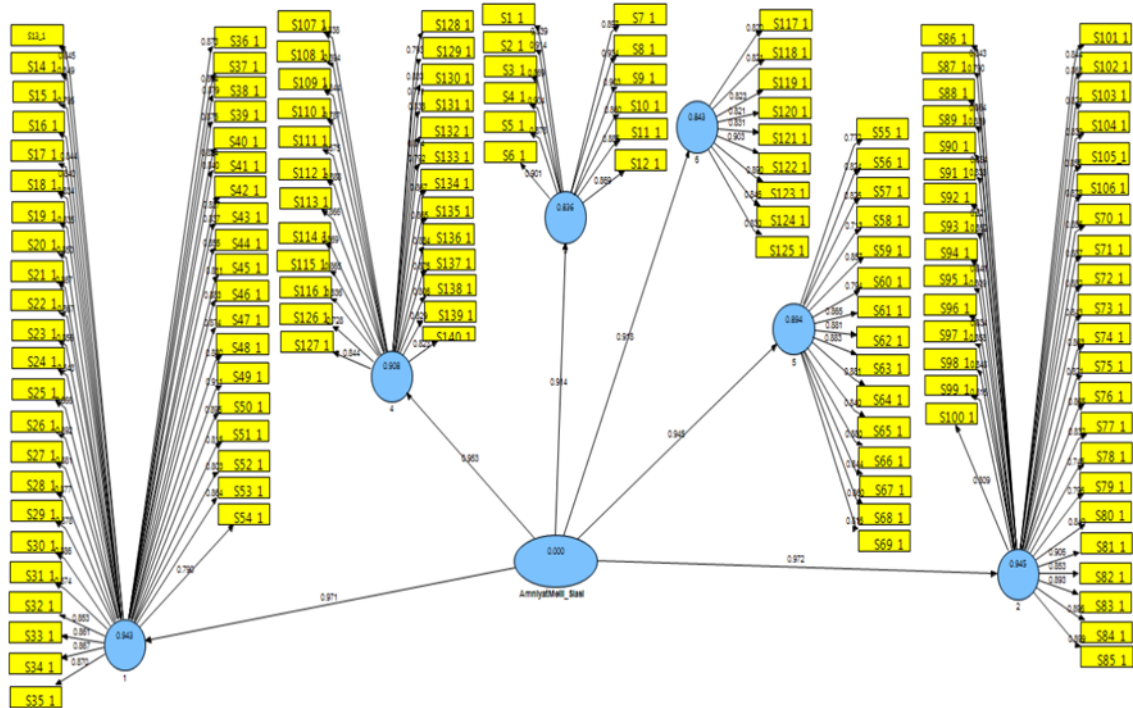
برای دسته‌بندی گویه‌ها در بین عوامل، بر اساس بار عاملی آن‌ها، باید از نتایج جدولی با عنوان «ماتریس همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها بعد از چرخش» استفاده کنیم. این جدول ماتریس همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها را بعد از چرخش نشان می‌دهد که در آن، مقدار همبستگی بین گویه‌ها و عامل‌ها را بعد از چرخش نشان می‌دهد که در آن مقدار بین ۱- و ۱+ نوسان دارد.

عامل اول مبتنی بر سؤالات ۱۳ الی ۵۴، تحت عنوان «کاهش یا فقدان مشارکت و کاهش یا فقدان مشارکت»، عامل دوم مبتنی بر سؤالات ۷۰ الی ۱۰۶، تحت عنوان «فقدان یا ضعف انسجام سیاسی یا ملی و کاهش نفوذ حاکمیت»، عامل سوم مبتنی بر سؤالات ۱ الی ۱۲، تحت عنوان «بی‌ثباتی سیاسی»، عامل چهارم مبتنی بر سؤالات ۱۰۷ الی ۱۱۶ و ۱۲۶ الی ۱۴۰، تحت عنوان «کمیود توان سیاست‌سازی و فقدان یا کاهش تأثیرات بین‌المللی»، عامل پنجم مبتنی بر سؤالات ۵۵ الی ۶۹ و تحت عنوان «نرخ بالای رفتار خشونت‌آمیز» و عامل ششم مبتنی بر سؤالات ۱۱۷ الی ۱۲۵، تحت عنوان «افزایش سطح کاربرد روش‌های سخت و فراقانونی در تأمین نظم و امنیت» نام‌گذاری شده‌اند. همان‌گونه که نمایان است فرض ما مبنی بر اینکه مجموعه ۱۴۰ شاخص بعد سیاسی، نه سازه زیربنایی یا

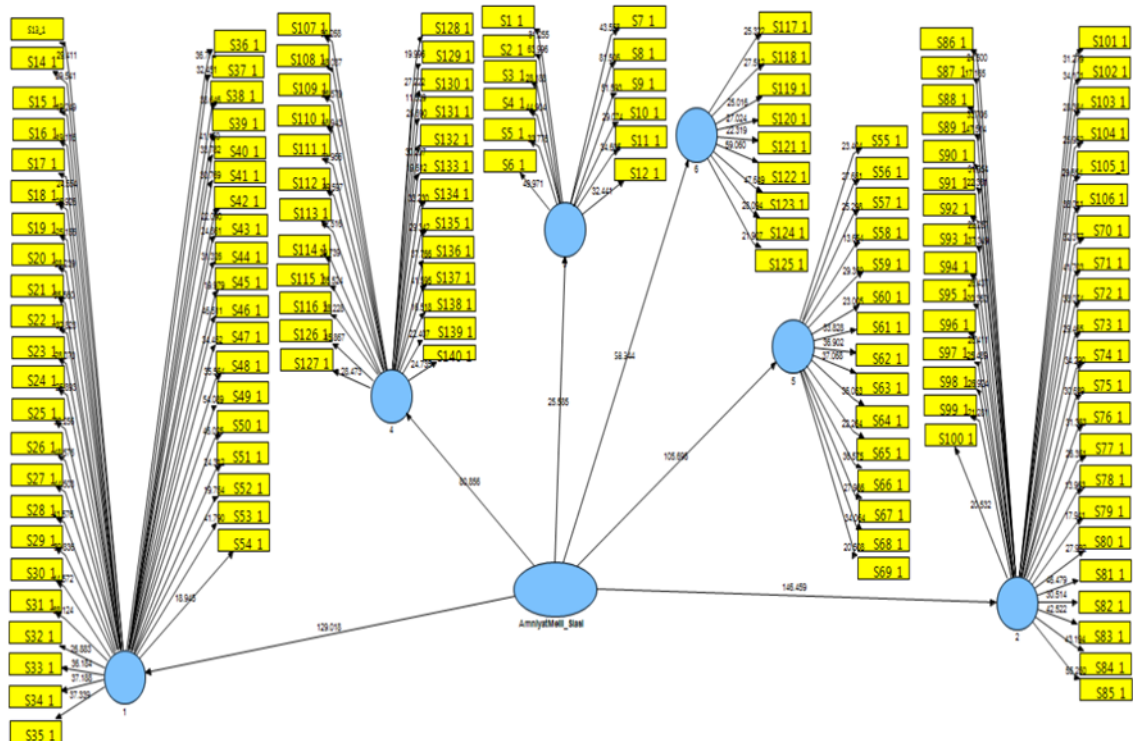
شاخص‌های نیکویی برازش مدل

یک مدل اندازه‌گیری مربوط به بخشی از مدل کلی می‌شود که دربرگیرنده یک عامل زیربنایی (مؤلفه) به همراه سؤالات مربوط به آن عامل می‌شود. در رابطه با تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقاله با این تهدیدات، این بعد دارای شش عامل زیربنایی است؛ بنابراین برای تحلیل مدل کلی مربوط به

بعد سیاسی امنیت ملی نیاز به بررسی برازش شش مدل اندازه‌گیری موجود داریم؛ که برای بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری سه معیار پایایی، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده می‌شود. نتایج مربوط به ضرایب مسیر (بار عاملی) در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: ضرایب بارهای عاملی بعد سیاسی امنیت ملی



شکل ۲: مقادیر اعداد معناداری برای ارزیابی شاخص‌های بخش ساختاری بعد سیاسی امنیت ملی

همان گونه که گفته شد، با توجه به اینکه مدل مرتبط با تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با این تهدیدات از شش مدل اندازه گیری تشکیل یافته است، لذا ابتدا بخش اندازه گیری مدل بررسی می شود و اگر بخش اندازه گیری مورد تأیید قرار گرفت، بخش ساختاری مدل بررسی خواهد شد.

پایایی و روایی

پایایی از چهار طریق بررسی بارهای عاملی، ضرایب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و مقادیر اشتراکی صورت می گیرد. لازم به

ذکر است معیار آخر (ضرایب اشتراکی) به طور مجزا محاسبه و گزارش داده نمی شود؛ بنابراین سه معیار اول باید محاسبه و گزارش داده شوند [۸].

مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰.۷ نشانگر پایایی قابل قبول است [۸]. همچنین حداقل مقدار قابل قبول برای پایایی ترکیبی نیز عدد ۰.۷ می باشد [۸]. لازم به ذکر است مقدار CR برای سازه های مرتبه دوم به بالا می بایست به صورت دستی محاسبه شود.

جدول ۳: مقادیر پایایی ترکیبی، آلفای کرونباخ، R^2 و مقادیر اشتراکی سازه های بعد سیاسی امنیت ملی

سازه	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	R Squares	Q^2	مقادیر اشتراکی	روایی همگرا AVE
۱	۰.۹۱۱	۰.۹۹۱	۰.۹۴۲	۰.۶۸۵	۰.۷۳۲	۰.۷۳۲
۲	۰.۹۸۹	۰.۹۸۹	۰.۹۴۵	۰.۶۷۵	۰.۷۱۹	۰.۷۱۹
۳	۰.۹۷۸	۰.۹۷۵	۰.۸۳۶	۰.۶۵۵	۰.۷۸۹	۰.۷۸۹
۴	۰.۹۸۳	۰.۹۸۲	۰.۹۰۷	۰.۶۳۲	۰.۷۰۲	۰.۷۰۲
۵	۰.۹۷۲	۰.۹۶۹	۰.۸۹۳	۰.۶۱۸	۰.۷۰۰	۰.۷۰۰
۶	۰.۹۵۶	۰.۹۴۹	۰.۸۴۲	۰.۵۹۲	۰.۷۱۱	۰.۷۱۱
متغیر سیاسی	۰.۹۸	۰.۹۹۶	—	—	۰.۶۶۲	۰.۸۹۴

همان طور که در جدول ۴ مشخص است مقدار مربوط به معیار آلفای کرونباخ برای شش سازه بعد سیاسی امنیت ملی بالاتر از ۰.۷ است که حاکی از پایایی مناسب مدل است. بعد از بررسی آلفای کرونباخ نوبت به ضرایب پایایی ترکیبی (CR) می رسد. خروجی بالا ضرایب پایایی ترکیبی شش متغیر مرتبه اول را به درستی نشان می دهد و از آنجایی که همگی بالای ۰.۷ هستند برازش مناسب مدل های اندازه گیری تأیید می شود؛ اما نکته مهمی در مورد متغیرهای مرتبه دوم به بالا وجود دارد و آن این است که در مورد آن ها می بایست مقادیر CR به صورت دستی محاسبه شوند. در مورد متغیرهای فوق، مقدار CR برای متغیر سیاسی به صورت دستی محاسبه شده است. همان طور که ملاحظه می شود مقدار پایایی ترکیبی برای متغیر سیاسی نیز بالاتر از ۰.۷ است.

بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص های یک سازه با آن سازه محاسبه می شوند که اگر این مقدار برابر و یا بیشتر از ۰.۴ شود مؤید این مطلب است که واریانس بین سازه و شاخص های آن از واریانس خطای اندازه گیری آن سازه بیشتر بوده و پایایی در مورد آن مدل اندازه گیری قابل قبول است [۸].

همان طور که در شکل ۱ و جدول ۵ دیده می شود، مقادیر بار عاملی برای هر کدام از سؤالات در تمامی سازه ها بیشتر از ۰.۴ است، لذا پایایی سؤالات مورد تأیید قرار می گیرد. لازم به ذکر است مقادیر بارهای عاملی جهت مقایسه ی متغیرهای مشاهده پذیر (سؤالات) نیز ارائه می شود، این ضرایب در تعیین اهمیت نسبی هر سؤال نسبت به سایر سؤالات در یک نمونه ی خاص کارا می باشد [۹]. نتایج در شکل ۱ و جدول ۶ ارائه شده است.

روایی نیز از دو طریق روایی همگرا یا AVE و روایی واگرا صورت می گیرد. همان گونه که در جدول ۴ مشخص است مقدار AVE برای تمامی شش سازه مربوط به بعد سیاسی امنیت ملی بیشتر از ۰.۵ است که این موضوع نشان دهنده ی روایی همگرای مناسب مدل می باشد. لازم به ذکر است در مورد سازه های مرتبه دوم به بالاتر، معیار AVE می بایست به صورت دستی محاسبه گردد. در مورد متغیرهای فوق، مقدار AVE برای متغیر سیاسی به صورت دستی محاسبه شده است که همان طور که ملاحظه می شود مقدار روایی همگرا برای متغیر سیاسی نیز بالاتر از ۰.۷ است.

به وسیله یک ماتریس صورت می گیرد که خانه های این ماتریس حاوی ضرایب همبستگی بین سازه ها و جذر مقادیر AVE مربوط به هر سازه است. مدل پژوهش در صورتی روایی و اگرای قابل قبولی دارد که اعداد مندرج در قطر اصلی از مقادیر زیرین خود بیشتر باشند [۸].

به منظور بررسی روایی و اگرای مدل نیز از روش فورنل و لارکر بهره گرفته ایم. فورنل و لارکر بیان می کنند که روایی و اگرای وقتی در سطح قابل قبول است که میزان AVE برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه های دیگر (یعنی مربع مقدار همبستگی بین سازه ها) در مدل باشد. در PLS این امر

جدول ۴: سنجش روایی و اگرای سازه های بعد سیاسی امنیت ملی به روش فورنل و لارکر

Amniyat Melli_Siasi	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۱						۱.۰۰۰۰۰۰	
۲					۱.۰۰۰۰۰۰	۰.۹۱۹۳۸۵	
۳				۱.۰۰۰۰۰۰	۰.۸۵۹۶۷۰	۰.۸۷۶۹۸۴	
۴			۱.۰۰۰۰۰۰	۰.۸۷۴۷۱۸	۰.۹۰۵۶۹۷	۰.۸۹۱۴۶۵	
۵		۱.۰۰۰۰۰۰	۰.۸۷۶۹۲۸	۰.۸۴۴۷۱۹	۰.۹۱۵۷۷۳	۰.۹۰۱۴۵۵	
۶	۱.۰۰۰۰۰۰	۰.۸۸۰۳۷۵	۰.۹۰۳۲۰۵	۰.۸۰۱۱۷۶	۰.۸۸۶۹۲۲	۰.۸۵۴۶۶۱	
Amniyat Melli_Siasi	۰.۹۱۷۹۳۸	۰.۹۴۵۳۵۱	۰.۹۵۲۷۵۲	۰.۹۱۴۳۴۵	۰.۹۷۲۳۰۸	۰.۹۷۰۹۸۸	

برازش مدل کلی

مدل کلی شامل هر دو بخش مدل اندازه گیری و ساختاری می شود و با تائید برازش آن بررسی برازش در یک مدل کامل می شود. برای بررسی برازش مدل کلی تنها یک معیار به نام GOF وجود دارد. لازم به ذکر است سه مقدار ۰.۰۱، ۰.۲۵ و ۰.۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است. این معیار از طریق فرمول زیر محاسبه می شود [۸].

با توجه به سه مقدار ۰.۰۱، ۰.۲۵ و ۰.۳۶ که بعنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است و حصول مقدار ۰.۸۰۵ برای GOF ، برازش بسیار مناسب مدل کلی تائید می گردد.

همان گونه که از جدول ۴ برگرفته از روش فورنل و لارکر مشخص است مقدار جذر AVE متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر که در خانه های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته اند، از مقدار همبستگی میان آن ها که در خانه های زیرین و چپ قطر اصلی ترتیب داده شده اند، بیشتر است. از این رو می توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، سازه ها (متغیرهای مکنون) در مدل تعامل بیشتری با شاخص های خود دارند تا با سازه های دیگر، به بیان دیگر، روایی و اگرای مدل در حد مناسبی است.

ضرایب معناداری Z و R^2 Squares

همان طور که از شکل ۲ و جداول ۴ و ۵ مشخص است با توجه به اینکه مقادیر ضرایب معناداری، R^2 Squares و Q^2 در سطح قابل قبول قرار دارند در نتیجه مناسب بودن مدل ساختاری مورد تائید قرار می گیرد.

$$GOF = \sqrt{\text{Communalities} \times R^2}$$

$$GOF = \sqrt{\left(\frac{0.732 + 0.719 + 0.789 + 0.702 + 0.700 + 0.711}{6} \right) \times \left(\frac{0.943 + 0.945 + 0.836 + 0.908 + 0.894 + 0.843}{6} \right)} = \sqrt{0.725 \times 0.894} = 0.805$$

سؤال ۲: اولویت مؤلفه‌ها و شاخص‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آن‌ها از منظر پدافند غیرعامل چگونه است؟

با توجه به شکل ۱ نتایج اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌های

جدول ۵: مقادیر بار عاملی، اعداد معناداری و اولویت نسبی مؤلفه‌ها و شاخص‌های بعد سیاسی امنیت ملی

اولویت نسبی	اعداد معناداری	بار عاملی		
2	129.018	0.971	کاهش یا فقدان مشروعیت و کاهش یا فقدان مشارکت	عامل اول
7	29.411	0.845	اعلام مبانی متفاوت با مبانی مشروعیت موجود	تهدید
6	29.541	0.849	اعلام مبانی معارض با مبانی مشروعیت موجود	
18	19.249	0.795	توسعه مبانی متفاوت با مبانی مشروعیت موجود	
8	19.116	0.844	توسعه مبانی معارض با مبانی مشروعیت موجود	
10	24.554	0.840	توجیه‌ناپذیری رفتار حکومت	
15	25.926	0.834	عدم تحقق اهداف اعلام شده توسط دستگاه‌های ذی‌ربط	
14	25.155	0.835	عدم تغییر شاخص‌های بهبود زندگی	
5	28.239	0.850	کاهش شاخص‌های بهبود زندگی	
1	35.560	0.867	افزایش نرخ مخالفت با احکام و فرامین حکومت	
2	32.823	0.867	کاهش ضریب مقبولیت حاکمیت	
3	28.070	0.856	کاهش ضریب حقانیت حاکمیت	
9	25.893	0.843	کاهش ضریب قانون‌گرایی حاکمیت	
16	33.782	0.824	عدم کاهش سهم دخالت‌های دولت در مقابل اشخاص و گروه‌های غیردولتی	
11	30.769	0.840	رشد سهم دخالت‌های دولت در مقابل اشخاص و گروه‌های غیردولتی	
12	22.090	0.837	کاهش حضور در صحنه‌های سیاسی همچون انتخابات	
13	24.861	0.837	اعلام یا اقدام فراگیر و غیرمتعارف مبتنی بر عدم مشارکت	
4	31.326	0.855	القاء ناآرامی و حاکمیت دوگانه	
17	19.979	0.811	عدم کاهش سهم دخالت‌های دولت در مقابل اشخاص و گروه‌های غیردولتی	پدافند غیرعامل
17	32.256	0.866	نهادینه کردن عناصر و مؤلفه‌های مشروعیت‌سازی	
3	48.576	0.892	توجه و اهتمام به نقش مردم در مشروعیت‌سازی	
6	44.503	0.881	ذینفع دانستن مردم در مقوله مقبولیت	
10	41.576	0.877	ذینفع دانستن مردم در مقوله مشروعیت	
9	36.836	0.878	اعتماد‌سازی	
4	44.572	0.886	تقویت امید به آینده	
12	38.124	0.874	عقلایی و منطقی کردن رفتارها	
21	26.883	0.853	بصیرت‌افزایی	
20	36.184	0.861	تقویت ارتباطات و مشارکت عموم مردم	
16	37.188	0.867	مدیریت منطقی تقاضاهای مردم	

جدول ۵: مقادیر بار عاملی، اعداد معناداری و اولویت نسبی مؤلفه‌ها و شاخص‌های بعد سیاسی امنیت ملی

اولویت نسبی (در سازه)	اعداد معناداری	بار عاملی		
15	37.339	0.870	شاخص سازی منطقی مبتنی بر ارزش‌های اجتماعی (رفاه- پرستیژ...)	35
14	36.774	0.873	شاخص سازی منطقی مبتنی بر ارزش‌های ملی	36
18	32.451	0.864	مدیریت جنگ نرم دشمن	37
8	38.646	0.879	هدایت رفتارها مبتنی بر قانون	38
11	41.150	0.876	ارتقاء ظرفیت‌های مرتبط با آستانه تحمل حکومت	39
5	46.511	0.883	افزایش سعه‌صدر نظام سیاسی در انتخابات	46
13	34.452	0.874	توسعه نظام سیاسی در انتخابات	47
7	35.564	0.880	وجود منافع مشترک بین آحاد شهروندان و حاکمیت	48
1	54.089	0.911	ایجاد شفافیت‌های قانونی برای رفتار سیاسی	49
2	46.025	0.895	شفافیت قانون در برخورد با رفتارهای معارض و معاند	50
22	24.312	0.815	ترویج فرهنگ تکلیف محوری برای حضور مردم در انتخابات	51
23	19.754	0.803	رقابتی کردن انتخابات از طریق حداکثرسازی حضور گروه‌ها و نیروهای سیاسی	52
19	41.790	0.864	هدایت گروه‌های مرجع و نخبه به منظور تأثیرگذاری در حضور بیشتر مردم	53
24	18.945	0.790	بومی و محلی کردن الگوهایی که سبب مشارکت بیشتر مردم می‌گردد	54
1	146.459	0.972	فقدان یا ضعف انسجام سیاسی یا ملی و کاهش نفوذ حاکمیت	عامل دوم
6	32.377	0.856	تعارض نخبگان رسمی در حوزه تصمیم‌گیری	70
1	41.703	0.887	فقدان یا ضعف مکانیزم‌های حل و فصل اختلافات	71
2	38.074	0.882	وجود و تشدید تعارض بین نخبگان غیررسمی	72
9	29.465	0.843	وجود یا افزایش اقدامات محرک رشد تمایزات و تعارضات	73
4	34.290	0.863	تعارض بین جامعه سیاسی و نخبگان رسمی	74
13	30.639	0.821	وجود گروه‌های معارض و معاند	75
3	31.363	0.865	افزایش فعالیت‌های سیاسی منفی	76
12	26.351	0.832	وجود بحران‌های سیاسی - اجتماعی	77
18	13.963	0.745	افزایش همیت‌های قومی و نژادی	78
17	17.941	0.796	کم توجهی به عوامل وحدت ساز مانند دین، فرهنگ و تمدن	79
7	37.349	0.852	اجرایی نشدن برخی از دستورات و احکام صادره	93
10	26.437	0.841	بالا بودن نرخ فساد سیاسی	94
15	20.352	0.809	بالا بودن نرخ فساد اداری	95
11	28.411	0.834	افزایش گروه‌های تحت تعقیب و مجازات شده	96
5	25.489	0.858	بی‌توجهی به دستورات حاکمیت	97
8	26.924	0.848	بی‌توجهی به قوانین حاکم بر کشور	98
14	21.281	0.815	فاصله بین نخبگان و مردم	99

جدول ۵: مقادیر بار عاملی، اعداد معناداری و اولویت نسبی مؤلفه‌ها و شاخص‌های بعد سیاسی امنیت ملی

اولویت نسبی (در سازه)	اعداد معناداری	بار عاملی			
16	20.532	0.809	فاصله بین تصمیم سازان و مردم	تهدید	100
12	27.932	0.849	مدیریت فضای نخبگان	پدافند غیرعامل	80
1	46.749	0.906	رفع بسترهای واگرایی بین نخبگان		81
11	30.514	0.853	تلاش در جهت تربیت نخبگان هم‌راستا با اهداف و مصالح نظام سیاسی		82
4	42.522	0.893	مدیریت نخبگان در جهت پایبندی به مصالح و منافع ملی کشور		83
3	43.194	0.896	تقویت مشخص کردن سازوکارهای رفع اختلاف و تعارض در مرحله‌های خبرگی و تصمیم‌گیری در قانون		84
2	55.250	0.899	افزایش ظرفیت تحمل بین حاکمیت و نخبگان		85
14	24.500	0.843	بسترسازی برای فعالیت نخبگان در ایجاد و خلق الگوهای رفتاری در عرصه‌های مختلف		86
19	17.165	0.790	هدایت مردم به اقبال به الگوهای تبیین شده از ناحیه نخبگان هم‌راستا با نظام		87
7	33.706	0.864	ممانعت از نخبه سازی کاذب از افراد مسئله‌دار و مخالف با نظام توسط دشمن و یا نهاد مخالف		88
5	47.514	0.889	تلاش برای استقرار مرجعیت نخبگان موجه		89
10	31.954	0.854	جولوگیری از مرجعیت نخبگان ناموجه		90
16	22.331	0.838	تلاش در جهت اجرای دقیق قانون اساسی توسط مجریان در مناطقی که دارای تنوعات قومی و مذهبی است		91
17	22.257	0.821	رفع محرومیت‌های مختلف ناشی از مقوله جمعیت امکانات در مرکز		92
13	31.279	0.844	به‌روآوری قوانین و احکام متناوب با اقتضائات زمان و مکان		101
8	34.101	0.863	تعریف دقیق تخلفات و جرائم سیاسی		102
18	28.384	0.821	تعریف دقیق فساد سیاسی		103
15	25.952	0.839	برخورد روشن و شفاف قانونی با فساد سیاسی		104
9	29.654	0.855	ممانعت از گسترش دایره غیرخودی و تنگ‌تر شدن دایره خودی ناشی از تنگ‌نظری و سلیقه‌های جناحی		105
6	38.011	0.878	ایجاد انطباق حداکثری سیاست‌های محلی با سیاست‌های ملی خصوصاً در مناطق حاشیه‌ای و مناطق دارای تنوعات قومی- نژادی مذهبی		106
6	25.585	0.914	بی‌ثباتی سیاسی	عامل سوم	
3	31.255	0.839	تجزیه‌طلبی	تهدید	1
1	63.996	0.914	دگرگونی در ارزش‌ها و آرمان‌های اساسی		2
2	28.188	0.869	تغییرات در بخش‌های اصلی سازمان حکومت		3
1	44.904	0.904	تقویت بسترهایی که در آن‌ها اشتراک نظر وجود دارد	پدافند غیرعامل	4
7	33.776	0.878	رفع بسترهایی که در آن‌ها اختلاف نظر وجود دارد		5
4	49.971	0.901	افزایش کارآمدی حکومت		6

جدول ۵: مقادیر بار عاملی، اعداد معناداری و اولویت نسبی مؤلفه‌ها و شاخص‌های بعد سیاسی امنیت ملی

اولویت نسبی (در سازه)	اعداد معناداری	بار عاملی			
5	43.558	0.897	تقویت فرهنگ عمومی	پدافند غیرعامل	7
2	81.506	0.934	تحکیم عناصر هویت‌بخش ملی		8
3	51.593	0.903	تحکیم عناصر هویت بخش دینی		9
9	29.074	0.860	گسترش عدالت محوری		10
6	34.605	0.886	ارتقاء اعتقاد به مبانی دینی		11
8	32.441	0.869	ارتقاء آستانه تحمل سیاسی		12
3	80.856	0.953	کمیود توان سیاست سازی و فقدان یا کاهش تأثیرات بین‌المللی	عامل چهارم	
4	30.268	0.838	پراکندگی و سازمان نیافتگی مشکلات و مسائل اساسی	تهدید	107
1	48.037	0.894	عدم حل یا مزمن شدن مسائل اساسی		108
2	23.579	0.844	ضعف نهادها و ارگان‌های دولتی		109
8	18.943	0.787	ضعف مدیریتی در دو حوزه تعهد و تعبد		110
9	15.867	0.728	پایین بودن تعداد و سطح نمایندگی‌های رسمی خارجی		126
3	28.473	0.844	عدم حضور یا محدود کردن حضور در مراجع تصمیم‌ساز بین‌المللی		127
7	19.996	0.793	تعارض با روندهای بین‌المللی		128
6	27.222	0.833	اقدامات سیاسی برای منزوی کردن دولت‌ها		129
10	11.539	0.711	بی‌توجهی به تأثیر و نفوذ NGO ها		130
5	25.690	0.838	رواج اندیشه تحدید محوری در کشور برای روابط با نظام بین‌الملل		131
3	34.956	0.875	طراحی و تنظیم مناسب سیاست‌های امنیت ملی	پدافند غیرعامل	111
1	39.597	0.888	بیان شفاف سیاست‌ها توسط دستگاه‌های قانون گذار		112
8	42.516	0.866	ارزیابی دقیق و اصولی از تهدیدات موجود		113
6	39.739	0.869	اجرای مطلوب سیاست‌های امنیتی تدوین‌شده، توسط دستگاه‌های اجرایی و متناسب با شرایط		114
9	35.524	0.865	تخصیص منابع لازم برای اجرای سیاست‌ها		115
11	28.228	0.836	بسیج منابع لازم برای اجرای سیاست‌ها		116
5	30.207	0.874	برقراری تعامل سازنده و مؤثر با جهان		132
15	19.612	0.792	پذیرش حاکمیت فضای حاکم بر تعاملات جهانی و تلاش برای فضا سازی مطلوب خود و اعمال آن		133
7	33.230	0.867	پذیرش حاکمیت ضوابط بر تعاملات و تلاش جهت بهره‌گیری از ضوابط در جهت منافع ملی		134
10	29.342	0.865	تلاش در جهت تقویت نهاد دیپلماسی رسمی		135
2	37.766	0.884	انعقاد پیمان‌های متناسب با منافع ملی با سایر کشورها در عرصه‌های گوناگون		136
4	41.595	0.875	تقویت همبستگی‌های منطقه‌ای		137
14	16.518	0.806	رواج اندیشه استقلال در کشور		138
12	22.407	0.829	به‌روزرسانی فناوری‌های مورد استفاده در دستگاه‌های کشور		139
13	24.735	0.823	تقویت الگوهای بومی سازی داخلی در زمینه سیاسی		140

جدول ۵: مقادیر بار عاملی، اعداد معناداری و اولویت نسبی مؤلفه‌ها و شاخص‌های بعد سیاسی امنیت ملی

اولویت نسبی (در سازه)		اعداد معناداری	بار عاملی		
4	105.696	0.945	نرخ بالای رفتار خشونت آمیز	عامل پنجم	
5	23.404	0.772	کودتا	تهدید	55
3	27.651	0.824	طرح یا اقدام به براندازی		56
2	25.298	0.826	شورش‌ها		57
6	13.654	0.713	انقلاب		58
1	29.350	0.857	آشوب		59
4	23.005	0.794	ترور و قتل‌های سیاسی		60
5	33.828	0.865	شفافیت در رفتارهای سیاسی	پدافند غیرعامل	61
2	36.902	0.881	شفافیت در قانون		62
1	37.068	0.883	افزایش هزینه عاملان اقدامات و رفتارهای مسلحانه		63
3	36.053	0.881	افزایش هزینه عاملان اقدامات و رفتارهای خودسرانه		64
8	22.264	0.840	افزایش هزینه عاملان اقدامات و رفتارهای براندازانه		65
4	36.575	0.880	افزایش توسعه‌یافتگی در دو حوزه مردم و حاکمیت		66
7	27.986	0.844	افزایش آستانه تحمل اجتماعی مردم		67
6	34.064	0.860	افزایش ظرفیت نظام سیاسی در برخورد و پذیرش رفتارهای مخالف		68
9	20.508	0.816	به‌کارگیری گروه‌های سیاسی همسو و همراه با نظام		69
5	58.344	0.918	افزایش سطح کاربرد روش‌های سخت و فراقانونی در تأمین نظم و امنیت	عامل ششم	
5	25.322	0.820	توسعه مجازات‌های شدید و خشن	تهدید	117
3	27.512	0.821	افزایش محسوس سطح کنترل‌ها و اقدامات اطلاعاتی-پلیسی و امنیتی		118
2	25.016	0.823	تکرار اقدامات فراقانونی		119
4	27.024	0.821	رواج اندیشه‌های سنتی در بین مسئولین نظام		120
1	22.319	0.831	فرار نخبگان از صحنه‌های سیاسی و تصمیم سازی کشور (عزلت نشینی نخبگان)		121
1	59.060	0.903	بازنگری و به‌روز نمودن قانون امنیت ملی کشور متناسب با شرایط زمان و مکان	پدافند غیرعامل	122
2	47.649	0.890	باز تعریف فرایندهای مدیریت امنیت ملی با رویکرد ایجابی و نرم‌افزاری		123
3	28.094	0.846	کاهش صبغه اقدامات امنیتی و پلیسی مشهود و محسوس (جز در موارد خاص)		124
4	21.907	0.830	تمرکز بر پیش‌بینی و پیشگیری در بحران‌های امنیتی بجای برخوردهای مقابله‌ای		125

همچنین با توجه به شکل ۲ مقادیر اعداد معناداری نیز برای تمامی سؤالات بیشتر از ۱.۹۶ می‌باشد.

با توجه به شکل ۱ و جدول ۵ می‌توان اولویت هریک از مؤلفه‌های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی را تعیین نمود. نتایج اولویت بندی مؤلفه‌های بعد سیاسی امنیت ملی در جدول ۶ ارائه شده است.

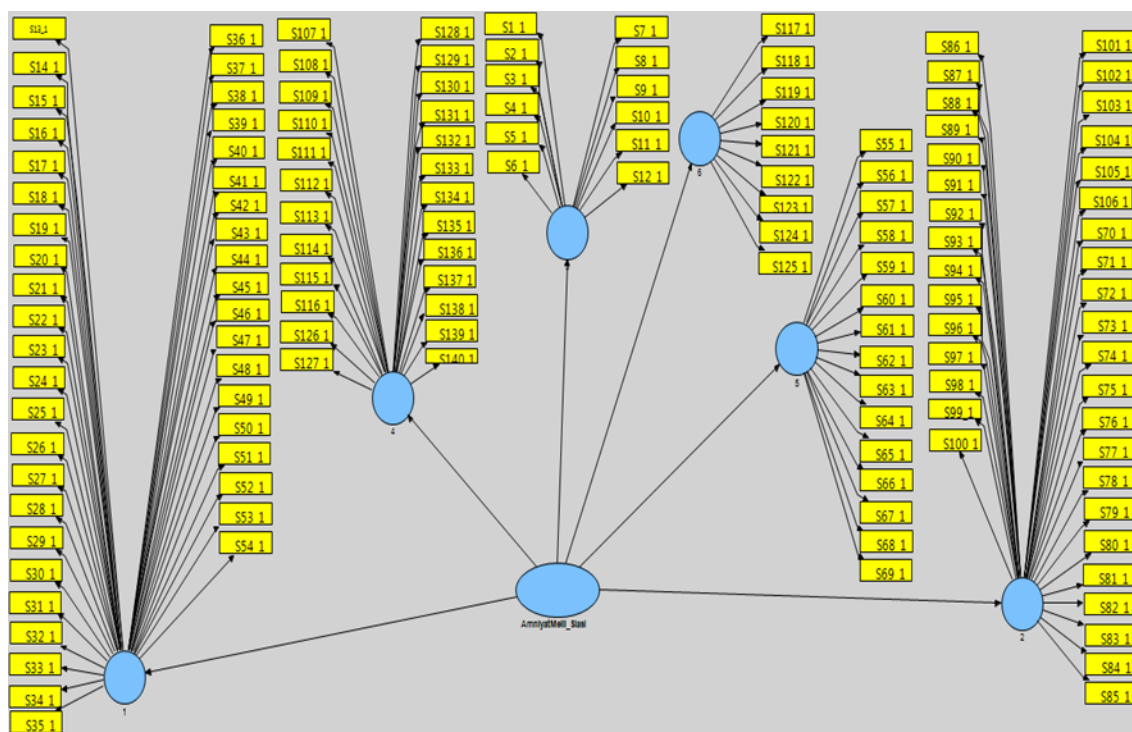
جدول ۶: اولویت مؤلفه‌های بعد سیاسی امنیت ملی

شماره مؤلفه (عامل)	نام مؤلفه (عامل)	بار عاملی	اولویت
۱	کاهش یا فقدان مشارکت و مشروعیت	۰.۹۷۱	۲
۲	فقدان یا ضعف انسجام سیاسی یا ملی و کاهش نفوذ حاکمیت	۰.۹۷۲	۱
۳	بی ثباتی سیاسی	۰.۹۱۴	۶
۴	کمبود توان سیاست سازی و فقدان یا کاهش تاثیرات بین المللی	۰.۹۵۳	۳
۵	نرخ بالای رفتار خشونت آمیز	۰.۹۴۵	۴
۶	افزایش سطح کاربرد روش های سخت و فراقانونی در تامین نظم و امنیت	۰.۹۱۸	۵

بعد ارائه شده است. لازم به ذکر است با توجه به طولانی بودن عناوین شاخص ها (سؤالات) و مولفه ها، در الگوی مذکور به جای ذکر عنوان، شماره هر یک از سؤالات و مولفه ها با توجه به جداول پنج و شش درج گردیده است.

سوال ۳: الگوی بهینه برای شناخت تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل چگونه است؟

الگوی بهینه برای شناخت تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل در شکل صفحه



تصویر ۳: الگوی بهینه تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل

به دلیل فقدان وحدت رویه و انسجام در سامانه پدافند غیرعامل در حوزه امنیت ملی در راستای برنامه ریزی و سیاست گذاری عمومی در سطح کشور، امکان دفاع غیرعامل یکپارچه در قسمت های مختلف عملاً به صورت منسجم و با استفاده از کلیه امکانات وجود ندارد. از طرفی با توجه به وجود تهدیدات (نیمه سخت، نرم و سخت) برای کشور، همه آحاد مردم و دستگاه ها بایستی همواره آماده مقابله با هرگونه فعالیت خصمانه و براندازانه از سوی دشمنان داخلی و خارجی بوده تا بدون غافلگیری و غفلت بتوانند عکس العمل مناسب را درمکان و زمان لازم از خود نشان دهند. بر این اساس به منظور شناسایی مؤلفه ها و شاخص های سازنده الگوی بهینه تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل، الگویی جدید معرفی گردید. پیاده سازی این الگو و پیگیری آن نقش مؤثری در جلوگیری از غافلگیری خواهد داشت. نخستین یافته این پژوهش شناسایی و طراحی ۱۴۰ شاخص برای الگوی بهینه تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها از منظر پدافند غیرعامل بود. دومین یافته پژوهش در قالب شناسایی مؤلفه ها به دست آمد. بر اساس ارزش مقادیر مبتنی بر یافته های تحلیل عاملی اکتشافی نشان می دهد ۷۵.۶۸۵ درصد از مؤلفه های تهدیدات بعد سیاسی امنیت ملی و راهکارهای مقابله با آنها بر پایه شش عامل شناسایی شده از پرسشنامه تبیین می شود. یافته های تحلیل عاملی تأییدی نیز بیانگر این هستند که مشخصه ها در سطح قابل قبولی هستند و مدل با داده ها، برازش مناسبی دارد. در مجموع با توجه به مؤلفه ها و شاخص های تهدیدات و همچنین راهکارهای شناسایی شده پیشنهاد می گردد تا با طراحی مرکز سنجش و ارزیابی سازمان ها و دستگاه های مختلف سیاسی کشور مبتنی بر مؤلفه ها و شاخص های الگوی ارائه شده، رتبه بندی سازمان ها و دستگاه های سیاسی کشور انجام شود. همچنین تدوین مسیر و دستورالعملی واحد برای سازمان ها و دستگاه های سیاسی کشور در دستور کار قرار بگیرد. در انتها پیش بینی گروه های مشاوره ای در خصوص اجرای الگوی ارائه شده در سازمان ها و دستگاه های مختلف سیاسی کشور مبتنی بر یافته های این پژوهش نیز می تواند از

دیگر ثمرات الگوی طراحی شده باشد تا بتوان بر این اساس سیاست ها و برنامه های سازمان ها و دستگاه های سیاسی کشور را ارتقاء، اصلاح و بازنگری نمود.

منابع

۱. بوزان، ب.، مردم، دولت ها و هراس. ۱۳۷۸، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی.
۲. کشور، س.پ.غ. سند راهبردی پدافند غیرعامل کشور ۹۶-۱۳۹۲. ۱۳۹۲، سازمان پدافند غیرعامل کشور: تهران.
۳. جمشید، ع. طراحی مدل راهبردی امنیت ملی جامعه اطلاعاتی در راستای دفاع همه جانبه؛ با تأکید بر سند چشم انداز ۱۴۰۴ ج.۱.۱. فصلنامه اطلاعاتی حفاظتی جامعه اطلاعاتی، ۱۳۹۴ (۲۱).
۴. امیر، گ. الگوی مدیریت راهبردی پدافند غیرعامل، در دانشکده مدیریت و حسابداری. ۱۳۹۱، دانشگاه علامه طباطبائی: تهران.
۵. محمد، ش. دکترین پدافند غیرعامل جمهوری اسلامی ایران در برابر تهدیدات ناهمگون. ۱۳۹۵، دانشگاه عالی دفاع ملی: تهران.
۶. الهام، ح.خ. سیاست گذاری راهبرد دفاعی: مطالعه موردی پدافند غیرعامل. فصلنامه تخصصی علوم سیاسی، ۱۳۹۲. ۹ (۲۳).
۷. سعید، ش.پ. و ع. علی، ارائه راهبردهای اولویت بندی شده پدافند غیرعامل در حوزه امنیت عمومی. فصلنامه ناجا، ۱۳۹۳.
۸. علی، د. و ر. آرش، مدل سازی معادلات ساختاری با نرم افزار PLS. 1395، تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
۹. محمدرحیم، ا. و م. شهریار، مدل سازی معادلات ساختاری به کمک نرم افزار لیزرل. ۱۳۹۳.

ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

علیرضا میرمحمدصادقی : عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

هادی آب نیکي*: دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

حسینعلی حسن پور : عضو هیئت علمی گروه مهندسی صنایع، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱

چکیده

شتاب توسعه صنعتی به خصوص در کشورهای در حال توسعه، افزایش میزان حمل و نقل مواد خطرناک و به تبع آن افزایش خطرات و حوادث را به همراه داشته که گاهی این خطرات آمیخته با شرایط بحرانی نیز می باشند که موجب پیچیده تر شدن شرایط و سخت تر شدن فرایند مدیریت ریسک می گردد. هدف از این مقاله ارائه مدلی است که ضمن سهولت استفاده دارای جامعیت کافی برای شناسایی و ارزیابی دقیق اجزاء مدیریت ریسک در شرایط پیچیده بحرانی باشد. این مدل از چهار گام شناسایی، تجزیه و تحلیل، ارزیابی و کنترل تشکیل شده و از ابزارهایی مانند پویایی شناسی و AHP فازی استفاده شد و در یک نمونه حمل و نقل هیدرازین در شرایط جنگی پیاده سازی شد. در مرحله شناسایی، ۸ معیار و ۴۶ زیرمعیار شناسایی شد. در ارزیابی ریسک محدودیت های مواجهه با شرایط بحران در تعیین حدود قابل قبول مورد توجه قرار گرفت. در مرحله تجزیه و تحلیل ریسک، ضمن معرفی فاکتورهای تصمیم گیری در شرایط بحران، معیارها و زیرمعیارها با AHP فازی وزن دهی گردید که مشخص شد چگالی جمعیتی و امکانات پدافندی بیشترین اهمیت را در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک داشته و پس از آن زیرمعیارهای مرتبط با راننده، اهمیت بسزایی دارند. در نهایت، ضمن ارائه طرح ریزی کنترل ریسک، راههای کاهش ریسک به حد قابل قبول، مورد بررسی قرار گرفت. در این مرحله میزان اثرگذاری هر زیرمعیار در ریسک کل محاسبه و لحاظ گردید.

کلمات کلیدی: حمل و نقل مواد خطرناک، AHP فازی، پویایی شناسی سیستم، بحران

A Comprehensive Risk Management Framework for Transport of Hazardous Materials in the crisis

Alireza Mirmohammadsadeghi¹, Hadi Abniki^{*2}, Hoseinali Hasanpour³

Abstract:

Acceleration of industrial development, especially in developing countries, has led to an increase in the transportation of hazardous materials and, consequently, an increase in hazards and accidents, which are sometimes combined with critical conditions that complicate the situation and The risk management process becomes more difficult. The purpose of this paper is to provide a model that is easy to use and comprehensive enough to identify and accurately assess the components of risk management in complex critical situations. This model consisted of four steps of identification, analysis, evaluation and control and used tools such as system dynamics and fuzzy AHP and was implemented in a hydrazine transport sample in war conditions. In the identification stage, 8 criteria and 46 sub-criteria were identified. In the risk assessment phase, the limitations of dealing with crisis situations were considered in determining acceptable limits. In the risk analysis stage, while introducing decision factors in crisis situations, criteria and sub-criteria were weighted with fuzzy AHP, it was found that population density and defense facilities are the most important in the risk of transporting hazardous materials, followed by driver-related sub-criteria. Finally, while presenting risk control planning, ways to reduce risk to an acceptable level were examined. At this stage, the effectiveness of each sub-criterion of total risk was calculated and taken into account

Key words: Transport Hazardous materials, Fuzzy AHP, SD, Crisis

¹Associate Professor in Industrial Engineering, University of Imam Hussein, Tehran, Iran.

²PhD Student in Industrial Engineering, University of Imam Hussein, Tehran, Iran.

³Assistant Professor in Industrial Engineering, University of Imam Hussein, Tehran, Iran.

تحلیل هر دو ریسک حمل و نقل داخلی و خارجی ایجاد شد. [۸]

شریعت و همکاریانش یک مدل احتمالی چند متغیره ارائه نمودند که در آن زمان سفر و جمعیت آسیب پذیر در اطراف راه به عنوان متغیرهای تصادفی به کار گرفته شده اند. [۹] مونپارا پوسورن و همکاران چارچوبی برای حمل و نقل مواد زائد خطرناک، با توجه به توسعه پایدار و بر پایه سامانه اطلاعات جغرافیایی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ارائه نمودند. [۱۰] ریلی و همکاریانش برای تعیین بهترین مسیر برای حمل و نقل مواد خطرناک یک مدل دوسطحی مبتنی بر تئوری بازی ها ارائه نمودند که در آن مقامات محلی، شرکتهای حمل و نقل و تروریستها سه طرف مدل سه جانبه تئوری بازی را تشکیل دادند. [۱۱] پرادهانانگا و همکاریانش یک مدل ریاضی برای مسأله مسیریابی و زمانبندی حمل و نقل مواد خطرناک با پنجره زمانی با هدف کمینه سازی هزینه های حمل و نقل و ریسک مرتبط با حمل و نقل ارائه دادند. [۱۲] برونفمن و همکاریانش مدل متفاوتی برای مسأله مسیریابی حمل و نقل مواد خطرناک ارائه دادند. آنها این مسأله را با اهداف به حداکثر رساندن حداقل فاصله اقلیدسی بین مسیر و نزدیکترین مرکز آسیب پذیر و حداقل ساختن هزینه های حمل و نقل فرمول بندی کردند. [۱۳]

لی در تحقیق خود، رابطه بین فرکانس بازرسی نقص ریلی اولتراسونیک و خطر حمل و نقل مواد خطرناک راه آهن را اندازه گیری نمود و یک مدل بهینه سازی پارتو برای تعیین بهترین فرکانس بازرسی سالانه در بخش های مختلف مسیر با سطوح مختلف ریسک را توسعه داد. [۱۴] گال و همکاریانش یک مدل ارزیابی ریسک مبتنی بر اعداد فازی برای مسیرهای یک شرکت حمل و نقل نفت ارائه نمودند. فرآیند سلسله مراتب تحلیلی فازی، برای وزن دهی ۹ معیار مرتبط با ویژگی های جاده ای مورد استفاده قرار گرفت. [۱۵] قاله و همکاریانش با هدف ارائه الگوی ارزیابی خطر ایمنی حمل و نقل ناوگان جاده ای مواد خطرناک و طبقه بندی کامیون ها با رویکرد ایمنی تحقیقی انجام دادند. در این تحقیق، ابتدا عوامل مؤثر در ایجاد ریسک ایمنی کامیونهای نفتی جاده با استفاده از روش تحلیل خطر شغلی (JHA) شناسایی و با اجماع نظر متخصصان نهایی شدند. پس از آن، فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) به منظور وزن دهی فاکتورها، استفاده شد. [۱۶] جباری و همکاریانش حاشیه ایمن و حاشیه بقاء حمل و نقل مواد خطرناک را با استفاده از روش های ALOHA و PHAST و شاخص تماس شیمیایی (CEI) تعیین نمودند. [۱۷]

نمونه های زیادی از حوادث مانند بوپال (۱۹۸۴)، پایپر آلفا (۱۹۸۸) و چرنوبیل (۱۹۸۶) وجود دارند که نقش انسان، عوامل تکنیکی و فاکتورهای سازمانی در این حوادث فاجعه بار مشخص شده است. [۱] درسی که از این حوادث گرفته می شود این است که سیستم های صنعتی پیچیدگی بالایی داشته و از مجموعه ای از عناصر تشکیل شده اند. ماهیت ارتباطات بین این عناصر، سطح معینی از رفتار غیرقابل پیش بینی در طول زمان را به این سیستم ها وارد می کند. [۲،۳] یکی از فرایندهایی که همواره در معرض حوادث و خطرات مرتبط قرار دارد، فرایندهای مرتبط با حمل و نقل در مواد خطرناک می باشد. از طرفی میزان جابه جایی سالانه محموله های خطرناک معادل چهار میلیارد تن در دنیا برآورد شده است. بنابراین، جدای از نقش و اهمیت اقتصادی جابه جایی محموله های خطرناک در کشورها این مقوله نگرانی هایی را نیز در مورد صدمات به انسانها و طبیعت به وجود آورده است. [۴] از طرفی گاهی سوانح حمل و نقل مواد خطرناک منجر به ایجاد شرایط بحرانی می شود و گاهی نیاز است که حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران اتفاق بیفتد. بحران وضعیتی است که در آن، منافع حیاتی یک جامعه یا سازمان به طور ناگهانی با پیامدهای فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی به طور قابل توجهی تهدید می شود. به طور معمول یک وضعیت بحرانی شامل عدم اطمینان در مورد اتفاقات، علل آن و پیامدها و نتایج آن می شود. در گذشته تحقیقات زیادی در حوزه مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک انجام شده است، لیکن مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران امری چالش برانگیز است. احتمال حادثه در فرایندهای حمل و نقل مواد خطرناک به وضعیت جاده و مواد حمل شده و بسیاری از فاکتورهای دیگر بستگی دارد. [۵] پنگ و همکاریانش برای تجزیه و تحلیل رفتار سیستم امدادی بحران در بلایای زنجیره تامین، بوسیله شبیه سازی عدم قطعیت های مرتبط با شبکه جاده ای اطلاعات تاخیری، یک مدل پویایی شناسی سیستم معرفی نمودند. [۶]

گاجویس و همکاریانش رویکردهایی را بر اساس کاربرد AHP و AHP فازی به عنوان ابزاری برای رتبه بندی ریسک زنجیره تامین پیشنهاد دادند. [۷] با در نظر گرفتن ویژگی های محصولات شیمیایی، یک مدل دوگانه توسط لیو و همکاریانش برای تجزیه و

فابیانو و همکارانش برای حمل و نقل مواد خطرناک در بزرگراههای ایتالیا، مدل تعیین بهترین مکان برای ارائه خدمات امدادرسانی را توسعه دادند. [۱۸] همچنین شریعت و همکارانش یک مدل احتمالی چند متغیره ارائه نمودند که در آن زمان سفر و جمعیت آسیب پذیر در اطراف راه به عنوان متغیرهای تصادفی به کار گرفته شده و مسایل پس از بروز سوانح نظیر فوریت‌های امدادی بررسی گردید. [۱۹] چاکرابارتی و همکاران ارزیابی مسیر مبتنی بر ریسک کل را با استفاده از تحلیل دو بزرگراه در هند انجام دادند که این بررسی در برنامه ریزی های مدیریتی پس از وقوع حادثه و مکان یابی استقرار تجهیزات و مراکز امدادرسانی تاثیرگذار است. [۲۰] حسینی و همکارانش ضمن ارائه یک چارچوب تحلیلی با استفاده از معیاری به عنوان اندازه گیری خطر، بهترین مسیر عبوری حمل و نقل مواد خطرناک را مشخص نمودند. [۲۱] جینجر و همکارانش ضمن ارائه تعریف جدیدی از اندازه گیری ریسک، مبتنی بر ادغام میزان فازی حادثه و قرار گرفتن در معرض جمعیت، همراه با زمان حمل و نقل، مدلی از شبکه حمل و نقل کشور چین ارائه نموده و آن را با الگوریتم ژنتیک حل نمودند. [۲۲] اویدی و همکارانش، ضمن بررسی شبه حادثه برخورد قطار حاوی بوتادین با قطار مسافری در تیلبرگ سناریوهای مختلف ایجاد حادثه را بصورت کیفی بررسی نموده و درس آموخته هایی ارائه کردند. [۲۳] هرناندز و همکارانش یک رویکرد ترکیبی جدید مبتنی بر روش تجزیه و تحلیل درخت رویداد برای شبکه حمل و نقل جاده ای و راه آهن ارائه نمودند. [۲۴] هالچک به بررسی چگونگی تأثیر عوامل مختلف بر مقادیر ریسک و مسئله مسیریابی وسیله نقلیه خطرناک پرداخته و در مقاله خود مدل های مختلف ریسک با تمرکز ویژه بر مدل های کلاسیک ریسک را مقایسه کردند. [۲۵]

در تحقیقات گذشته، عمدتاً یا جنبه خاصی از مدیریت ریسک مورد بررسی قرار گرفته و یا مدل جامع مدیریت ریسک برای شرایط عادی ارائه شده است. برخی از تحقیقات مانند مقاله شریعت و همکارانش و مقاله فابیانو، شرایط امدادرسانی در هنگام وقوع سوانح را مورد بررسی قرار دادند. در واقع در این مقالات، وقوع حوادث حمل و نقل مواد خطرناک منجر به وقوع شرایط بحرانی شده و به تبع آن نویسندگان به دنبال مدلی برای یافتن بهترین زمان، هزینه و مدت سفر برای دستیابی به نیروهای

امدادی هستند. در مقاله حاضر شرایط بحرانی به علل طبیعی و یا غیرطبیعی رخ داده و به علت اجتناب ناپذیر بودن حمل و نقل مواد خطرناک در این شرایط، در صدد شناسایی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر ریسک هستیم. در واقع هدف از این مقاله دستیابی به الگویی با روش استفاده آسان و سریع (به علت اهمیت زمان در بحران) است که درک بهتری از شرایط پیچیده فراهم نموده و بتواند اجزای متعدد مدیریت ریسک را در این شرایط شناسایی و تحلیل کند. یکی از دلایل استفاده از روش پویایی شناسی سیستم در این مقاله نیز همین موضوع است.

روش تحقیق و ابزار

این تحقیق در مجموع در ۷ گام انجام می شود. در گام اول معیارهای مرتبط با ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران (HTRFCs) و زیرمعیارهای مرتبط با ریسک حمل و نقل مواد خطرناک (Sub-HTRFCs) شناسایی می شوند. برای آنکه شناسایی کامل و جامع باشد از چندین روش از جمله روش پویایی شناسی سیستم، تکنیک دلفی و تجزیه و تحلیل مطالعات گذشته استفاده می شود. پس از آن از روش AHP فازی برای وزن دار نمودن زیرمعیارهای شناسایی شده استفاده می شود. سپس ارزیابی ریسک به این نحو انجام می شود که ابتدا هر کدام از زیرمعیارها در طبقات جداگانه احتمال، شدت و ردیابی قرار می گیرند و جمع وزنی نرمالیزه شده آنها محاسبه می گردد پس از آن از ضرب سه عامل احتمال، شدت و ردیابی ریسک نهایی محاسبه شده و با مقادیر قابل قبول مقایسه می گردد و در نهایت اقدامات کنترلی ریسک ارائه می گردد. تصویر ۱ مراحل انجام مقاله را نشان می دهد.

تعیین HTRFCs/ Sub-HTRFCs، معیارهای تصمیم گیری و ارائه الگوی ارزیابی ریسک مدل حمل و نقل مواد خطرناک

شناسایی و نهایی کردن HTRFCs/ Sub-HTRFCs

مراحل جمع آوری داده ها برای انتخاب HTRFCs و Sub-HTRFCs به شرح زیر است:

الف- شناسایی HTRFCs و Sub-HTRFCs بر اساس گزارش حوادث جاده ای مرکز فرماندهی و کنترل ترافیک پلیس راه ناجا

در ایران منابع اطلاعات عمومی در رابطه با حوادث حمل و نقل مواد خطرناک وجود ندارد، به همین دلیل جمع آوری داده ها باید از طریق بررسی گزارشات ثبت شده در فرم گزارش حوادث مرکز فرماندهی و کنترل ترافیک پلیس راه ناجا، روزنامه ها، مجلات و وب سایت های اینترنتی صورت پذیرد. جباری و همکارانش با بررسی آماری حوادث رخ داده در حمل و نقل مواد خطرناک در ایران، علل عمده وقوع حوادث مرتبط با حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک را استخراج نمودند که عوامل انسانی بیش از ۵۰٪ را به خود اختصاص دادند که در این میان عدم رعایت مقررات راهنمایی و رانندگی ۳۸٪ نقش داشته است. فاکتورهای محیطی شامل وضعیت جاده و آب و هوا، بسته بندی، عامل وسیله نقلیه شامل عدم وجود وسایل حفاظتی، مستهلک بودن و عدم پایش وسیله نقلیه از دیگر عوامل شناسایی شده می باشند. [۳۰]

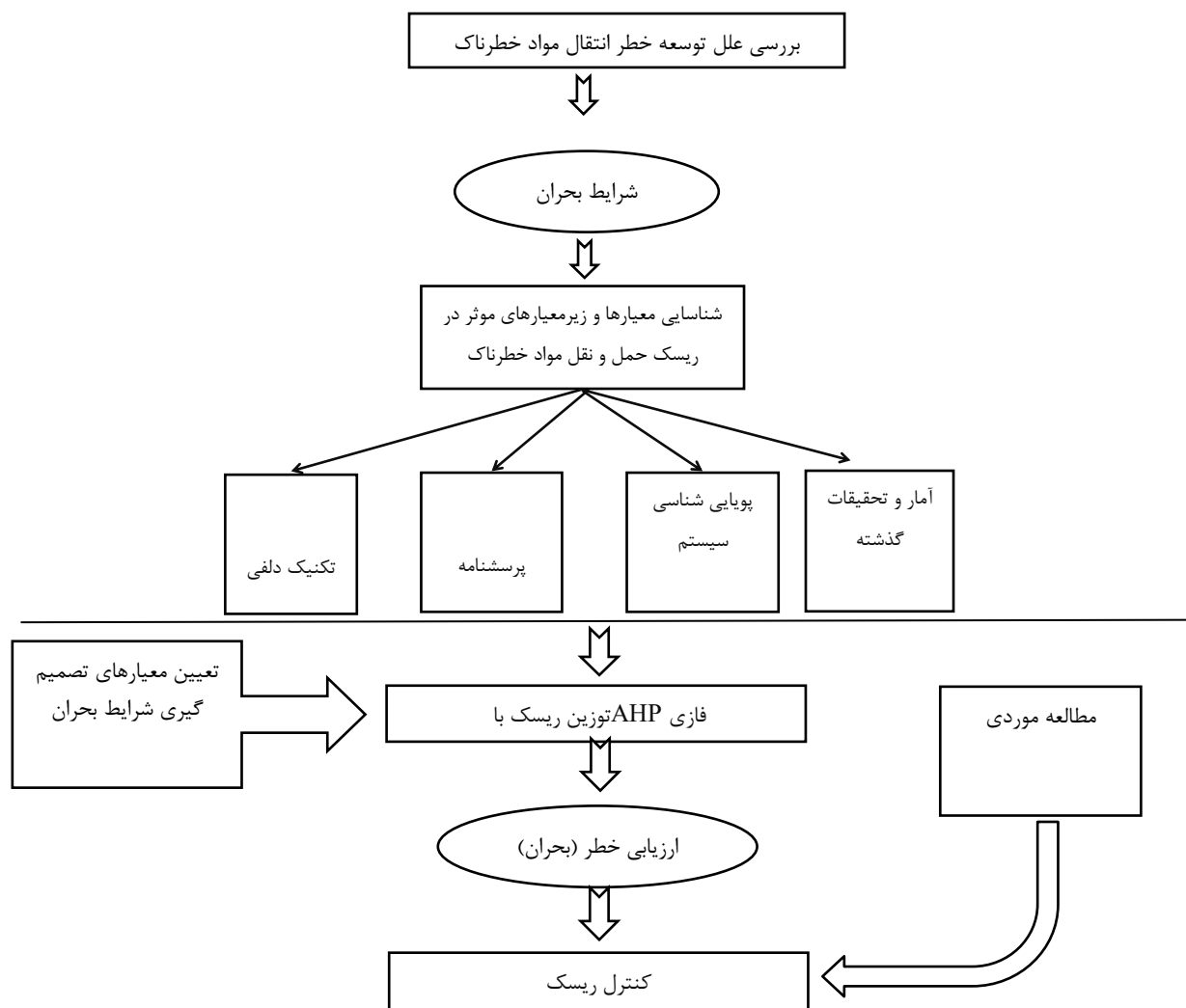
ب- شناسایی HTRFCs و Sub-HTRFCs بر مبنای مبانی علمی، استانداردها، موافقتنامه حمل و نقل جاده ای کالا و محصولات خطرناک (ADR)، قوانین حمل و نقل مواد سازمان ملل، آئین نامه های حمل و نقل مواد خطرناک ایران [۲۶،۲۷،۲۸،۲۹]

ج- شناسایی HTRFCs و Sub-HTRFCs بر اساس تحقیقات و مطالعات گذشته

د- شناسایی HTRFCs و Sub-HTRFCs با استفاده از پویایی شناسی سیستم به روش کیفی

و- تنظیم پرسشنامه غربالگری با مقیاس سه بعدی (بله، نه، بدون نظر)

ه- تکمیل HTRFCs و Sub-HTRFCs با استفاده از تکنیک دلفی (به طوری که کارشناسان به اتفاق نظر برسند)



تصویر ۱- مراحل انجام تحقیق

تحقیقات گذشته در حوزه مدیریت ریسک حمل و نقل کالاهای خطرناک در بخش قبل به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت و زیرمعیارهایی شناسایی گردید برای شناسایی *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* با توجه به ویژگی های مسیر حمل و نقل، علاوه بر ارجاعات ذکر شده، توافق نامه *ADR* و بررسی آمار گزارش سوانح، روش پویایی شناسی سیستم (*SD*) برای مسیرهای حمل و نقل مواد خطرناک مورد استفاده قرار گرفت. برای استفاده از ابزار *SD* و بررسی روابط علی در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک جلسه ای با حضور ۲ نفر کارشناس ارشد *HSE* با ۱۰ سال تجربه کاری مرتبط با ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک و ۱ نفر مهندس صنایع آشنا به فرایند پویایی شناسی سیستم و ۱ نفر کارشناس بحران تشکیل گردید. نتایج تحلیل کارشناسان در تصویر ۲ مشخص است. روابط علی شامل ۱ حلقه بازخوردی مثبت و ۶ حلقه بازخوردی منفی می باشد. طبق حلقه *RI* حوادث حمل و نقل مواد خطرناک منجر به ایجاد خسارت مالی در سیستم می گردد. خسارت های مالی خود سبب کاهش منابع مالی سازمان می گردد. کاهش منابع مالی، اجرای طرح های ایمنی و اقدامات پیشگیرانه در حوزه حمل و نقل مواد خطرناک را با چالش روبرو می کند که همین مسئله منجر به افزایش حوادث حمل و نقل مواد خطرناک خواهد شد. در حلقه تعادلی *BI* وقوع حوادث حمل و نقل منجر به افزایش شکاف بین تعداد حوادث رخ داده و تعداد مجاز تعریف شده آن در سازمان می گردد. در واقع سازمان یک حد قابل قبولی برای وقوع حوادث مدنظر قرار داده که افزایش وقوع حوادث، اختلاف مقدار واقعی و مقدار مرجع را بیشتر می کند. افزایش این اختلاف حساسیت سازمان را به این موضوع افزایش داده و پایش و بازرسی ها و به تبع آن پایش های آنلاین در حلقه *B2* افزایش یافته و رویدادهای منجر به حوادث کاهش می یابد. از طرفی این امر منجر به افزایش احتیاطات و ملاحظات در حلقه *B3* و در نتیجه آن ایجاد محدودیت های سرعت و کاهش رویدادها می گردد. علاوه بر آن افزایش اختلاف حوادث مرجع و واقعی در حلقه *B4* منجر به توجه بیشتر به الزامات قانونی و تلاش برای بهبود علائم کیفیت جاده و علائم ایمنی جاده و به تبع آن بهبود ایمنی جاده می گردد که این امر موجب کاهش رویدادهای منجر به حوادث می گردد. در حلقه *B5* افزایش

اختلاف حوادث با مقدار مرجع، اطمینان به شرایط ایمنی موجود را کاهش داده و موجب تحریک به اقدامات اصلاحی و اجرای آن در حوزه های تجهیزات ایمنی، تعمیرات و نگهداری و الزامات ایمنی مواد خطرناک می گردد که این امر خود منجر به بهبود ایمنی وسیله نقلیه و کاهش رویدادها می گردد. در حلقه تعادلی *B6* نیز، افزایش حوادث حمل و نقل مواد خطرناک موجب افزایش افراد متاثر از این حوادث می گردد و در نتیجه توجه رسانه ها به این موضوع افزایش و در نتیجه تمرکز دولت و مدیران به این موضوع افزایش می یابد. افزایش نگرانی ها و دغدغه ها به این مسئله می تواند منجر به تصمیم برای بازنگری در مسیر حمل و نقل مواد خطرناک و کاهش افراد در معرض خطر گردد که همین مسئله منجر به کاهش ریسک اجتماعی می گردد.

در حلقه *R2* وقوع حوادث حمل و نقل مواد خطرناک می تواند منجر به تشدید بحران گردد. وقوع و یا تشدید بحران ممکن است اهداف با اولویت بالای سازمان را با تهدید مواجه کند و این مسئله خود موجب تغییر اولویت بندی اهداف می گردد. از طرفی محتمل است که این تغییر اولویت، موجب کاهش توجه مدیران به موضوع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک و در نتیجه کاهش اقدامات پیشگیرانه و به تبع آن افزایش ریسک و حوادث حمل و نقل مواد خطرناک شود. در حلقه تعادلی *B7* تغییر اولویت بندی اهداف منجر به توجه بیشتر به اهداف مرتبط با کانون بحران می گردد که این مسئله اقدامات پدافندی در حوزه بحران را افزایش داده که می تواند منجر به کاهش حوادث شود.

پس از شناسایی *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* از روشهای مرجع و روش *SD*، برای اولین بار ۲۹ مورد *Sub-HTRFCs* و ۶ مورد *HTRFCs* تعیین شد. سپس، برای اعمال نظرات کارشناسان و افزایش دقت *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* شناسایی شده، یک پرسشنامه غربالگری تهیه شد و با کمک روش دلفی، *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* نهایی انتخاب شدند.

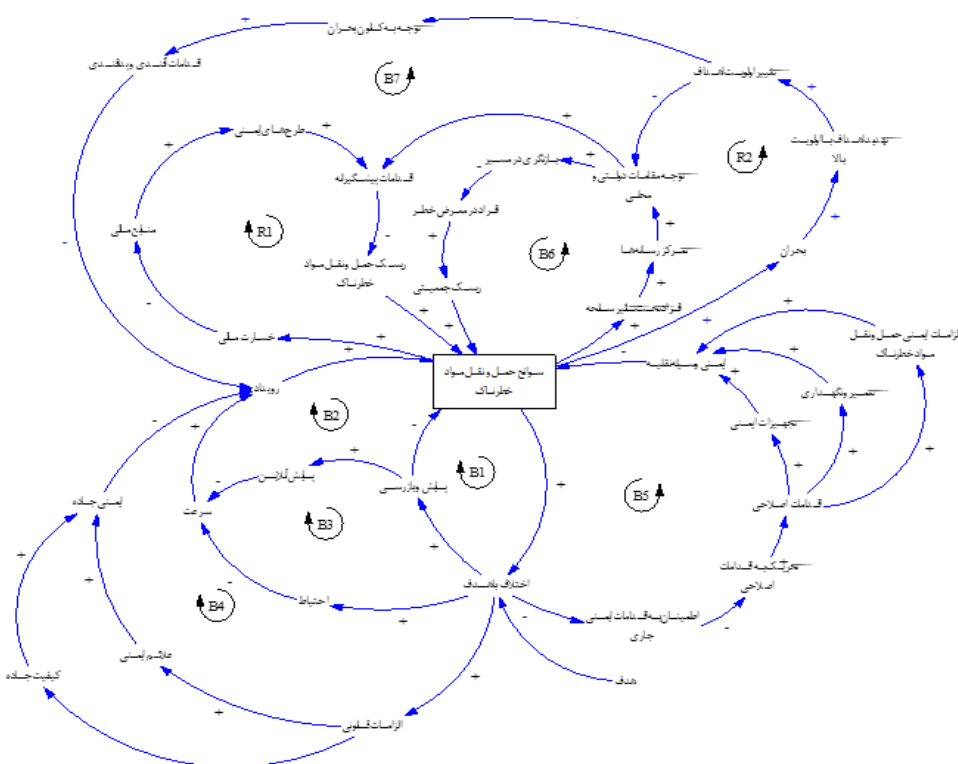
برای تعیین جامعه آماری، تعداد کارشناسان با استفاده از آزمون کوکران ۹.۷ محاسبه شد و سطح اطمینان ۰.۹۵ در نظر گرفته شد، در حالیکه برای دستیابی به سطح بالاتری از اعتماد ۱۰ نفر انتخاب شدند. تمام کارشناسان از وزارت بهداشت و وزارت نفت و وزارت دفاع در نظر گرفته شدند. کارشناسان دارای حداقل ۵ سال تجربه کار مفید مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک بوده و کاملاً با سیستم حمل و نقل جاده ای مواد خطرناک آشنا بودند. این افراد دارای مدرک لیسانس و فوق لیسانس در زمینه های *HSE*، ایمنی و مهندسی حمل و نقل و بحران می باشند. لازم به ذکر است، طبق تحقیق حبیبی و همکارانش، ۱۰ کارشناس با تخصص های مختلف برای انجام تکنیک دلفی ایده آل هستند [۳۱]. تیم معرفی شده از کارشناسان، به منظور دستیابی به دقت بالاتر و هماهنگی در حصول نتایج کارآمد، در طول مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. علاوه بر این، نظرات رانندگان با تجربه در زمینه حمل و نقل مواد خطرناک (با بیش از ۱۰ سال تجربه) برای تصمیم گیری بهتر کارشناسان مورد استفاده قرار گرفت. پس از ارسال پرسشنامه غربالگری تهیه شده و جمع آوری تمام نظرات، در نهایت پس از سه دور دریافت نظر متخصصان، تمامی نظرها براساس میانگین کل به دست آمد. در نهایت، ۴۶ مورد *Sub-HTRFCs* و ۸ مورد *HTRFCs* انتخاب شدند که به شرح جدول ۱ می باشند.

شناسایی و نهایی کردن معیارهای تصمیم‌گیری

برای توسعه مدل تصمیم گیری و ارزیابی *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs*، معیارهای تصمیم گیری به شرح زیر می باشد:

- قابلیت اندازه گیری - میزان اثرگذاری - تکرارپذیری - نقص بالقوه - زمان اثرگذاری - موقعیت اثرگذاری

باید توجه داشت که برای تعیین معیارهای تصمیم‌گیری، مراجع موجود (۲۷،۳۲) مورد استفاده قرار گرفت و در نهایت، با استفاده از جلسات طوفان فکری، توافق نظرات کارشناسان به دست آمد و معیارهای تصمیم‌گیری نهایی انتخاب شدند. در این جلسات، استقلال *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* و معیارها نیز صحنه‌گذاری شد. مدل تصمیم‌گیری این مطالعه بر اساس معیارهای تصمیم‌گیری و *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* تعریف شده در تصویر ۳ مشخص است. روابط مستقل در میان تمام معیارها مورد توجه قرار گرفته است، تمام *HTRFCs* و *Sub-HTRFCs* مطابق با نظر کارشناسان و بر اساس فرض این تحقیق می‌باشد لازم به ذکر است مسئله زمان در شرایط بحران از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. به همین دلیل معیارهای موقعیت اثرگذاری و زمان اثرگذاری در مدل تصمیم‌گیری گنجانده شد.



تصویر ۲- نمودار روابط علی ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

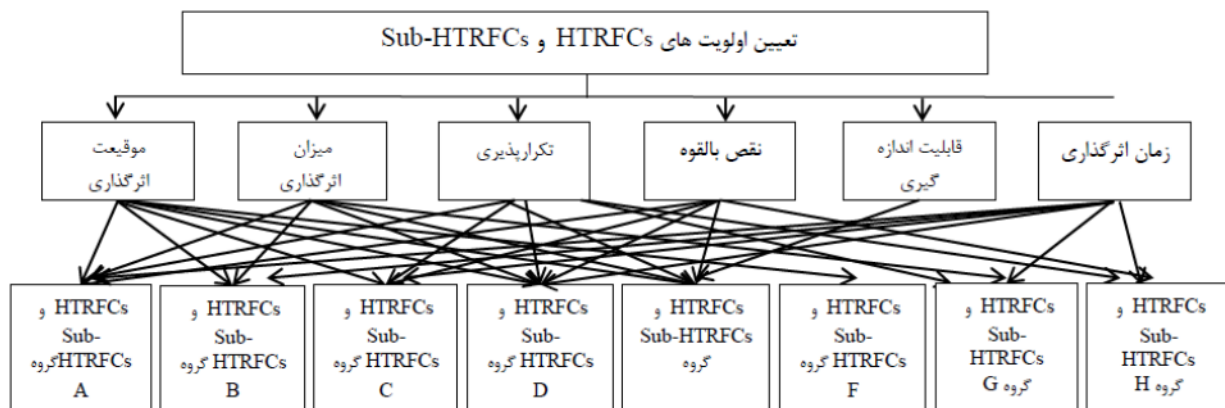
توزین $HTRFs$ و $Sub-HTRFs$ و عوامل خطر با روش $FAHP$

به منظور حل مشکلات در استفاده از ارزش های زبانی و غلبه بر این ابهام، روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی ($FAHP$) معرفی شد. [۳۳] این روش به طور گسترده ای، در ارائه یک الگوی مفهومی همراه با استفاده از مدل های ارزیابی ریسک، مورد استفاده قرار می گیرد. در این راستا، امیدواری و همکاران ترکیبی از $FAHP$ فازی و $FMEA$ را برای ارائه یک الگوی مفهومی برای ارزیابی ریسک حمل و نقل مواد خطرناک مورد استفاده قرار دادند. [۲۲] در سال ۲۰۱۰ نوری و همکاران به منظور کاهش عدم قطعیت ها و ارائه یک الگوی مفهومی جامع ایمنی، از روش AHP ، به ویژه در محیط فازی در ترکیب با روش های ارزیابی ریسک، استفاده کردند. [۳۴] در سال ۲۰۱۵ لی و

همکاران مدل ارزیابی جامع فازی برای خطر نشت روغن ارائه نمودند. در این مدل ترکیبی از AHP ، منطق فازی و روش ارزیابی متخصصان برای تعیین وزن هر عامل و افزایش توانایی تصمیم گیری مدیران در شرایط خطرناک مورد استفاده قرار گرفت. [۳۵] در تحقیق حاضر از روش چانگ برای وزن دار کردن زیرمعیارها بر مبنای AHP فازی استفاده می شود. [۳۶] برای یافتن وزن های فازی ابتدا باید ارزش هر معیار را مطابق با رابطه ۱ بدست آورد. که در این رابطه i شماره سطر و j شماره ستون می باشد. M_{ij} اعداد فازی مثلثی ماتریس های مقایسه زوجی هستند. بطور کلی اگر M_1 و M_2 دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_2 نسبت به M_1 بصورت رابطه ۲ تعریف می شود.

جدول ۱- معیارها و زیرمعیارهای موثر شناسایی شده در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

Sub-HTRFCs	کد	HTRF Cs	کد	Sub-HTRFCs	کد	HTRFCs	کد	Sub- HTRFCs	کد	HTRFCs	کد
خطر امواج رادیواکتیو	Dc4	ماده خطرناک	Dc	شیب جاده	Cc3	جاده	Cc	شرایط فیزیولوژیکی	Ac1	راننده	Ac
نوع بسته بندی	Dc5			یک طرفه یا دو طرفه	Cc4			شرایط روانی	Ac2		
بارانی	Ec1	محیط (آب و هوا)	Ec	تونل	Cc5			تجربه و مهارت	Ac3		
مه آلود	Ec2			پل	Cc6			سرعت	Ac4		
برف/تگرگ	Ec3			تقاطع	Cc7			مقررات رانندگی	Ac5		
روز یا شب	Ec4			روشنایی جاده	Cc8			دانش و مهارت مرتبط با بحران	Ac6		
				علائم ایمنی	Cc9			سن خودرو	Bc1	وسیله نقلیه	Bc
شهری	Fc1	چگالی جمعیتی	Fc	حجم عبور و مرور	Cc10			نوع تانکر خودرو	Bc2		
روستایی	Fc2			تجهیزات نشانگر	Cc11			تعمیر و نگهداری	Bc3		
نظارت بر تجهیزات	Gc1	مدیریت	Gc	مسیر ویژه اضطراری	Cc12			نمایشگر و تجهیزات ثبت وقایع	Bc4		
الزامات قانونی و مدیریت سیستم	Gc2			فاصله از کانون بحران	Cc13			تجهیزات ایمنی	Bc5		
مدیریت شرایط اضطراری	Gc3			فاصله از مراکز امداد رسانی	Cc14			تجهیزات ایمنی	Bc6		
قابلیت استتار	Hc1	پدافند	Hc	فاصله از مراکز حساس	Cc15	ماده خطرناک	Dc	امکانات ارتباطی	Bc7	جاده	Cc
قابلیت اختفا	Hc2			مقدار ماده خطرناک	Dc1			کیفیت جاده	Cc1		
امکانات پدافندی	Hc3			کلاس خطر ماده	Dc2			انحنای جاده	Cc2		
مسیرهای جایگزین	Hc4			سمیت ماده	Dc3						



تصویر ۳- مدل تصمیم گیری ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

از طرف دیگر میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از K عدد فازی مثلثی دیگر مطابق با رابطه ۳ بدست می آید. بنابراین برای محاسبه وزن نهایی پس از بدست آوردن اندازه بزرگی S_i ها نسبت به هم، مقدار مینیمم آن را بدست آورده و در نهایت وزن ها را نرمالیزه می کنیم.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} \text{if } \dots m_2 \geq m_1 \rightarrow 1 \\ \text{if } \dots l_1 \geq u_2 \rightarrow 0 \\ \text{otherwise} \rightarrow \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \end{cases} \quad (2)$$

$$V(M \geq M_1, M \geq M_2, \dots, M \geq M_K) = \min V(M \geq M_i) \quad (3)$$

طبقه بندی Sub-HTRFCs در سه بخش (شدت، احتمال و ردیابی ریسک)، اجماع کارشناسان با مشارکت در جلسات طوفان فکری انجام شد. تمام Sub-HTRFCs که در سه عامل شدت، احتمال و ردیابی ریسک تعریف شده است، در جدول ۲ مشخص است. پس از این طبقه بندی، وزن Sub-HTRFCs به دست آمده از روش FAHP برای بخش های شدت، احتمال و ردیابی (تجزیه لایه های کنترل) مورد استفاده قرار می گیرد.

۹۶
ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

تئوری و محاسبات

ارائه الگوی ارزیابی ریسک حمل و نقل مواد خطرناک

در ابتدا برای اطمینان از اینکه وزن های محاسبه شده از روش FAHP بالاتر از ۱ قرار می گیرد، این وزن ها را برای همه Sub-HTRFCs نرمالیزه می کنیم. اگر باز هم وزن زیرفاکتوری پایین تر از ۱ بود، آن را در محاسبات ۱ در نظر می گیریم. پس از آن، تمام Sub-HTRFCs تعریف شده به بخش های شدت، احتمال و ردیابی (به عنوان عوامل خطر) طبقه بندی می شوند. توجه شود که برخی از Sub-HTRFCs می تواند یک، دو یا سه عامل خطر را تحت تاثیر قرار دهند. برای

جدول ۲- طبقه بندی پارامترها در سه فاکتور شدت، احتمال و ردیابی (در شرایط بحران)

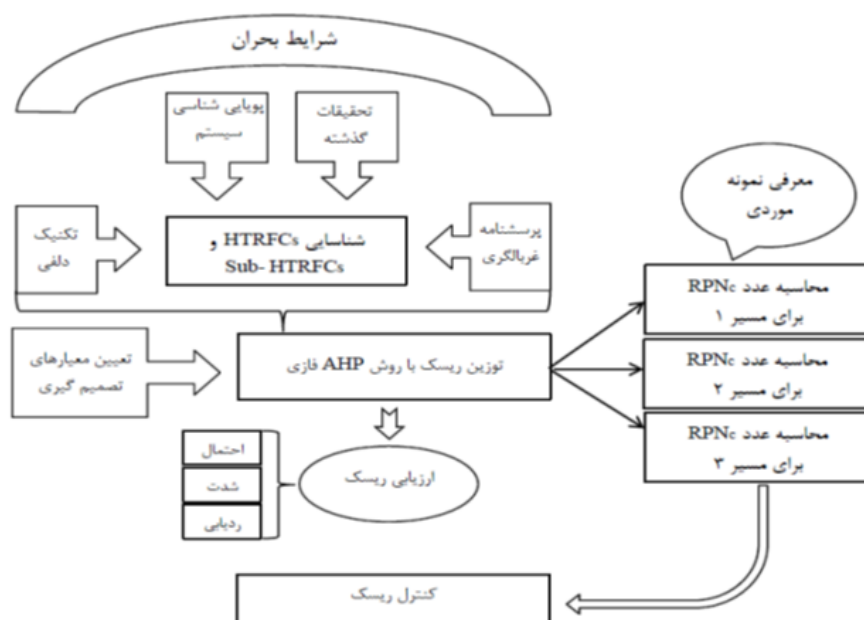
پارامترهای موثر در فاکتور احتمال (P_R)	پارامترهای موثر در فاکتور شدت (S_R)	پارامترهای موثر در فاکتور ردیابی (D_R)
Ac1, Ac2, Ac3, Ac4, Ac5, Ac6	Ac1, Ac2, Ac3, Ac4, Ac5, Ac6	Ac6
Bc1, Bc2, Bc3, Bc4, Bc5, Bc6	Bc1, Bc2, Bc3, Bc5, Bc6, Bc7	Bc2, Bc3, Bc4, Bc6
Cc1, Cc2, Cc3, Cc4, Cc5, Cc6, Cc7, Cc8, Cc9, Cc10, Cc11, Cc13	Cc2, Cc3, Cc4, Cc5, Cc10, Cc12, Cc13, Cc14, Cc15	Cc8, Cc11
Dc5	Dc1, Dc2, Dc3, Dc4, Dc5	Dc5
Ec1, Ec2, Ec3, Ec4		Ec1, Ec2, Ec3, Ec4
Fc1, Fc2	Fc1, Fc2	
Gc1, Gc2, Gc3	Gc1, Gc2, Gc3	
Hc1, Hc2, Hc3, Hc4	Hc3	Hc3

الگوی ارزیابی ریسک در این مطالعه بر اساس رویکرد معادله (۴) مشخص است. در اینجا، شماره اولویت خطر (RPN_c) با ضرب مقدار شدت (S_{RouteC})، احتمال (P_{RouteC}) و ردیابی (D_{RouteC}) اندازه گیری می شود. تصویر ۴ الگوی مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک را نشان می دهد.

$$(RPN_c = S_{RouteC}^{W_s} \times P_{RouteC}^{W_p} \times D_{RouteC}^{W_d})$$

با توجه به این معادله، هر یک از مقادیر شدت (S_{RouteC})، احتمال (P_{RouteC}) و ردیابی (D_{RouteC}) به ترتیب به قدرت وزن اهمیت محاسبه شده W_S ، W_P و W_D تخصیص یافته است.

اهمیت عوامل خطر (شدت، احتمال و ردیابی) می تواند برای سازمان ها و کشورها متفاوت باشد. مقدار آن در یک ماتریس مقایسه ۳ * ۳ با توجه به معیار اهمیت از نظر کارشناسان تعیین می شود. لازم به ذکر است که S_{RouteC} ، P_{RouteC} و D_{RouteC} به ترتیب مقدار شدت، احتمال و ردیابی در ارزیابی خطر برای مسیر حمل و نقل مواد منفجره (مطالعه موردی) هستند و هر یک برابر با مجموع وزن $Sub-HTRFCs$ در سه بخش شدت، احتمال و ردیابی است که از طریق ممیزی مسیر و چک لیست توسعه یافته تعیین می شود. منطق محاسبه وزن $Sub-HTRFs$ در مطالعه مورد (بررسی مسیر) بر اساس ممیزی و وجود یا عدم وجود پارامتر ارزیابی $Sub-HTRFCs$ است. اگر پارامتر وجود نداشته باشد، وزن آن برداشته شده و به ادامه محاسبات وارد می شود.



تصویر ۴- مدل مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

به منظور تعیین سطح ریسک، بر اساس اجماع کارشناسان، تا ۱۵ درصد انحراف از حداقل سطح RPN_C به عنوان مقدار قابل قبول و انحراف ۶۰ درصد از حداکثر RPN_C به عنوان حد قابل تحمل خطر در نظر گرفته شد. توجه شود که ارزش سطوح ریسک برای سازمان های مختلف باید براساس میزان صلاحیت هر سازمان

محاسبه شود. جدول ۳ تصمیم گیری در مورد سطوح ریسک ارائه می دهد. باید توجه داشت که در شرایط بحران به علت وجود محدودیت ها و وضعیت خاص، شرایط پذیرش ریسک بالاتر می رود و آستانه تحمل ریسک عدد بالاتری است.

جدول ۳- سطح ریسک تصمیم گیری حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران

ردیف	عدد اولویت ریسک (RPN_C)	سطح ریسک
۱	$0 < RPN_C \leq 0.15 RPN_{C(max)}$	قابل قبول
۲	$0.15 RPN_{C(max)} < RPN_C \leq 0.6 RPN_{C(max)}$	قابل تحمل
۳	$0.6 RPN_{C(max)} < RPN_C$	غیر قابل تحمل

وزن دهی زیرمعیارها

جهت وزن دهی معیارها و زیرمعیارهای موثر در حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران از نظرات ۱۰ نفر از متخصصان مسلط به موضوع استفاده گردید. متخصصان دارای مدرک تحصیلی فوق لیسانس و دارای حداقل ۱۰ سال سابقه کاری در زمینه حمل و نقل مواد خطرناک بوده و تحصیلات آنها در حوزه HSE می باشد. به نظر می رسد برای وزن دهی فاکتورهای مرتبط با موضوع تحقیق، رشته های تحصیلی ایمنی و بهداشت صنعتی که دارای سابقه کاری در همین زمینه باشند، بهترین گزینه است. به هر ترتیب افراد انتخاب شده در این رشته تحصیلی علاوه بر تسلط کامل به همه جنبه های ریسک حمل و نقل مواد خطرناک، دارای تجربه کافی و عملی در زمینه مورد بحث می باشند. ضمن اینکه خبرگان برای تکمیل پرسشنامه روش AHP فازی از نظرات و تجربیات سایر افراد مرتبط اعم از رانندگان و تکنسین های حمل و نقل مواد خطرناک استفاده نمودند. پس از انجام نظرسنجی و تبدیل متغیرهای زبانی به متغیرهای فازی، میانگین هندسی نظرات بدست آمد و با روش AHP فازی وزن دهی گردید که نتایج آن در جدول ۴ مشاهده می شود. همچنین این جدول معیار حضور زیرمعیار و در نظر گرفتن وزن آن در مطالعه موردی بر اساس نظر خبرگان و نرخ سازگاری ماتریس های معیار اصلی و معیارهای فرعی را نشان می دهد. همان طور که مشخص است ماتریس زیرمعیار G سازگار می باشد که به همین دلیل مجدداً نظرسنجی انجام شد.

نمونه موردی

برای پیاده سازی مدل، مسیر جاده ای سمنان- تهران انتخاب گردید. در این نمونه، ماده شیمیایی و سمی هیدرازین از شهرک صنعتی سمنان به مرکزی در شرق تهران واقع در جاده دماوند با تانکرهای مخصوص حمل می گردد. هیدرازین به فرمول N_2H_4 ، در صنعت کاربرد فراوانی دارد و همانند هر ماده شیمیایی دیگری، کار با آن مستلزم رعایت اصول ایمنی و آزمایشگاهی است. مخلوط حاوی بیش از ۴۷٪ حجمی هیدرازین بی آب و هوا می تواند در دماهای بالاتر از ۳۸ درجه سانتی گراد، بر اثر گرما، شعله یا تابش فرابنفش منفجر شود. با توجه به اینکه مسیر مورد مطالعه در نواحی مختلف دارای ویژگیهای متفاوتی است و نیز تفاوت در آمار سوانح رخ داده و در نهایت با جمع بندی کارشناسان، مسیر مورد بررسی به ۳ ناحیه تقسیم گردید. ناحیه ۱ از شهرک صنعتی سمنان تا سرخه، ناحیه ۲ از سرخه تا آزادان و ناحیه ۳ از آزادان تا تهران جاده دماوند می باشد با توجه به اینکه تحقیق باید در شرایط بحران انجام شود، شرایط جنگی به عنوان حالتی از بحران در نمونه مدنظر قرار گرفت. ماده شیمیایی هیدرازین در مخازن فلزی با پوشش داخلی پلی اتیلنی در مسیر اشاره شده حمل می گردد. راننده خودرو جوانی ۳۰ ساله دارای کارت سلامت جسم و عدم سابقه بیماری روانی است. سابقه فعالیت راننده در حمل و نقل مواد خطرناک ۵ سال می باشد و در ۱ سال گذشته سابقه ثبت تخلف راهنمایی و رانندگی و سرعت غیرمجاز دارد. خودرو حمل مواد کامیون مخزنی مدل ۲۰۱۱ می باشد. کامیون مورد اشاره فاقد برنامه منظم و اسناد ثبت شده

مربوط به تعمیرات و نگهداری و همچنین سیستم GPS و سامانه هشدار سرعت و هشدار مربوط به مواد خطرناک می باشد. خصوصیات ماده شیمیایی انتقالی هیدرازین در بخش های قبلی تشریح گردید. باید توجه شود که حمل و نقل در شرایط بارانی انجام می شود. بررسی اسناد مربوط نشان می دهد که از نظر مدیریتی سوابق پیاده سازی استانداردهای ایمنی مانند ISO 45001 وجود داشته و دستورالعمل های مدونی در حوزه حمل و

نقل مواد خطرناک نگاشته و سوابق آموزش و بازرسی های ایمنی وجود دارد. راننده سابقه حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط جنگی را نداشته است. خودرو حمل و نقل دارای تجهیزات ارتباطی بیسیم بوده و دارای ذخیره کافی مواد مورد نیاز از جمله مواد غذایی می باشد. دستورالعمل ها و الزامات مناسبی برای حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران تدوین و ابلاغ شده است.

جدول ۴- وزن های نهایی زیرمعیارهای موثر در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران بر اساس روش AHP فازی

HTRFCs	وزن	ضریب سازگاری		Sub-HTRFCs	وزن	وزن نهایی Sub-HTRFCs	مبنای لحاظ نمودن وزن Sub-HTRFCs
		ماتریس میانه	ماتریس هندسی				
Ac	۰.۱۹	۰.۰۲۰	۰.۰۶۸	Ac1	۰.۱۴	۰.۰۲۶	عدم دریافت کارت سلامت راننده طبق آزمایشات پزشکی و یا سن بالاتر از ۵۰ سال راننده
				Ac2	۰.۱۸	۰.۰۳۴	وجود سوابق اختلال و یا ناراحتی روانی راننده در پرونده پزشکی
				Ac3	۰.۱۸	۰.۰۳۴	تجربه کاری کمتر از ۱۰ سال راننده، مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک
				Ac4	۰.۱۲	۰.۰۲۲	سابقه ثبت سرعت غیرمجاز در یک سال گذشته توسط راننده
				Ac5	۰.۱۶	۰.۰۳۰	سابقه ثبت جرمه راهنمایی و رانندگی در یک سال گذشته توسط راننده
				Ac6	۰.۲۰	۰.۰۳۸	سابقه حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران
Bc	۰.۱۳	۰.۰۰۷	۰.۰۲۴	Bc1	۰.۱۳	۰.۰۱۶	سن خودرو بیش از ۲۰ سال
				Bc2	۰.۱۳	۰.۰۱۶	عدم تناسب نوع تانکر با نوع ماده خطرناک طبق استانداردهای UN
				Bc3	۰.۲۰	۰.۰۲۶	عدم وجود سوابق تعمیر و نگهداری منظم خودرو
				Bc4	۰.۱۰	۰.۰۱۳	عدم تعبیه GPS و یا نمایشگرهای دما و فشار و.. مخزن حمل
				Bc5	۰.۱۸	۰.۰۲۳	عدم وجود تجهیزات ایمنی مانند کپسول اطفاء ، هشدار و...
				Bc6	۰.۱۷	۰.۰۲۲	عدم وجود بیسیم و تجهیزات ارتباطی در خودرو
Cc	۰.۱۳	۰.۰۱۴	۰.۰۲۸	Bc7	۰.۰۹	۰.۰۱۱	عدم وجود ذخیره سوخت و مواد غذایی
				Cc1	۰.۰۴۷	۰.۰۰۶	جاده خاکی و یا دارای دست انداز و خرابی های متعدد
				Cc2	۰.۰۴۵	۰.۰۰۵	مسیر دارای پیچ و خم های متعدد
				Cc3	۰.۰۵۷	۰.۰۰۷	مسیر دارای شیب بیش از ۲۰ درصد
				Cc4	۰.۰۶۶	۰.۰۰۸	مسیر دوطرفه بدون حائل
				Cc5	۰.۰۸۶	۰.۰۱۱	وجود حداقل یک تونل در مسیر
				Cc6	۰.۰۸۸	۰.۰۱۱	وجود حداقل یک پل در مسیر
				Cc7	۰.۰۱۵	۰.۰۰۱	وجود حداقل یک تقاطع در مسیر
				Cc8	۰.۰۸۲	۰.۰۱۰	عدم وجود روشنایی در مسیر
				Cc9	۰.۰۳۹	۰.۰۰۵	عدم وجود تابلو و علائم ایمنی در مسیر
				Cc10	۰.۰۷۶	۰.۰۰۹	عبور حداقل ۱۰۰۰ خودرو در ساعت از مسیر

جدول ۴- وزن های نهایی زیرمعیارهای موثر در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران بر اساس روش AHP فازی

مبنای لحاظ نمودن وزن Sub-HTRFCs	وزن نهایی Sub-HTRFCs	وزن	Sub-HTRFCs	ضریب سازگاری		وزن	HTRFCs
				ماتریس میان	ماتریس هندسی		
عدم تعبیه تجهیزات ثبت سرعت در مسیر	۰.۰۰۳	۰.۰۲۸	Cc11	۰.۰۲۸	۰.۰۱۴	۰.۰۱۳	Cc
عدم وجود مسیر اضطراری مرتبط با شرایط بحران	۰.۰۰۹	۰.۰۷۳	Cc12				
فاصله حداکثر ۱۰۰ کیلومتری از کانون بحران	۰.۰۱۳	۰.۱۰۵	Cc13				
فاصله حداقل ۲۰ کیلومتری از مراکز امدادی	۰.۰۱۲	۰.۰۹۴	Cc14				
فاصله حداکثر ۱۰ کیلومتری از مراکز حساس	۰.۰۱۲	۰.۰۹۹	Cc15				
عدم رعایت مقدار مجاز حمل و نقل مواد طبق استاندارد UN	۰.۰۱۳	۰.۱۷	Dc1	۰.۰۰۶۹	۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۸	Dc
مواد خطرناک با خطر متوسط و زیاد طبق کلاس بندی UN	۰.۰۱۸	۰.۲۳	Dc2				
ماده سمی طبق طبقه بندی UN	۰.۰۱۶	۰.۲۰	Dc3				
ماده رادیواکتیو طبق طبقه بندی UN	۰.۰۱۷	۰.۲۲	Dc4				
عدم رعایت استاندارد بسته بندی ماده طبق استاندارد UN	۰.۰۱۴	۰.۱۸	Dc5				
آب و هوای بارانی	۰.۰۰۱	۰.۱۷	Ec1	۰.۰۹۸	۰.۰۲۵	۰.۰۰۱	Ec
هوای مه آلود	۰.۰۰۲	۰.۲۸	Ec2				
آب و هوای برفی	۰.۰۰۲	۰.۲۶	Ec3				
زمان سفر بین اذان مغرب تا اذان صبح	۰.۰۰۳	۰.۲۹	Ec4				
عبور از مناطق شهری طبق قانون تقسیمات کشوری	۰.۱۵	۱	Fc1	۰	۰	۰.۱۵	Fc
عبور از مناطق روستایی طبق قانون تقسیمات کشوری	۰	۰	Fc2				
عدم وجود شواهد مبنی بر بازرسی منظم از تجهیزات مرتبط با حمل و نقل مواد خطرناک	۰.۰۳۰	۰.۲۸	Gc1	۰.۱۳۹	۰.۰۶۱	۰.۰۱۱	Gc
عدم وجود سازوکار ابلاغ و نظارت بر الزامات قانونی حوزه حمل و نقل مواد خطرناک	۰.۰۳۵	۰.۳۲	Gc2				
عدم وجود ساز و کار مدیریت شرایط اضطراری	۰.۰۴۴	۰.۴۰	Gc3				
عدم وجود قابلیت استتار	۰.۰۴۸	۰.۲۴	Hc1	۰.۰۱۲	۰.۰۰۲	۰.۰۲۰	Hc
عدم وجود قابلیت اختفا	۰.۰۵۲	۰.۲۶	Hc2				
عدم وجود زیرساخت های پدافندی	۰.۰۵۶	۰.۲۸	Hc3				
عدم وجود مسیرهای جایگزین	۰.۰۴۴	۰.۲۲	Hc4				

۱۰۰

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک
خطرناک در شرایط بحران / هادی آبپاشی
خطرناک در شرایط بحران / هادی آبپاشی

ناحیه I مسیر مورد مطالعه از شهرک صنعتی تا سرخه به طول تقریبی ۳۷ کیلومتر است. در ابتدای مسیر به علت ماهیت جغرافیایی، عبور از مناطق شهری اجتناب ناپذیر می باشد. در این ناحیه، جاده یک طرفه و دارای روشنایی کافی و تجهیزات ثبت سرعت و علائم ایمنی بوده و بنابراین این زیرمعیارها وزن صفر را به خود اختصاص می دهند. همچنین در این ناحیه پل و تقاطع در مسیر وجود دارد. طول تقریبی ناحیه II 80 کیلومتر بوده و از ابتدای سرخه تا آرادان ادامه دارد. این مسیر دارای پیچ های

متعدد و در برخی از قسمت ها شیب بالای ۲۰ درصد بوده و منطقه پیچ پنج هزاری در این ناحیه قرار دارد. از طرفی بر خلاف ناحیه قبل، این ناحیه از مناطق شهری عبور نمی کند و از طرفی به علت فاصله از مراکز امدادی زیرمعیار Cc14 وزن دار است. مسیر ناحیه III مطالعه موردی به طول تقریبی ۱۳۴ کیلومتر از آرادان تا تهران- ابتدای جاده دماوند می باشد. انتهای مسیر، ناحیه ای حدود ۶۰ کیلومتر از مناطق شهری و پرتردد عبور می کند. به همین علت علاوه بر فاکتور F1 فاکتور Cc10 نیز

وزن دار شده است. باید توجه داشت که در برخی قسمت های این ناحیه بخصوص در مناطق شهری، کیفیت جاده نیز نامناسب می باشد. این ناحیه نیز فاقد مسیر ویژه اضطراری می باشد و به علت عبور از برخی مراکز حساس شهری تهران، زیرمعیار Cc15 نیز وزن دار شده است. جدول ۵ نتایج وزنی زیرمعیارها در نواحی ۳ گانه را نشان می دهد. جدول ۶ تقسیم بندی زیرمعیارها به پارامترهای احتمال، شدت و ردیابی ناحیه I را نشان می دهد. جداول مربوط به نواحی II و III به نحو مشابهی است که در بخش ضmann قابل مشاهده است. روابط ۶ تا ۱۱ عدد ریسک این نواحی را نشان می دهد. برای یافتن مرز قابل قبول و قابل تحمل و غیرقابل تحمل ریسک ابتدا باید مقدار RPN_{max}

را بدست آورده و پس از آن مقادیر ذکر شده را بر مبنای جدول ۳ بدست آوریم. برای بدست آوردن RPN_{max} فرض می کنیم کلیه زیرمعیارهای موثر در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک وزن دار باشند که وزن آنها نیز بر اساس جدول ۴ بدست آمده است. اکنون این زیرمعیارها را بر اساس جدول ۲ به سه پارامتر احتمال، شدت و ردیابی تقسیم کرده و پس از نرمالیزه کردن جمع هر ستون را محاسبه می کنیم. پس از آن از ضرب این سه عامل RPN_{max} مطابق با رابطه ۵ بدست می آید. بنابراین عدد ۱۵ محدوده قابل قبول و بالاتر از ۱۵ تا ۶۲ حد قابل تحمل و بالاتر از ۶۲ غیرقابل تحمل می باشد.

$$RPN_{max} C = 870 \times 777 \times 155 = 104778450 / 1000000 = 104.77 \quad (5)$$

بحث و نتایج

سطح ریسک در ناحیه I و II قابل قبول و در ناحیه III از سطح قابل قبول بالاتر و در محدوده قابل تحمل می باشد. با وجود اینکه ریسک در در ناحیه III در محدوده قابل تحمل قرار

دارد، لیکن سیاست سازمان انتقال ریسک به محدوده قابل قبول است و به همین منظور سازمان به دنبال ارزیابی اقدامات کنترلی، اولویت دهی و در صورت امکان اجرای آنها می باشد.

جدول ۵- وزن های زیرمعیارها بر اساس روش AHP فاز ۳ در شرایط بحران

ردیف	کد زیر معیار	نام زیر معیار	وزن ناحیه I	وزن ناحیه II	وزن ناحیه III
۱	Ac1	شرایط فیزیولوژیکی راننده	۰	۰	۰
۲	Ac2	شرایط روانی	۰	۰	۰
۳	Ac3	تجربه و مهارت	۰.۰۳۴	۰.۰۳۴	۰.۰۳۴
۴	Ac4	سرعت	۰.۰۲۲	۰.۰۲۲	۰.۰۲۲
۵	Ac5	رعایت مقررات رانندگی	۰.۰۳۰	۰.۰۳۰	۰.۰۳۰
۶	Ac6	دانش و مهارت مرتبط با شرایط بحران	۰.۰۳۸	۰.۰۳۸	۰.۰۳۸
۷	Bc1	سن خودرو	۰	۰	۰
۸	Bc2	نوع تانکر خودرو	۰	۰	۰
۹	Bc3	تعمیر و نگهداری	۰.۰۲۶	۰.۰۲۶	۰.۰۲۶
۱۰	Bc4	نمایشگر و تجهیزات ثبت وقایع	۰.۰۱۳	۰.۰۱۳	۰.۰۱۳
۱۱	Bc5	تجهیزات ایمنی	۰	۰	۰
۱۲	Bc6	امکانات ارتباطی	۰	۰	۰
۱۳	Bc7	ذخیره سوخت و مواد غذایی	۰	۰	۰
۱۴	Cc1	کیفیت جاده	۰	۰	۰.۰۰۶
۱۵	Cc2	انحنای جاده	۰	۰.۰۰۵	۰
۱۶	Cc3	شیب جاده	۰	۰.۰۰۷	۰
۱۷	Cc4	یک طرفه یا دو طرفه	۰	۰	۰

جدول ۵- وزن های زیرمعیارها بر اساس روش AHP فازی در نواحی ۳ گانه در شرایط بحران

ردیف	کد زیر معیار	نام زیرمعیار	وزن ناحیه I	وزن ناحیه II	وزن ناحیه III
۱۸	Cc5	تونل	۰	۰	۰
۱۹	Cc6	پل	۰.۰۱۱	۰.۰۱۱	۰.۰۱۱
۲۰	Cc7	تقاطع	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱
۲۱	Cc8	روشنایی جاده	۰	۰	۰
۲۲	Cc9	علائم ایمنی	۰	۰	۰
۲۳	Cc10	حجم عبور و مرور	۰	۰	۰.۰۰۹
۲۴	Cc11	تجهیزات نشانگر	۰	۰	۰
۲۵	Cc12	مسیر ویژه اضطراری	۰.۰۰۹	۰.۰۰۹	۰.۰۰۹
۲۶	Cc13	فاصله از کانون بحران	۰	۰	۰
۲۷	Cc14	فاصله از مراکز امداد رسانی	۰	۰.۰۱۲	۰
۲۸	Cc15	فاصله از مراکز حساس	۰	۰	۰.۰۱۲
۲۹	De1	مقدار ماده خطرناک	۰	۰	۰
۳۰	De2	کلاس خطر ماده	۰.۰۱۸	۰.۰۱۸	۰.۰۱۸
۳۱	De3	سمیت ماده	۰.۰۱۶	۰.۰۱۶	۰.۰۱۶
۳۲	De4	خطر امواج رادیواکتیو	۰	۰	۰
۳۳	De5	نوع بسته بندی	۰	۰	۰
۳۴	Ec1	بارانی	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱	۰.۰۰۱
۳۵	Ec2	مه آلود	۰	۰	۰
۳۶	Ec3	برف/تگرگ	۰	۰	۰
۳۷	Ec4	روز یا شب	۰	۰	۰
۳۸	Fc1	شهری	۰.۱۵	۰	۰.۱۵
۳۹	Fc2	روستایی	۰	۰	۰
۴۰	Gc1	نظارت بر تجهیزات	۰	۰	۰
۴۱	Gc2	الزامات قانونی و مدیریت سیستم	۰	۰	۰
۴۲	Gc3	مدیریت شرایط اضطراری	۰	۰	۰
۴۳	Hc1	قابلیت استتار	۰	۰	۰
۴۴	Hc2	قابلیت اختفا	۰.۰۵۲	۰.۰۵۲	۰.۰۵۲
۴۵	Hc3	امکانات پدافندی	۰	۰	۰.۰۵۶

۱۰۲

ویژه نامه پدافند

پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران / هادی آبپنکی

جدول ۶- طبقه بندی زیرمعیارهای ناحیه I مطالعه موردی در سه فاکتور شدت، احتمال و ردیابی در شرایط بحران

ردیف	پارامترهای موثر در فاکتور احتمال (P_{RCI})	وزن پارامتر	وزن نرمال شده	پارامترهای موثر در فاکتور شدت (S_{RCI})	وزن پارامتر	وزن نرمال شده	پارامترهای موثر در فاکتور ردیابی (D_{RCI})	وزن پارامتر	وزن نرمال شده
۱	تجربه و مهارت راننده ($Ac3$)	۰.۰۳۴	۳۴	تجربه و مهارت راننده ($Ac3$)	۰.۰۳۴	۳۴	دانش و مهارت مرتبط با بحران ($Ac6$)	۰.۰۳۸	۳۸
۲	رعایت مقررات رانندگی ($Ac5$)	۰.۰۳۰	۳۰	رعایت مقررات رانندگی ($Ac5$)	۰.۰۳۰	۳۰	تعمیر و نگهداری ($Bc3$)	۰.۰۲۶	۲۶
۳	دانش مرتبط با بحران ($Ac6$)	۰.۰۳۸	۳۸	دانش و مهارت مرتبط با بحران ($Ac6$)	۰.۰۳۸	۳۸	نمایشگر و تجهیزات ثبت وقایع ($Bc4$)	۰.۰۱۳	۱۳
۴	سرعت ($Ac4$)	۰.۰۲۲	۲۲	سرعت ($Ac4$)	۰.۰۲۲	۲۲	هوای بارانی ($Ec1$)	۰.۰۰۱	۱
۵	نگهداری ($Bc3$)	۰.۰۲۶	۲۶	تعمیر و نگهداری ($Bc3$)	۰.۰۲۶	۲۶			
۶	نمایشگر ثبت ($Bc4$)	۰.۰۱۳	۱۳	مسیر اضطراری ($Cc12$)	۰.۰۰۹	۹			
۷	پل ($Cc6$)	۰.۰۱۱	۱۱	کلاس خطر ماده ($Dc2$)	۰.۰۱۸	۱۸			
۸	تقاطع ($Cc7$)	۰.۰۰۱	۱	سمیت ماده ($Dc3$)	۰.۰۱۶	۱۶			
۹	هوای بارانی ($Ec1$)	۰.۰۰۱	۱	محیط شهری ($Fc1$)	۰.۰۱۵	۱۵۰			
۱۰	قابلیت اختفا ($Hc2$)	۰.۰۵۲	۵۲						
۱۱	محیط شهری ($Fc1$)	۰.۰۱۵	۱۵۰						
	جمع اوزان (P_{RCI})	۳۷۸		جمع اوزان (S_{RCI})	۳۴۳		جمع اوزان (D_{RCI})	۷۸	

۱۰۳

ویژه نامه پدافند

پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



ارائه الگوی جامع مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران / هادی آبپاشی

$$RPN_c(I) = S_{RouteC}^{W_z} I \times P_{RouteC}^{W_p} I \times D_{RouteC}^{W_d} I / 1000000 \quad (6)$$

$$RPN_c(I) = 378 \times 343 \times 78 = 10113012 / 1000000 = 10.11 \quad (7)$$

$$(RPN_c(II) = S_{RouteC}^{W_z} II \times P_{RouteC}^{W_p} II \times D_{RouteC}^{W_d} II) / 1000000 \quad (8)$$

$$RPN_c(II) = 240 \times 205 \times 78 = 3837600 / 1000000 = 3.83 \quad (9)$$

$$(RPN_c(III) = S_{RouteC}^{W_z} III \times P_{RouteC}^{W_p} III \times D_{RouteC}^{W_d} III) / 1000000 \quad (10)$$

$$RPN_c(III) = 449 \times 420 \times 134 = 25269720 / 1000000 = 25.26 \quad (11)$$

اقدامات را با درنظر گرفتن محدودیت های بودجه ای و اجرایی سازمان اولویت بندی و اجرایی می کنیم. پس از اجرا مجدداً ارزیابی ریسک انجام شده و میزان کارایی و اثربخشی اقدامات کنترلی مورد ارزیابی قرار می گیرد.

اقدامات کنترلی آخرین مرحله از فرایند مدیریت ریسک و از جهاتی مهم ترین بخش آن می باشد. ابتدا کلیه اقدامات متصور جهت کاهش یا حذف ریسک را فهرست بندی کرده و میزان اثرگذاری هر کدام در کاهش ریسک کل را محاسبه نموده و هزینه هر کدام از این اقدامات را لحاظ می نماییم. سپس این

جدول ۷ میزان اثرگذاری زیرمعیارها در ریسک ناحیه III را نشان می دهد. وزن زیرمعیار تاثیر زیادی در ریسک کل دارد. از طرفی این که زیرمعیار بر یکی با بیشتر از فاکتورهای شدت، احتمال یا ردیابی اثرگذار است موید میزان اثرگذاری آن در ریسک کل می باشد. در نهایت با فرض اجرای اقدامات کنترلی و حذف آثار منفی زیرمعیار و صفر لحاظ نمودن وزن آن ریسک کل در ناحیه III مجدداً محاسبه شد که میزان کاهش ریسک کل در ستون مربوطه درج شده است. پس از کنترل زیرمعیارها عدد ریسک مجدداً محاسبه شد که برای نمونه برای زیر معیار Ac3 برابر با ۲۱.۴۶ محاسبه شد که ۳.۸ کمتر از مقدار قبلی بوده و ضمناً با کنترل آن ریسک همچنان در محدوده قابل تحمل قرار دارد. همان طور که از جدول مشخص است زیرمعیارهای Fc1 چگالی جمعیت شهری و Hc3 امکانات پدافندی با ۱۰.۸۱ و ۱۱.۱۵ اثر بر روی ریسک کل، بیشترین کاهش را به ریسک کل اعمال می نمایند. در واقع این دو زیرمعیارهایی هستند که با کنترل آنها می توان ریسک را از محدوده قابل تحمل به محدوده قابل قبول انتقال داد. البته لازم به ذکر است که زیر معیار Ac6 (مهارت های راننده در شرایط بحران) نیز تاثیر خوبی بر روی ریسک کل داشته و آن را تا مرز قابل قبول پایین می آورد. در مرحله بعد از میان زیرمعیارهای اثرگذار، اولویت بندی اجرایی و هزینه ای انجام می شود. به نظر می رسد از لحاظ قابلیت اجرا و هزینه کنترل Ac6 با انتخاب راننده ای با تجربه فعالیت در شرایط بحران و جنگ، مقرون به صرفه باشد. برای کنترل زیرمعیار Fc1 بایستی مسیر عبوری مورد بازبینی قرار گیرد و طوری انتخاب شود که از مناطق شهری عبور نکند. کنترل Hc2 مستلزم توجه به زیرساخت های پدافندی مسیر مورد مطالعه می باشد. باید توجه داشت که در

صورتی که کنترل زیرمعیارهای فوق امکان پذیر نباشد، می توان بر روی کنترل ترکیبی از زیرمعیارهایی که به تنهایی اثر کمی بر روی ریسک کل دارند، تمرکز نمود. برای نمونه کنترل زیرمعیار Bc3 با بهبود تعمیر و نگهداری خودرو به تنهایی تاثیری به اندازه ۷.۲۶ بر ریسک کل دارد که اگر با کنترل زیرمعیارهای Ac3 و Ac5 همراه شود، می توان ریسک را به محدوده قابل قبول رساند.

یافته های مطالعه در مراحل تجزیه و تحلیل نشان می دهد که معیارها و زیرمعیارهای مرتبط با پدافند بیشترین اهمیت را در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران دارند و پس از آن عوامل انسانی که شامل معیارهای مرتبط با راننده و چگالی جمعیتی است اهمیت بیشتری دارند. همانطور که مشاهده شد مدل تشریح شده بخوبی معیارها و زیرمعیارهای مرتبط با ریسک حمل و نقل در شرایط بحران را شناسایی و وزن دهی نمود. استفاده از ابزار SD به شناسایی بهتر معیارها در شرایط بحران کمک نمود و ابزار AHP فازی برای تصمیم گیری غیرگسسته برای وزن دهی معیارها و زیرمعیارها موثر بود. لازم به ذکر است در تحقیق جاری و همکاران نیز که حوادث حمل و نقل مواد خطرناک در ایران را مورد بررسی قرار دادند، عوامل انسانی از مهم ترین عوامل گزارش گردید. [۳۰] در تحقیق گال و همکارانش نیز عوامل انسانی نقش به سزایی داشته اند. [۱۵] ضمن اینکه مقاله برونفمن و همکارانش و جینجر و همکارانش، نقش چگالی جمعیتی را مشخص می کند، [۱۳،۲۲] بررسی های بین المللی از حوادث حمل و نقل کشورهای دیگر نیز از اهمیت عوامل انسانی حکایت دارد. [۳۷]

جدول ۷- میزان اثرگذاری زیرمعیارها در ریسک نواحی III

ردیف	کد زیرمعیار	وزن زیرمعیار	اثرگذاری			میزان تاثیر در ریسک	عدد ریسک پس از کنترل	محدوده ریسک پس از کنترل زیرمعیار	
			احتمال	شدت	ردیابی				
۱	(Ac3)	۰.۳۴	*	*	*	۳.۸	۲۱.۴۶	قابل تحمل	
۲	(Ac5)	۰.۳۰	*	*	*	۳.۳۶	۲۱.۸۹	قابل تحمل	
۳	(Ac6)	۰.۳۸	*	*	*	۱۰.۱۸	۱۵.۰۷	قابل تحمل	
۴	(Ac4)	۰.۲۲	*	*	*	۲.۴۸	۲۲.۷۷	قابل قبول	
۵	(Bc3)	۰.۲۶	*	*	*	۷.۲۶	۱۷.۹۹	قابل تحمل	

جدول ۷- میزان اثرگذاری زیرمعیارها در ریسک نواحی III

ردیف	کد زیرمعیار	وزن زیرمعیار	اثرگذاری						محدوده ریسک پس از کنترل زیرمعیار	
			احتمال		شدت		ردیابی			
۶	(Bc4)	۰.۰۱۳	*			*		۳.۱۰	۲۲.۱۵	قابل تحمل
۷	(Cc1)	۰.۰۰۶	*					۰.۳۲	۲۴.۹۳	قابل تحمل
۸	(Cc6)	۰.۰۱۱	*					۰.۶۰	۲۴.۶۵	قابل تحمل
۹	(Cc7)	۰.۰۰۱	*					۰.۰۴	۲۵.۲۱	قابل تحمل
۱۰	(Cc10)	۰.۰۰۹	*	*			*	۱.۰۲	۲۴.۲۳	قابل تحمل
۱۱	(Ec1)	۰.۰۰۱	*				*	۰.۲۳	۲۵.۰۲	قابل تحمل
۱۲	(Hc2)	۰.۰۵۲	*				*	۲.۹۱	۲۲.۳۴	قابل تحمل
۱۳	(Fc1)	۰.۱۵	*	*			*	۱۴.۴۴	۱۰.۸۱	قابل قبول
۱۴	(Hc3)	۰.۰۵۶	*	*		*	*	۱۴.۱۰	۱۱.۱۵	قابل قبول

نتیجه گیری

در این مقاله مدل مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران در چهار گام شناسایی، تجزیه و تحلیل، ارزیابی و کنترل ارائه گردید. در گام های مختلف ریسک از ابزارهای پویایی شناسی سیستم، تکنیک دلفی، تجزیه و تحلیل آماری و روش AHP فازی استفاده شد. نمونه موردی از حمل و نقل مواد منفجره هیدرازین از شهرک صنعتی سمنان تا تهران در شرایط جنگی مورد بررسی قرار گرفته و عدد ریسک آن محاسبه و ضمن مقایسه آن با مقدار قابل قبول، اقدامات کنترلی تشریح گردید. در فاز شناسایی و تجزیه و تحلیل ریسک مشخص گردید که معیار چگالی جمعیتی و امکانات پدافندی بیشترین تاثیر را در ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط بحران دارند و پس از آن زیرمعیارهای مرتبط با راننده و پدافند، اهمیت زیادی دارند. همچنین نتایج این مقاله نشان داد که استفاده از ابزار SD در مرحله شناسایی ریسک به یافتن لایه های پنهان ریسک و در نهایت شناسایی بهتر معیارهای تاثیرگذار کمک نموده و ابزار AHP فازی نیز به دلیل ماهیت غیرگسسته آن کارایی زیادی در تجزیه و تحلیل و وزن دهی ریسک دارد. در نهایت در نمونه موردی با بکار بستن اقدامات کنترلی پیشنهادی و اصلاح مسیر و بهبود امکانات پدافندی می توان سطح ریسک را به محدوده قابل قبول رساند. در مطالعات آتی، مقایسه مدل مدیریت ریسک حمل و نقل مواد خطرناک در شرایط عادی و بحران می تواند به ارزیابی و تکامل مدل ارائه شده در این مقاله کمک کند.

منابع

1. Jasanoff, S, 1994. Learning from Disaster: Risk Management after Bhopal. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 361.
2. Reason, J, 1997. Managing the risks of Organizational Accidents, Ashgate.
3. Peter W, 2010. Safety: A Wicked Problem.
4. Zografos K. G, Androutsopoulos K.N, 2004, A heuristic algorithm for solving hazardous materials distribution problems, European Journal of Operational Research 152, pp. 507-519
5. Erkuta E, Alp O, 2007, Designing a road network for hazardous materials shipments, Computers & Operations Research 34, pp. 1389-1405
6. Peng M, Peng Y, Chen H. 2014, Post-seismic supply chain risk management: A system dynamics disruption analysis approach for inventory and logistics planning. Computs Oper Res; 42(2014): 14-24.
7. Radivojevic, G. Gajovic, V. 2014, Supply chain risk modeling by ahp and fuzzy ahp methods. Journal of Risk Research, 17, 337-352.

- of hazardous materials (oil materials), Safety Science, Volume 116, Pages 1-12
17. Jabbari M, Atabi F, Ghorbani R, 2020, Key airborne concentrations of chemicals for emergency response planning in HAZMAT road transportation- margin of safety or survival, Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 65 104139
 18. Fabiano, B., Currò, F., Reverberi, A.P., Pastorino, R., 2005. Dangerous good transportation by road: from risk analysis to emergency planning.. Loss Prev. Process Ind. 18 (4-6), 403-413.
 19. Shariat M , Khodadadian M., 2008, A routing methodology for hazardous material transportation to reduce the risk of road network, International Journal of Industrial Engineering & Production Research 19(3), pp. 57-65
 20. Chakrabarti, U. K. and J. K. Parikh, 2011, Route evaluation for hazmat transportation based on total risk e A case of Indian State Highway, Journal of Loss Prevention in the Process Industries 1-7.
 21. Hosseini d.Manish v, 2021, Equitable routing of rail hazardous materials shipments using CVaR methodology, Computers & Operations Research, Volume 129
 22. Ginger Y.Ke, Huiwen,ZhangJames H,Bookbinder, 2020, A dual toll policy for maintaining risk equity in hazardous materials transportation with fuzzy incident rate, International Journal of Production Economics, Volume 227, 107650
 23. Ovidi,V,Sanneke K,Gabriele L, 2020, Haz-Mat transportation safety assessment: Analysis of a “Viareggio-like” incident in the Netherlands, Journal of Loss Prevention in the Process Industries ,Volume 63, 103985
 24. Hernandez L,MichelGendreau, 2020, A framework for assessing hazmat risk at nodes of transport networks, International Journal of Disaster Risk Reduction ,Volume 50, 101854
 8. Liu L, Li S, Fan T, Chang X. 2011, Transportation risk assessment of chemical industry supply chain based on a dual model. Procedia Environ Sci; 11(Part A): 393-397.
 9. Shariat Mohaymany A., Khodadadian M, 2008, A routing methodology for hazardous material transportation to reduce the risk of road network, International Journal of Industrial Engineering & Production Research 19(3), pp. 57-65
 10. Monprapussorn, D, Thaitakoo, D, Watts, D. J. 2009, Multi criteria decision analysis and geographic information system framework for hazardous waste transport sustainability, Applied Sciences, 9 (2).
 11. Reilly A, Nozick L, Xu N, Jones D, 2012, Game theory-based identification of facility use restrictions for the movement of hazardous materials under terrorist threat, Transportation Research , E 48, pp. 115-131
 12. Pradhananga R, Taniguchi E, Yamad T, 2010, Ant colony system based routing and scheduling for hazardous material transportation. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, pp. 6097-6108
 13. Bronfman C, Vladimir Marianov K, Paredes-Belmar G, and Lürer-Villagra A, 2014, The Maximin HAZMAT Routing Problem, European Journal of Operational Research , 241(1), 1-33.
 14. Yang Q, Chin K, Li Y, 2018, A quality function deployment-based framework for the risk management of hazardous material transportation process, Journal of Loss Prevention in the Process Industries , Vol.52, 81-92.
 15. Gul M. , A. Guneri F , Nasirli M , 2019, A fuzzy-based model for risk assessment of routes in oil transportation, International Journal of Environmental Science and Technology, volume 16, pages4671-4686
 16. Ghaleh S, Omidvari M, Nassiri P, Momeni M, Miri Lavasani M, 2019, Pattern of safety risk assessment in roadfleet transportation

34. Nouri, J., Omidvari, M., Tehrani, S.M., 2010. Risk assessment and crisis management in gas stations. URL. Int. J. Environ. Res. 4 (1), 143–152.
35. Li, Y., Wang, W., Liu, B., Zhou, X., 2015. Research on oil spill risk of port tank zone based on fuzzy comprehensive evaluation. Aquatic Procedia. 3, 216–223.
36. Chang, D.-Y. 1996, Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. Eur. J. Oper. Res., 95 (3), 649–655.
37. Ambituuni a, Jaime M.Amezaga D, 2015, Risk assessment of petroleum product transportation by road: A framework for regulatory improvement, Safety Science Volume 79, Pages 324-335
25. Nikolai H, 2021, Analysis of different risk models for the hazardous materials vehicle routing problem in urban areas, Cleaner Environmental Systems Volume 2, 100022
26. ADR., 2015. European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (Vol. 1). United Nations: ECE/TRANS/242.
27. Omidvari, M., Nourmoradi, H., Nouri, J., Shamaii, 2013, A. Presenting the pattern of occupational and environmental health risk assessment in oil products transportation. [persian]. Health System Res., 9 (2), 177–187.
28. Benekos, D. Diamantidis, 2017, On risk assessment and risk acceptance of dangerous goods transportation through road tunnels in Greece, Safety Science, Volume 91, 1-10
29. Saat, M.R., Werth, C.J., Schaeffer, D., Yoon, H., Barkan, C.P.L. 2014, Environmental risk analysis of hazardous material rail transportation. Hazard Mater., 264, 560–569.
30. Jabbari M, Khodaparast I, Kasra S, Kavousi A, 2013, Investigation of road transport accidents of hazardous materials in Iran . [persian], Iran Occupational Health, 11, 5
31. Habibi, A., Sarafrazi, A., Izadyar, S. 2014, Delphi technique theoretical framework in qualitative research. Int. J. Eng. Sci., 3 (4), 8–13.
32. Benekos, I., Diamantidis, D. 2017, On risk assessment and risk acceptance of dangerous goods transportation through road tunnels in Greece. Saf. Sci., 91, 1–10.
33. Kumar, S., Luthra, S., Haleem, A., Mangla, S.K., Garg, D., 2015. Identification and evaluation of critical factors to technology transfer using AHP approach. Int. Strategic Manage. Rev. 3 (1–2), 24–42.

طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه نرم‌افزار کاربردی تعاملی گوشی هوشمند جهت ارزیابی لرزش و آسیب‌پذیری ساختمان‌ها

رضا خواجوی*: استادیار، دکترای تخصصی مهندسی سازه، مرکز تحقیقات زمین لرزه شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

عارفه جوکار: کارشناسی ارشد ژئوفیزیک (زلزله شناسی)، مرکز تحقیقات زمین لرزه شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

عماد صداقتی: کارشناسی ارشد ژئوفیزیک (زلزله شناسی)، مرکز تحقیقات زمین لرزه شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱/۱۱

چکیده

به دنبال رخداد زلزله، عموم مردم در پی یافتن اطلاعات مفید درباره آن، پس‌لرزه‌های احتمالی، و اطلاعاتی درباره آسیب‌پذیری ساختمان خود هستند. زمان و هزینه زیاد در بررسی خسارات و وضعیت ایمنی پس از وقوع زلزله و نبود یک سامانه تعاملی میان مردم و مسئولان در مدیریت بحران پس از زلزله، به‌ویژه در کلان‌شهرها، چالشی اساسی است. با توجه به فراگیر شدن استفاده از گوشی هوشمند و نرم‌افزارهای آنها، می‌توان ضمن برقراری این تعامل، از طیف وسیعی از مردم اطلاعاتی مانند شدت احساس شده زلزله و وضعیت کلی آسیب وارده به ساختمان‌ها را کسب و آموزش‌های لازم را به آنها ارائه نمود. هدف از این پژوهش طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه نرم‌افزار کاربردی گوشی هوشمند جهت ارزیابی شدت زلزله و برآورد آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهری با استفاده از روش مناسب تخمین خسارت و مطلع ساختن کاربران از وضعیت ایمنی ساختمان‌ها است. در این پژوهش، با پیروی از روش نظام‌مند طراحی نرم‌افزار، کاربران سامانه، نیازهای کارکردی آنها، و روش‌ها و فناوری‌های مناسب برای برآوردن آنها شناسایی، و نمونه اولیه نرم‌افزار گوشی هوشمند تهیه گردیده است. نرم‌افزار دارای قابلیت تعامل با کاربر عمومی برای دریافت برآورد شدت زلزله، اطلاعات ساختمان، گزارش‌دهی آسیب‌پذیری ساختمان، و امکان مشارکت دهی کاربران در ثبت رکورد پس‌لرزه‌هاست. با استفاده از اطلاعات دریافتی از کاربران می‌توان در زمانی کوتاه، بانک اطلاعاتی نسبتاً کاملی از وضعیت خسارت، شدت و میزان لرزش در هر نقطه شهر را داشت که در مدیریت بحران پس از زلزله و ایمن‌سازی شهر برای زلزله‌های پرخطر آینده کارآمد باشد.

کلمات کلیدی: ارزیابی لرزه‌ای ساختمان‌ها، زمین‌لرزه، گوشی هوشمند، نرم‌افزار کاربردی (اپلیکیشن) اندروید.

Design and Implementation of a Mobile-app Prototype for Assessment of Earthquake Shaking and Seismic Vulnerability of Buildings

Reza Khajavi^{*1}, Arefeh Jokar², Emad Sedaghati³

Abstract

After an earthquake, people are seeking for useful information about the mainshock and its possible aftershocks, and the vulnerability of their buildings to any future shakings. Actually, safety assessment of buildings after an earthquake is very costly and time-consuming, and lack of an interactive system between public and authorities for post-earthquake crisis management, especially in metropolitans, is a major challenge. Due to the widespread use of mobile-apps, information such as felt intensity of earthquakes and general structural status of buildings, as well as necessary trainings might be exchanged on an interactive cybernetic system. The purpose of this study is to design and implement a prototype software for earthquake intensity assessment and to give an overall rough estimation of seismic vulnerability of buildings by using a rapid damage estimation method. In this research, following a systematic method for software design, system users and their requirements, and possible solutions are identified, and a prototype system is implemented. The presented software is capable of interacting with public to receive earthquake intensity estimates and building information, as well as reporting building vulnerabilities, and may contribute volunteers to register aftershocks. Using data received from the users, the system can provide a nearly complete database for urban vulnerability, as well as real-time interactive DYFI (Did You Feel It?), shake and damage maps, which may efficiently be used for earthquake crisis management and securing urban regions for hazardous future earthquakes.

Keywords: Android application, Earthquake, Seismic Assessment of Buildings, Smartphone.

¹Assistant Professor, PhD of Structural Engineering, Earthquake Research Center, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

²MSc of Geophysics (Earthquake Seismology), Earthquake Research Center, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

³MSc of Geophysics (Earthquake Seismology), Earthquake Research Center, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

برای سامان‌دهی تعامل با عموم مردم به دنبال رخداد یک زلزله کم‌خطر و انجام موارد زیر است:

۱- ایجاد مرکز مجازی مرجع جهت اطلاع‌رسانی پس از زلزله، با هدف مدیریت آسیب‌های اجتماعی پس از زلزله‌های کم‌خطر از طریق اطلاع‌رسانی، آگاهی‌بخشی و اعتمادسازی.

۲- برآورد میزان آسیب‌پذیری شهری از طریق مشارکت همگانی و تهیه بانک اطلاعاتی از پاسخ لرزه‌ای شهری و وضعیت عملکردی ساختمان‌ها. یادآوری می‌کند که ارزیابی خسارات و آسیب‌های ناشی از زلزله برای پیش‌بینی تأثیرات اقتصادی ناشی از زلزله‌های آینده بسیار ضروری است. مدل‌های آسیب لرزه‌ای برای واکنش سریع در مواقع بحرانی و ارائه طرح‌های مدیریت بحران در زمان وقوع زلزله نیز بسیار مهم می‌باشند.

۳- مشارکت‌دهی کاربران در زمینه پایش شتاب، بیشینه شتاب، و شدت زلزله

۴- بسترسازی برای ایجاد مرکز مرجع راهنمایی و مشاوره مقاوم‌سازی و بهسازی لرزه‌ای

این پژوهش بر آن است تا با طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه تعاملی در بستر گوشی همراه، ضمن دریافت اطلاعاتی از کاربران در زمینه شدت زلزله احساس شده و گونه ساختمان‌های مسکونی آنها، اطلاعاتی را درباره آسیب‌پذیری ساختمان آنها به ایشان ارائه کند. در پی این تعامل، انتظار می‌رود که بتوان کاربران را به کسب آگاهی و آموزش، و نیز مشارکت و ایفای نقش در زمینه مدیریت بحران پس از زلزله و گردآوری اطلاعات به ویژه در ثبت پس‌لرزه‌ها در قالب یک شبکه شتاب‌نگاری گوشی هوشمند ترغیب نمود.

لازم به ذکر است که تا کنون، عمده پژوهش‌های انجام گرفته درباره سامانه‌های مشارکت‌دهی همگانی در مدیریت بحران زلزله، عمدتاً به زلزله‌های پرخطر و جلب همکاری مردم در گردآوری اطلاعات تصویری و متنی پرداخته‌اند؛ زلزله‌های کم‌خطر از سویی، و به ویژه جلب مشارکت عمومی در ارزیابی لرزه‌ای ساختمان‌ها از سوی دیگر، کمتر کانون توجه محققین بوده است. این در حالی است که فراوانی رخداد زلزله‌های کم‌خطر با شدت پایین به ویژه در مناطق شهری در کشور ما بالاست، و عدم مدیریت مناسب به ویژه در مقیاس مردمی، گاه

ارزیابی خسارت‌های سازه‌ای در زلزله‌های کم‌خطر به عنوان برآوردی از آسیب‌پذیری شهری از سویی، و همچنین یافتن روش‌هایی برای مدیریت و کنترل آسیب‌های اجتماعی در چنین زلزله‌هایی، و در مرحله بعد، بازسازی خسارت‌های اقتصادی وارده از سوی دیگر، از ضروریات کنونی و نیازی مبرم در سازمان‌های شهری و مدیریت بحران ایران است. پژوهش در این حوزه به ویژه از آن رو حائز اهمیت است که تعداد زلزله‌های کم‌خطر در ایران قابل ملاحظه است و تجربه سالیان گذشته نیز نشان داده است که رخداد چنین زلزله‌هایی، به ویژه در حوزه آسیب‌های اجتماعی و مخصوصاً در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها، بسیار پرخطر و بحران‌زا است. آشکار است که مدیریت آسیب‌های اجتماعی در پی این گونه زلزله‌ها به اندازه زیادی منوط به اطلاع‌رسانی مناسب و آگاهی‌بخشی به توده مردم است؛ و البته، باز تجربه سال‌های گذشته به روشنی نشان داده است که فضای مجازی، در بسترهای مختلف وب و شبکه‌های اجتماعی، نقش بسزایی در مدیریت بحران‌های اجتماعی پس از زلزله و یا برعکس بحران‌زایی و بحران‌آفرینی دارند. بر این اساس، به نظر می‌رسد که مراکز پژوهشی دانشگاهی، با توجه به برخورداری از پشتوانه اعتبار علمی از منظر عمومی، قابلیت تبدیل به مرجعیت اطلاع‌رسانی در هنگام رخداد زلزله‌ها را به منظور مدیریت افکار عمومی و کنترل بحران‌های اجتماعی، دست کم در زلزله‌های کم‌خطر، دارا می‌باشند.

چندی است که نویسندگان این مقاله در تلاشند تا با ایجاد بسترهایی به منظور تعامل با کاربران عمومی، زمینه‌های پایش زلزله در مناطق شهری، اطلاع‌رسانی پس از زلزله، و به تبع آن مدیریت بحران‌های اجتماعی فراهم گردد. آشکار است که ایجاد تعامل با کاربران نیازمند اعتمادسازی و آگاهی‌بخشی در زمینه‌های مورد نیاز کاربران عمومی در پی رخداد زلزله است. روشن است که به دنبال وقوع هر زلزله کم‌خطر، که تلفات جانی و مالی قابل توجه نداشته است، عموم مردم به دنبال یافتن اطلاعات مفید در مورد زلزله مورد نظر، امکان رخداد پس لرزه‌ها، و نیز اطلاعاتی درباره آسیب‌پذیری ساختمان محل سکونت خود می‌باشند. این پژوهش، بخشی از تلاش نویسندگان

پیامدهای ناگواری را به وجود آورده است. همچنین، رخداد یک زلزله کم خطر، به دلیل ایجاد برانگیختگی عمومی، بهترین فرصت برای کسب اطلاعات از بناهای شهری و آسیب پذیری آنها، جلب مشارکت مردمی در گردآوری داده، و افزایش آگاهی و آموزش همگانی در مواجهه با زلزله های پرخطر می باشد.

این پژوهش، بر آن است تا با سامان دهی یک سامانه بومی، برای نخستین بار، ارزیابی کیفی ساختمان ها را با مشارکت مردمی سامان بخشد. از آن جا که عمده اثرات زلزله در شهرها و نقاط تجمع جمعیتی عمدتاً به صورت کم خطر بوده است، ترجیح داده شد تا در گام نخست سامانه برای زلزله های کم خطر سفارشی شود. آشکار است که در صورت برآورد آسیب پذیری بالای ساختمان بر مبنای گزارش مردمی، لازم است پیش از هر گونه راهنمایی و اقدام در زمینه بهسازی لرزه ای ساختمان، ارزیابی تخصصی توسط نیروهای آموزش دیده صورت پذیرد. یادآوری می کند که بستر سازی جلب اعتماد عمومی از طریق ارائه اطلاعات مورد نیاز کاربران مردمی، هدف اصلی نویسندگان مقاله بوده است تا با افزایش مراجعه مردمی به سامانه پس از رخداد زلزله، تعامل جهت کسب اطلاعات مردمی از سویی و ارائه آموزش ها و افزایش آگاهی عمومی از سوی دیگر فراهم گردد.

پیشینه تحقیق

ارزیابی لرزه ای ساختمان ها و سازه های شهری موضوعی است که در دهه های اخیر مطرح شده و به طور قابل توجهی پیشرفت کرده است. با گسترش شهرها و تمرکز جمعیت و سرمایه در آنها، اهمیت خطر زمین لرزه و به دنبال آن، ارزیابی لرزه ای سازه های شهری در کشور ما بیشتر شده است. ارزیابی لرزه ای ساختمان ها به ویژه از آن رو دارای اهمیت است که بخش عمده ای از ساختمان های شهری کشور ما هنوز در رده ساختمان های آسیب پذیر به شمار می آیند [۱]. تا کنون، انواع مختلفی از روش ها برای ارزیابی آسیب پذیری ساختمان ها در برابر زلزله پیشنهاد شده اند که می توان آنها را به دودسته کلی کیفی و کمی (تحلیلی) تقسیم بندی کرد [۲،۳].

در روش های کیفی، با توجه به شرایط لرزه خیزی و شرایط ساختمان سازی منطقه و همچنین بر اساس خسارات و

تجربه های زمین لرزه های اتفاق افتاده، روابط ریاضیاتی ویژه ای تهیه می شوند. بازرسان ساختمان با استفاده از این روابط اطلاعاتی مانند سیستم مقاوم لرزه ای جانبی، سیستم باربر قائم، کیفیت اتصالات، نحوه ساخت، شکل پذیری اعضا، وضعیت پی، و شرایط محل ساختمان را گردآوری نموده و در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می کنند. از این روش ها می توان برای تخمین اولیه و تقریبی ظرفیت مقاومت لرزه ای ساختمان های یک منطقه استفاده کرد [۴]. برای ارزیابی کیفی آسیب پذیری ساختمان ها، مراکز مختلف علمی روش های مختلفی را پیشنهاد کرده اند که به عنوان نمونه می توان به دو نمونه روش ارزیابی آسیب پذیری (ATC) و روش ارزیابی آسیب پذیری آریا اشاره کرد [۵].

در روش های کمی، ساختمان ها با دقت بیشتر و جزئیات، مورد مطالعه و بررسی قرار می گیرند. در این روش معمولاً تحلیل های دینامیکی و مدل سازی های کامپیوتری غیرخطی ساختمان و انجام آزمایش های دینامیکی روی اعضای سازه ای و غیرسازه ای در صورت لزوم ضروری است. شکل پذیری اعضا و مقاومت ساختمان در برابر نیروهای جانبی از جمله پارامترهای مهم برای تعیین آسیب پذیری هستند که می توانند با آزمایش مدل ها و یا روش های تجربی تعیین شوند. در این روش ها پس از تعیین اطلاعات مورد نیاز سازه ای ساختمان مورد مطالعه شامل مشخصات اعضا، اتصالات ستون، بادبند، تیر، دیوار برشی و به طور کلی کلیه اعضا باربر، پاسخ سازه و ظرفیت آن (C) معمولاً با استفاده از روش تحلیل غیرخطی استاتیکی یا تحلیل دینامیکی تعیین شده و از مقایسه میزان ظرفیت C با میزان تقاضای D، میزان آسیب پذیری سازه ها با یک معیار کمی گزارش می شود [۶].

به منظور اتخاذ تصمیمات آگاهانه و برنامه ریزی برای بهبود شرایط پس از وقوع زلزله و همچنین به منظور کاهش صدمات و خسارات، نیاز به ارزیابی سریع و یافتن موقعیت مکانی و میزان آسیب وارده به ساختمان های شهری است. روش های کیفی معمولاً روش هایی سریع تر نسبت به روش های کمی، و البته در عین حال عینی، بوده و برای مطالعات آماری با تخمین آسیب پذیری ساختمان ها در ابعاد وسیع مناسب هستند. روش های کیفی عمدتاً برای هر دو مرحله پیش و پس از زلزله

استفاده می شوند. اما روش های کمی و تحلیلی، عمدتاً پیش از زلزله به کار می روند. این روش ها را بیشتر با نام ارزیابی خطر لرزه ای می شناسند و کارکرد آنها تهیه نمودارهای شکنندگی و پیش بینی آسیب پذیری لرزه ای سازه ها پیش از وقوع زمین لرزه است [۷].

البته در موارد خاص، امکان مدل سازی آسیب در سازه ساختمان و انجام تحلیل کمی آسیب پذیری وجود دارد. به هر روی، امکان ارزیابی سریع پس زلزله به کمک روش های تحلیلی منتفی است، و ناگزیر باید به روش های کیفی (با وجود دقت کمتر و وابستگی به قضاوت بازرسی [۲]) بسنده کرد. هم اکنون، تلاش هایی در حال انجام است تا به کمک فناوری های نوینی مانند هوش مصنوعی، روش های کیفی ارزیابی سازه ای را بهبود بخشند [۸،۹]. در حوادثی مانند زلزله، ارزیابی سریع پس از رخداد بحران، پیش نیاز هرگونه تصمیم گیری در سطوح مختلف و در فرایند مدیریت بحران است. براین اساس، معمولاً روش های کیفی برای ارزیابی های سریع پس از بحران به کار می روند. در حال حاضر، روش معمول ارزیابی های پس از بحران، گسیل سریع تیم های بازرسی به محل های حادثه و انجام ارزیابی های چشمی و کیفی و بهره گیری از روش های Rapid Visual Screening (RVS) است. بازرسان آموزش دیده پس از واری میدانی، اطلاعات لازم را به صورت دستی در فرم های مخصوص وارد کرده، و در صورت نیاز، مستنداتی مانند عکس و تصویر را تهیه و به آنها پیوست می کنند. همان طور که پیش تر گذشت، برای ارزیابی کیفی آسیب پذیری ساختمان ها، مراکز مختلف علمی روش های مختلفی را پیشنهاد، و بر پایه آنها فرم های مناسبی را طراحی و تهیه کرده اند [۱۰،۱۱]. به تازگی، تلاش هایی صورت گرفته تا تکمیل این فرم ها و مستندسازی آنها از روش سنتی دستی به الکترونیکی تغییر یابد [۱۲-۱۴]. در این پژوهش ها، سامانه یکپارچه ای تهیه می شود که به صورت یک نرم افزار گوشی همراه در اختیار بازرسان قرار می گیرد. فرم های بازرسی به صورت پنجره های تعاملی در این نرم افزار گنجانده شده اند و به کاربر این امکان را می دهد تا اطلاعات و برداشت های کیفی ارزیابی را در آنها وارد کرده و مستندات تصویری را به آنها پیوست کند.

سرعت ثبت، یکپارچگی اطلاعات، و امکان تعامل میان کاربران از برتری های مهم چنین سامانه ای در مقایسه با روش سنتی است. در این جا، خوب است اشاره شود که همان طور که گفته شد، روش های کیفی و RVS برای ارزیابی های پیش از زلزله نیز به کار می روند. این ارزیابی های پیش از زلزله نیز به کمک فناوری های مجازی تسهیل و بهسازی شده اند. برای نمونه، نصیرپور و همکاران نرم افزار گوشی همراه با نام SCOSSO را توسعه دادند که جهت ارزیابی ساختمان های مدارس (پیش از رخداد زلزله) به کار می رود، و بنا به اطلاعات پایه ای که از بازرسی چشمی ساختمان به دست می آورد، شاخص آسیب پذیری بین ۰ تا ۱۰۰ را به ساختمان نسبت می دهد [۱۵]. به دلیل گستردگی یا پراکندگی آسیب ها در یک بحران، امکان حضور سریع نیروهای متخصص جهت بازرسی و ارزیابی فراهم نمی باشد. به تازگی تلاش هایی صورت گرفته است تا از توان مردمی و ساکنان جهت انجام ارزیابی سریع ساختمان ها استفاده شود. برای نمونه، BC Housing کوشیده است تا در قالب پروژه Rapid Damage Assessment (RDA)، با طراحی دوره های آموزشی ساده، مردم و ساکنان غیرمتخصص را جهت تصمیم گیری مناسب در بحران، و به ویژه حضور یا عدم حضور در محل سکونت آسیب دیده شان توانمند و راهنمایی کند [۱۶]. باین همه، شرکت مردم در چنین دوره های آموزشی، پیش از رخداد بحران چندان آسان نمی نماید، و به نظر می رسد انگیزه کافی جهت مشارکت همگانی در این زمینه فراهم نیست. شاید بهترین زمان برای فراهم کردن امکان همکاری عمومی و مشارکت همگانی جهت ارزیابی آسیب ها و مدیریت بحران، بلافاصله پس از رخداد حادثه باشد.

با گسترش گوشی های هوشمند و فراگیر شدن رسانه های اجتماعی، بستری برای دریافت اطلاعات از همه اقشار مردم و مشارکت دهی آنها در مدیریت حوادث ناگهانی مانند زلزله فراهم شده است. هم اکنون، بهره گیری از ظرفیت های مردمی پس از رخداد بحران و در بستر فضای مجازی و فناوری های نوین مخابراتی، زمینه پژوهشی جدیدی است که به تازگی جهت شناسایی، ارزیابی و مدیریت بحران های گوناگونی چون زلزله و سیل و ... به کار گرفته شده است [۱۷].

مطالعاتی درباره فرصت‌ها و ملاحظات به‌کارگیری نرم‌افزارهای گوشی همراه و شبکه‌های اجتماعی در ارزیابی بحران و گردآوری اطلاعات بر پایه مشارکت همگانی صورت گرفته است [۱۸، ۱۹]. نرم‌افزارهای مختلف گوشی همراه طراحی و پیاده‌سازی شده‌اند که اطلاعات مختلفی را نظیر رکوردهای زلزله [۲۰] شدت زلزله، وضعیت ترافیکی و ازدحام [۲۱] میزان آسیب‌های انسانی و سازه‌ای [۲۲] درخواست کمک [۲۳]، تصویر، فیلم، متن، و ... از کاربران عمومی دریافت می‌کنند [۲۴-۲۶]. طی سال‌های اخیر، این نرم‌افزارها رشد چشمگیری داشته و به سامانه‌های یکپارچه ارزیابی و مدیریت بحران‌های مختلف تبدیل شده‌اند که البته هنوز جای توسعه فراوان دارند [۲۷-۲۹].

همچنین، در حال حاضر، مطالعات وسیعی جهت بهره‌گیری از زیرساخت شبکه‌های اجتماعی به‌منظور شناسایی محل رخداد حوادث و ارزیابی شدت آنها، و نیز برآورد میزان خسارات وارده در حال انجام است [۳۰-۳۵]. این مطالعات عمدتاً از روش‌های متن‌کاوی جهت تحلیل پیام‌های ردوبدل شده میان کاربران شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند تا اطلاعات موردنیاز درباره ویژگی‌های بحران را استخراج کنند.

روش تحقیق

این مطالعه به‌صورت کاربردی و به روش توسعه‌ای اجرا شده است. روش سیستماتیک زیر جهت طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار دنبال شده است [۳۶]

۱- تعریف مسئله

- تعریف اهداف و نیازهای کلی و بیان مسئله: در بخش مقدمه مقاله به آن پرداخته شد.
- تعریف کارکردهای سامانه و محدودیت‌های آنها (هزینه، حجم، زمان‌بری، طول عمر و ...)
- امکان‌سنجی (برنامه‌نویسان): در این مرحله، برنامه‌نویسان برآورد اولیه‌ای از منابع لازم جهت برآورده‌شدن نیازهای کاربردی نرم‌افزار (که در مرحله قبل مشخص شده‌اند) ارائه می‌دهند، و در صورت لزوم، از ذی‌نفعان می‌خواهند تا نیازهای کاربردی را تعدیل نمایند.

بدین ترتیب، طی فرایندی رفت و برگشتی، نیازهای کاربردی با امکان پیاده‌سازی مشخص می‌شوند.

۲- طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه

- گزینش فناوری‌ها و الگوریتم‌ها (مهندسان زلزله، برنامه‌نویسان)
- پیاده‌سازی نمونه اولیه (برنامه‌نویسان)
- ۳- ارزیابی نمونه اولیه
- ارزیابی برآورده‌شدن نیازها (مهندسان زلزله، کاربران، سازمان مشتری)
- ارزیابی هزینه‌ها (سازمان مشتری)
- ۴- طراحی و ارزیابی نسخه آزمایشی

- اشکال‌زدایی از نمونه اولیه و طراحی و ساخت نسخه آزمایشی
- ارزیابی نسخه آزمایشی: انجام مانور؛ ارائه در اپاستور به‌عنوان نسخه آزمایشی
- تست بتا در واقع اولین فرصت برای شماست تا از جامعه هدف خود بازخورد بگیرید. با این روش شما نه‌تنها می‌توانید ریسک برنامه خود را کاهش دهید؛ بلکه احتمال دیده‌شدن خود را در مارکت‌های اپلیکیشن مانند اپاستور به شکل قابل‌توجهی می‌توانید افزایش دهید.

۵- پیاده‌سازی نسخه نهایی و انتشار آن

- اشکال‌زدایی از نسخه آزمایشی و طراحی و ساخت نسخه نهایی
- انتشار نسخه نهایی
- در این مقاله، تنها دو بخش نخست انجام می‌پذیرد، و مراحل بعد در مقاله‌های آتی گزارش خواهد شد.

تعیین کارکردهای سامانه

پس از تعریف اهداف و نیازهای کلی و بیان مسئله که در بخش مقدمه مقاله بدان پرداخته شد، در گام بعد و به‌منظور تعیین کارکردهای سامانه، ضروری است تا گروه‌هایی که در سامان‌دهی و بهره‌برداری از این نرم‌افزار کاربردی دخیل‌اند، شناسایی گردند. این گروه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- مهندسان زلزله که طراحی مفهومی نرم افزار را برعهده دارند.
- ۲- برنامه نویسان که پیاده سازی رایانه ای را انجام می دهند.
- ۳- کاربران عمومی که از سامانه بهره برداری و با آن تعامل می کنند.
- ۴- سازمان مشتری (مانند شهرداری ها، سازمان های مدیریت بحران، پژوهشگاه های زلزله و ...) که از سامانه بهره برداری و با آن تعامل می کنند.

بدین ترتیب، بهره برداران سامانه، کاربران عمومی و سازمان های مشتری هستند. در این مقاله، نیازسنجی از کاربران مردمی و سازمان های مشتری بر اساس مطالعات کتابخانه ای صورت پذیرفته است. البته مناسب است که با مشخص شدن دقیق سازمان مشتری، نیازهای کارکردی بر اساس نظرسنجی و مطالعه آماری صورت پذیرد. در جدول ۱، نیازهای کارکردی کاربران و روش های ممکن برای برآوردن آنها گزارش شده اند.

جدول ۱ نیازهای کارکردی کاربران و روش های ممکن برای برآوردن آنها

کاربر	نیاز کارکردی	روش ها
کاربر عمومی	ارزیابی لرزه ای ساختمان	کیفی / کمی (تحلیلی)
	اطلاعات زلزله و لرزش	ایستگاه های لرزه نگاری / شبکه گوشی های همراه
	آموزش و راهنمایی جهت مدیریت بحران و بهسازی لرزه ای	آموزش از طریق تارنما اعزام تیم های تخصصی
سازمان مشتری	اطلاعات ساختمان (مکان/ ویژگی های سازه ای/ ارزیابی لرزه ای)	پایگاه داده ها (SQL / NoSQL)
	گزارش گیری از وضعیت لرزه ای شهری (نقشه های هم شتاب /	API های نرم افزارهای رسم نقشه (برخط / برون خط)
	دریافت رکوردهای پس لرزه ها	شبکه گوشی های همراه

زمین لرزه با بهره گیری از گزارش مردمی و در قالب سامانه پیشنهادی این پژوهش، قابل ارزیابی و ارائه است.

(۳) با ایجاد ارتباط با کاربر مردمی از طریق ارائه خدمات اطلاعاتی، زمینه تعامل بیشتر و ارائه آموزش های لازم عمومی برای مدیریت بحران از طریق نرم افزار یا تارنما، و نیز در صورت لزوم، اعزام تیم های تخصصی ارزیابی ایمنی ساختمان و پیشنهاد طرح های بهسازی و مقاوم سازی فراهم خواهد شد.

کاربر دیگر این سامانه، سازمان مشتری است که عمده سازمان های خدمات شهری درگیر در مدیریت بحران (مانند شهرداری ها، سازمان های مدیریت بحران، کنترل ترافیک، نهادهای دست اندرکار مسکن شهری، و ...) هستند. کارکرد عمده این سامانه برای چنین سازمان هایی، گردآوری داده و اطلاعات و تکمیل پایگاه های داده شهری و گزارش گیری از وضعیت لرزه ای شهر، و فراهم آوری امکان تعامل با کاربران عمومی جهت آموزش و راهنمایی و افزایش آگاهی و اطلاع رسانی به منظور مدیریت بهینه بحران است.

بر پایه این جدول، سه نیاز کارکردی برای کاربر عمومی سامانه ارائه شده است:

(۱) روش های مختلف ارزیابی لرزه ای ساختمان، در قالب روش های کیفی و کمی، گزارش شد و روش برگزیده برای به کارگیری در نرم افزار در بخش بعد معرفی خواهد شد.

(۲) اطلاعات زلزله بر مبنای داده های دریافتی از ایستگاه های لرزه نگاری جهانی و ایران قابل بازیابی است. با این حال، اطلاعات لرزش محلی مانند بیشینه شتاب زمین (PGA) یا شدت لرزش در محل، به دلیل پراکندگی ایستگاه های لرزه نگاری چندان در دسترس نیست. با توسعه زیرساخت لرزه نگارهای شهری برای برخی کلان شهرها و یا با بهره گیری از شبکه گوشی های همراه که اخیراً توسعه مناسبی داشته اند، می توان اطلاعات لرزش محلی را به دست آورد. در شبکه گوشی های همراه از شتاب سنج های گوشی های همراه به عنوان لرزه نگار استفاده می شود. نرم افزار گوشی همراه در پس زمینه فعال بوده و با دریافت و تشخیص تحریک زلزله، رکورد را به همراه موقعیت گوشی به سرور مرکزی ارسال می کند. همچنین، اطلاعات شدت

۵- در صورت وجود سیستم سازه‌ای که بعضی از جزئیات آن متفاوت با ساختمان‌های متداول باشد، روش آریا قابلیت تغییر و سازگاری با سیستم را دارد.

۶- باتوجه به این که ساختمان‌های موردنظر در حال بهره‌برداری و استفاده هستند و امکان دسترسی به جزئیات اجرایی و سازه‌ای و اطلاعات دقیق از اجزای ساختمان مقدور نمی‌باشد، امکان استفاده از روش‌های دقیق‌تر کمی، به‌خصوص باتوجه به اینکه اجرای این تحقیق در بستر گوسی هوشمند و در سطح وسیع شهری مدنظر است، وجود ندارد.

از آنجاکه روش ارزیابی آریا، تابه‌حال در پروژه‌های تحقیقاتی دیگر در کشور (ارزیابی ساختمان‌های مناطقی از استان ایلام، جنوب خراسان، قزوین و...) استفاده شده، و نتایجی قابل قبول را ارائه داده است، می‌توان گفت که با شرایط ساخت‌وساز در کشور هماهنگی داشته و کاربرد آن برای تخمین آسیب‌پذیری ساختمان‌ها مناسب تشخیص داده شده است [۳۷].

جهت ارزیابی آسیب‌پذیری کیفی ساختمان‌ها به روش آریا، ابتدا با تکمیل یک پرسش‌نامه، اطلاعات درباره پارامترهای:

- ۱- شیب زمین، ۲- نوع زمین، ۳- نوع سیستم سازه، ۴- نوع سیستم کف طبقات، ۵- ارتفاع ساختمان، ۶- بازشوها و دیوارها، ۷- پیش‌آمدگی‌ها، ۸- شکل پلان ساختمان، ۹- نماسازی و ۱۰- کیفیت ساخت

جمع‌آوری می‌شود. وزن هریک از این پارامترها متفاوت بوده و با ضریب F_i مشخص می‌شود. پس از مشخص کردن پارامترهای L_i و وزن‌های F_i ، نسبت خسارت کل ساختمان را می‌توان با استفاده از معادله زیر محاسبه نمود:

در این پژوهش، از روش ارزیابی کیفی آریا که برای زیست‌بوم ساختمان‌سازی ایران سفارشی شده، و برای پیاده‌سازی بر بستر گوسی هوشمند نیز مناسب تشخیص داده شد، استفاده شده است. این روش بر اساس شدت‌های مختلف زلزله و برای هر پارامتر ساختمان، ضرایبی را ارائه کرده و در نهایت نسبت خسارت کل ساختمان از ترکیب این ضرایب جزئی محاسبه می‌شود [۱]. روش آریا در ارزیابی ساختمان‌های بتن مسلح و فولادی یا مختلط دارای محدودیت‌هایی است؛ ولی باتوجه به اینکه این روش قابلیت سازگاری با شرایط ساخت‌وساز متفاوت را دارا است، این محدودیت‌ها اصلاح گردید و به‌عنوان روش آریای تکمیل شده ارائه شده است [۴]. در این روش همانند روش‌های کیفی دیگر، ابتدا پرسش‌نامه‌های مربوطه تکمیل می‌گردد. از جمله پارامترهای اصلی این پرسش‌نامه‌ها می‌توان به نوع زمین، نوع سیستم سازه‌ای و کیفیت ساخت اشاره کرد. در مقابل هرکدام از این پارامترها به‌ازای شدت‌های زلزله ۷، ۸ و ۹ یک ضریب خسارت در نظر گرفته شده است. سپس با استفاده از یک رابطه ریاضی بین ضرایب خسارت، نسبت خسارت کلی ساختمان که عددی بین ۰ و ۱ است، به دست می‌آید. با داشتن نسبت خسارت می‌توان به درجه آسیب‌پذیری ساختمان پی برد.

از مزایای روش آریا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد [۴]

- ۱- سهولت و سادگی در کاربرد برای تخمین آسیب‌پذیری ساختمان‌های یک منطقه وسیع شهری
- ۲- عدم نیاز به اطلاعات دقیق نقشه‌های معماری و محاسبات سازه‌ای و جزئیات اجرایی
- ۳- عدم نیاز به مشخصات دقیق مصالح مورد استفاده

$$LR = L_1 \times L_2 \times L_5 \times L_6 \times L_8 \times L_{10} \times L_{A1} \times L_{A2} \left(\frac{1}{4} \times [(F_3 \times L_3) + (F_4 \times L_4) + (F_7 \times L_7) + (F_9 \times L_9)] \right) \leq 1 \quad (1)$$

که در آن ضرایب L_1 تا L_{10} با استفاده از جدول پیشنهادی آریا (جدول ۱) و متناسب با سطوح مختلف زلزله تعیین می گردند و ضرایب F_3, F_4, F_7 و F_9 نیز به طور مناسب تعیین می شوند [۳۸]. در روش آریا، میزان آسیب با نسبت خسارت ساختمان (L_R) به صورت عددی بین ۰ تا ۱ تعیین می شود. اگر عدد به دست آمده برای L_R بیش از ۱ باشد، همان عدد ۱ برای L_R در نظر گرفته خواهد شد. خسارات وارده به ساختمان ها را در چهار گروه زیر می توان طبقه بندی کرد [۳۹].

۱- بیش از ۰.۷۵ ($L_R \geq 0.75$): خرابی و ریزش ساختمان، وجود احتمال تلفات جانی، نیاز به نوسازی

۲- بین ۰.۵۰ تا ۰.۷۵: خسارت زیاد، تخلیه اجباری ساختمان، نیاز به بازسازی و مقاوم سازی الزامی

۳- بین ۰.۲۵ تا ۰.۵۰: خسارت به مقدار متوسط، نیاز به تعمیر و مرمت زیاد، تعمیرات پس از تخلیه ساختمان

۴- کمتر از ۰.۲۵: خسارت کم، ساختمان قابل استفاده، تعمیرات جزئی بدون نیاز به تخلیه ساختمان از ساکنین

پرسش نامه در روش آریا کامل و تخصصی است و پاسخگویی به آن برای عموم مردمی که با واژگان تخصصی در زمینه مهندسی زلزله و ساختمان آشنا نیستند، مشکل و خطاپذیر است. از این رو، در این پژوهش، پرسش نامه ساده شده ای جهت کسب اطلاعات کلی ساختمان و نوع سازه طراحی گردید تا حتی الامکان عموم مردم به سادگی قادر به پاسخگویی پرسش نامه و دریافت وضعیت ایمنی ساختمان خود در یک زمین لرزه کم خطر باشند. در جدول ۲، فهرست پارامترها و زیر پارامترهای ارزیابی کیفی آسیب پذیری لرزه ای ساختمان ها به روش آریا، به همراه گزینه ها و زیر پارامترهای معادل در پرسش نامه ساده شده گنجانده در نرم افزار گزارش شده اند. باتوجه به کم خطر بودن زلزله، در جدول ۲ تنها ضرایب خسارت روش آریا مربوط به شدت ۷ آورده شده اند. همان طور که ملاحظه می شود، اطلاعات دریافتی از کاربر در پرسش نامه طراحی شده برای نرم افزار شامل: نوع نمای ساختمان، نوع سیستم سازه ای و اسکلت بندی، سیستم کف طبقات، ارتفاع ساختمان، و نوع پی ها و شناژها است،

و ضرایب خسارت برای دیگر پارامترها به طور پیش فرض انتخاب شده اند. مقادیر پیش فرض ضرایب خسارت برای زیر پارامترهای پرسش نامه نرم افزار عمدتاً محافظه کارانه انتخاب شده اند. برای نمونه، مقادیر ضرایب خسارت L_6 تا L_9 و لادر نرم افزار، برابر بیشترین مقدار ممکن منظور شده اند. البته علاوه بر امکان انتخاب مقادیر پیش فرض توسط نرم افزار به صورت محافظه کارانه، می توان گزینه های جایگزین دیگری چون امکان انتخاب کاربر و یا انتخاب توسط نرم افزار بر اساس سال ساخت بنا را نیز در نرم افزار گنجانده. آشکار است که مورد اخیر نیازمند انجام پژوهشی مناسب بر مبنای روش های آماری متقن است.

لازم به ذکر است که در پارامتر نوع زمین، از آن جا که ساختمان های مسکونی شهری عمدتاً بر روی خاک های نوع II یا III [۴۰] بنا می شوند، و کمتر ساختمان مسکونی شهری بر روی خاک نوع IV احداث می گردد، ضریب خسارت مربوطه به صورت محافظه کارانه برابر ۱.۱ انتخاب شده است. چنانچه در شهری، مطالعات مربوط به پهنه بندی نوع خاک صورت گرفته باشد، می توان ضرایب خسارت نوع زمین را بر مبنای آن سامان دهی کرد. همچنین در نوع سازه، انواع ساختمان های بنایی با یا بدون کلاف بندی در پرسش نامه نرم افزار، به دلیل دشواری تشخیص از سوی کاربر عمومی، تنها با عنوان ساختمان بنایی معرفی شده و ضریب خسارت به طور محافظه کارانه برابر ۱.۵ اختیار شده است. این شیوه ساده سازی در مورد سیستم های کف طاق ضربی و تیرچه بلوک نیز به کاررفته است. همچنین، در پرسش نامه ساده شده از برخی گزینه ها مانند سقف های چوبی، نمای گلی و یا ملاحظات توسعه ساختمان و درز انقطاع، به دلیل آن که مخاطب نرم افزار ساختمان های مسکونی شهری است، صرف نظر شده است. در نهایت، باتوجه به پاسخ های دریافتی از کاربر، ضرایب هر پرسش در فرمول خسارت روش آریا اعمال شده و پاسخ نهایی که شامل میزان خسارت حدودی وارده به ساختمان و نیازمندی ساختمان به انجام بهسازی لرزه ای است، برای کاربر نمایش می یابد.

جدول ۲ فهرست پارامترهای ارزیابی کیفی آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمان به روش آریا [۳۸]
به همراه گزینه‌های و ضرایب خسارت انتخابی در نرم افزار

شاخص	پارامتر	زیر پارامتر	ضریب خسارت روش آریا	گزینه‌ها (زیر پارامترها) در پرسش نامه نرم افزار	ضریب خسارت در نرم افزار
L ₁	شیب زمین	۱۵-۰	۱	-	۱
		۳۰-۱۶	۱		
		> ۳۰	۱		
L ₂	نوع زمین	سخت (I)	۱	-	۱.۱
		متوسط (II)	۱		
		نرم (III)	۱.۱		
		روان (VI)	۱.۳		
LA ₁	پی‌ها و شناژها	پی و شناژ مناسب	۱	پی و شناژ مناسب	۱
		پی و شناژ نامناسب	۱	پی و شناژ نامناسب	۱
		عدم اجرای پی و شناژ	۱.۰۵	عدم اجرای پی و شناژ	۱.۰۵
L ₃	نوع سیستم سازه‌ای	اسکلت فلزی با بادبند	۰	اسکلت فلزی با بادبند	۰
		اسکلت فلزی بدون بادبند	۱	اسکلت فلزی بدون بادبند	۱
		اسکلت بتن مسلح	۱	اسکلت بتن مسلح	۱
		دیوار بنایی بدون کلاف با آجر	۱.۵	ساختمان بنایی	۱.۵
		دیوار بنایی با کلاف افقی با آجر	۱.۲		
		دیوار بنایی با کلاف افقی و قائم با آجر با اجرای مناسب	۱		
		دیوار بنایی با کلاف افقی و قائم با آجر و اجرای ضعیف	۱.۵		
		دیوار بنایی با کلاف افقی و قائم با بلوک سیمانی با اجرای مناسب	۰		
		دیوار بنایی با کلاف افقی با بلوک سیمانی	۱		
		دیوار بنایی با کلاف افقی و قائم با بلوک سیمانی با اجرای ضعیف	۱		
		دیوار بنایی بدون کلاف با بلوک سیمانی	۱.۵		
		نیمه اسکلت	۲.۵	-	-
L ₄	سیستم کف طبقات	طاق ضربی با تکیه‌گاه مناسب	۱	طاق ضربی	۲
		طاق ضربی با تکیه‌گاه نامناسب	۲		
		تیرچه بلوک با شرایط عمومی و تکیه‌گاهی و پوشش میلگرد مناسب	۱	تیرچه بلوک	۱.۵
		تیرچه بلوک حالت قبل با پوشش میلگرد نامناسب	۱.۵		
		دال بتن مسلح	۰	دال بتن مسلح	۰
		سقف چوبی با پوشش سبک	۰	-	-
		سقف چوبی با مصالح بنایی	۲	-	-
		سقف فلزی سبک با مهاربند افقی	۰	-	-

جدول ۲ فهرست پارامترهای ارزیابی کیفی آسیب پذیری لرزه‌ای ساختمان به روش آریا [۳۸]
به همراه گزینه‌های و ضرایب خسارت انتخابی در نرم‌افزار

شاخص	پارامتر	زیر پارامتر	ضریب خسارت روش آریا	گزینه‌ها (زیر پارامترها) در پرسش‌نامه نرم‌افزار	ضریب خسارت در نرم‌افزار
L ₅	ارتفاع ساختمان	یک طبقه ساختمان بنایی یا ساختمان با اسکلت فولادی و بتنی تا سه طبقه	۱	یک طبقه بنایی	۱
				اسکلت فولادی یا بتنی تا سه طبقه	۱
		دو طبقه ساختمان بنایی یا ساختمان با اسکلت فولادی یا بتنی بالاتر از ۳ طبقه	۱.۱	دو طبقه بنایی	۱.۱
				اسکلت فولادی یا بتنی بالاتر از سه طبقه	۱.۱
L ₆	بازشو در دیوار با مصالح بنایی	رضایت‌بخش	۱	-	۱.۱
		متجاوز	۱.۱		
L ₇	پیش‌آمدگی‌ها	رضایت‌بخش	۰	-	۱
		متجاوز	۱		
L ₈	نامنظمی در پلان یا ارتفاع	منظم	۱	-	۱.۱
		نامنظم	۱.۱		
L ₉	نما	(آجری/سنگی) ثابت	۰	-	۱
		(آجری/سنگی) غیر ثابت	۱		
		نمای سیمان	۰		
		گل	۰.۵		
L ₁₀	کیفیت ساختمان (با توجه به عمر ساختمان و شرایط	خوب	۰.۶	خوب	۰.۶
		متوسط	۰.۸	متوسط	۰.۸
		بد	۱	بد	۱
LA ₂	توسعه ساختمان و ملاحظات درز انقطاع در ساختمان‌های بالای ۴ طبقه	تأثیر متقابل ساختمان جدید در رفتار اصلی زیاد (ساختمان ضعیف ارزیابی)	-	-	۱
		متوسط	۱.۱		
		کم	۱		
		بدون توسعه	۱		

۱۱۷

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

مجله
مهندسی

طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه نرم‌افزار کاربردی
تعمالی گوشه هوشمند جهت ... / رضا خواجی

طراحی و پیاده‌سازی سامانه تعاملی ارزیابی لرزه‌ای طراحی منطقی ساختار سامانه

پس از مشخص شدن نیازهای کاربردی سامانه با قابلیت پیاده‌سازی، فرایند طراحی منطقی ساختار سامانه آغاز می‌شود [۴۱]. کاربران این سامانه، مدیر سامانه (به نمایندگی از سازمان مشتری) و کاربران عمومی هستند. نقش این کاربران در جدول ۳ مشخص شده است. بر پایه این نقش‌ها و باتوجه به نیازهای کاربردی گزارش شده در جدول ۱، موارد استفاده (use case) سامانه از سوی کاربران در جدول ۴ تعریف شده

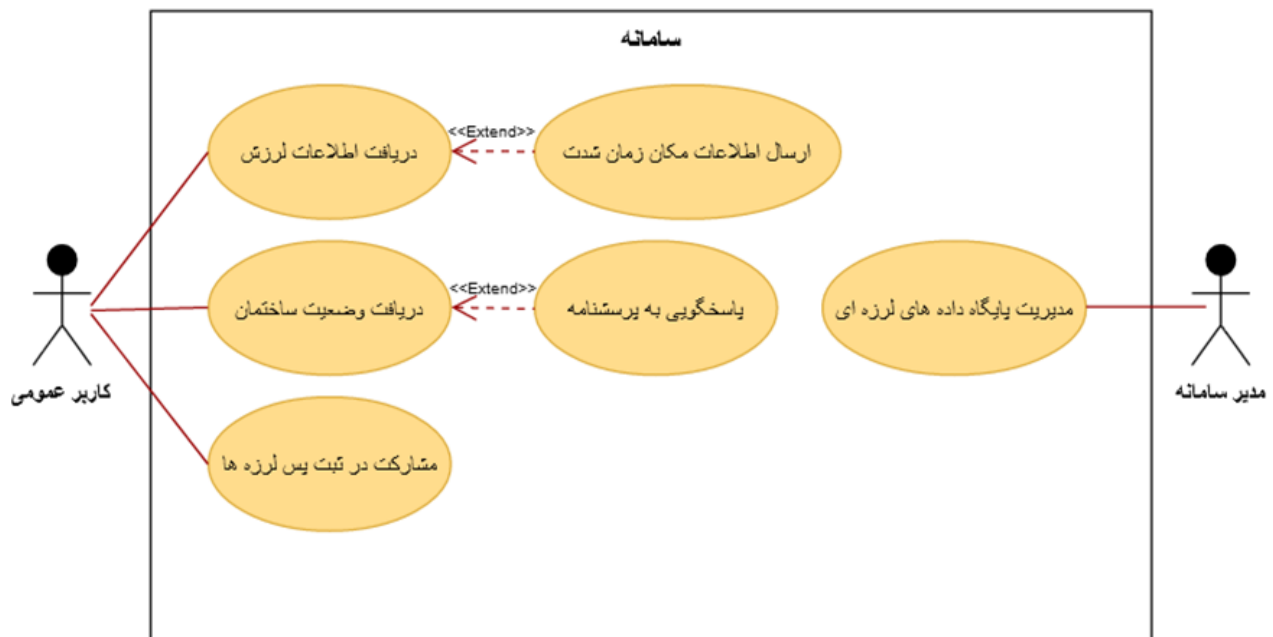
است. در این جدول، ضمن توصیف کارکرد و مورد استفاده، پیش‌نیاز لازم برای آن نیز فهرست شده است. براین اساس، نمودار مدل کاربردی کاربران (Use Case Model) سامانه به‌مانند شکل ۱ خواهد بود.

جدول ۳ تعریف کاربران سامانه

کاربر	نقش
مدیر سامانه	فرد مسئول مدیریت بانک اطلاعات لرزه‌ای و پشتیبان سامانه
کاربر عمومی	فرد غیرمتخصص که مایل به دریافت خدمات ارزیابی ای ساختمان است. لرزه

جدول ۴ تعریف کارکردهای کاربران سامانه

کارکرد	توصیف	کاربر	پیش‌نیاز
دریافت اطلاعات لرزش	دریافت بیشینه شتاب زمین (PGA) و شدت زلزله احساس شده در محل ساختمان از سوی کاربر عمومی	کاربر عمومی	- ارسال اطلاعات مکان ساختمان، زمان و شدت زلزله از سوی کاربر - تعیین PGA از سوی سامانه
دریافت وضعیت ارزیابی لرزه‌ای ساختمان	دریافت شاخص ارزیابی لرزه‌ای ساختمان، و ارائه پیشنهادهای کارکردی در مدیریت بحران و مقاوم‌سازی	کاربر عمومی	- تعیین شدت زلزله - پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه ارزیابی به روش آریا
مشارکت در ثبت پس‌لرزه‌ها	فعال کردن شتاب‌سنج گوشی همراه کاربر و تشخیص رکورد پس‌لرزه و ارسال به سرور مرکزی	کاربر عمومی	- گوشی دارای شتاب‌سنج - نصب برنامه ثبت و تشخیص رکورد زلزله
مدیریت پایگاه‌داده	پشتیبانی، نگهداری و نظارت بر پایگاه‌داده اطلاعات لرزه‌ای، و گزارش‌گیری از آن جهت ارسال برای سازمان مشتری	مدیر سامانه	



شکل ۱ نمودار مدل کارکردی کاربران سامانه

ظاهر می‌شود و مختصات جدید نیز در محل‌های نوشتاری طول و عرض جغرافیایی درج می‌گردد. با فشردن دکمه ارسال، مختصات درج شده به سمت سرور ارسال می‌شود.



شکل ۳ صفحه کاربری (Activity) دریافت موقعیت مکانی

برآورد شدت زمین‌لرزه از سوی کاربر

در شکل ۴، صفحه محیط کاربری (Activity) مربوط به تعیین شدت زمین‌لرزه از سوی کاربر نمایش داده شده است. البته بهتر است که این صفحه کاربری، به منظور درک آسان‌تر کاربر از شدت زمین‌لرزه، به صورت تصویری تهیه شود. شکل ۵، نمایشی از چنین صفحه مشابهی را مربوط به برنامه کاربردی گوشی هوشمند LastQuake [۴۲] نشان می‌دهد که کاربر بر مبنای شباهت تصویر نزدیک به موقعیت زلزله‌ای که تجربه کرده است، شدت زمین‌لرزه را تعیین می‌کند.



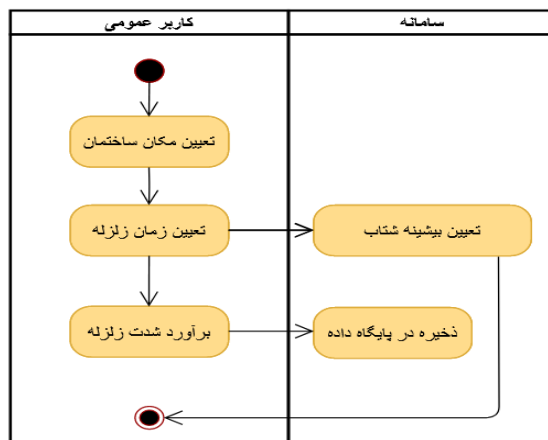
شکل ۴ صفحه کاربری دریافت شدت زمین‌لرزه از سوی کاربر

در این بخش، روندهای کاری و توالی فعالیت‌های مربوط به کارکردهای کاربران در قالب نمودارهای فعالیت (activity diagram) و دیگر توضیحات لازم ارائه خواهد شد.

دریافت اطلاعات لرزش

روند کاری فرایند دریافت اطلاعات لرزش، مطابق نمودار شکل ۲، به شرح زیر است:

- ۱- تعیین مختصات محل ساختمان کاربر از طریق GPS یا به صورت دستی
- ۲- تعیین زمان رخداد زلزله
- ۳- ارسال مکان و زمان زلزله به سرور جهت تعیین بیشینه شتاب زمین (PGA) در مختصات مکانی موردنظر و برای رویداد مربوطه و بازگردانی آن از سمت سرور به کاربر
- ۴- برآورد اندازه شدت زمین‌لرزه از سوی کاربر و ارسال آن به سرور (جهت ثبت نقطه جدید در پایگاه داده رویداد زلزله مربوطه و به‌روزرسانی منحنی هم‌شدت)



شکل ۲ نمودار فرآیند دریافت اطلاعات لرزش

در ادامه، برخی از موارد بالا به تفصیل توضیح داده می‌شوند.

تعیین موقعیت مکانی کاربر از طریق GPS

در شکل ۳ محیط کاربری دریافت مختصات جغرافیایی از طریق GPS گوشی و ارسال به سرور نشان داده شده است. با فعال شدن این صفحه (Activity)، الگوریتم تعیین مختصات جغرافیایی محل استقرار گوشی به طور خودکار به کار می‌افتد، و پس از چند لحظه، این مختصات شامل طول و عرض جغرافیایی در محل‌های مربوطه نوشته می‌شوند. همچنین، این مختصات با نشانگر مکان‌نما بر روی نقشه نمایش داده می‌شود. این امکان وجود دارد که کاربر مختصات موردنظر را به صورت دستی نیز وارد کند و یا با پیمایش در نقشه، مکان دلخواه خود را انتخاب و کلیک کند. با کلیک در نقطه جدید، مکان‌نما در جای جدید



شکل ۵ نمونه تصاویر ارائه شده از سوی نرم افزار LastQuake [۴۲] ای کمک به کاربر در تشخیص شدت زمین لرزه

برنامه بازیابی PGA

در این پژوهش، فرض بر آن است که نقشه لرزش شهری پس از رخداد زمین لرزه، بر پایه برنامه نوشته شده در پایان نامه [۴۳] تهیه شده و در سرور موجود است. این نقشه بر مبنای اطلاعات موقعیت مکانی و بیشینه شتاب ثبت شده از سوی شتاب سنج های فعال در شبکه گوشی هوشمند رسم می شود. همان طور که پیش تر گفته شد، در برنامه کاربردی این پژوهش، زمانی که کاربر شروع به استفاده از نرم افزار می کند، با استفاده از GPS گوشی هوشمند، طول و عرض جغرافیایی دریافت و به سرور ارسال می گردد. در سمت سرور، با استفاده از یک برنامه ساده Python به نام Interpolator.py، تابع درونیاب مربوط به بیشینه شتاب زمین (PGA) مجدداً محاسبه شده، و با جای گذاری مختصات موقعیت کاربر در این تابع، مقدار PGA تجربه شده از سوی کاربر مشخص و برای وی ارسال می گردد.

این برنامه از بخش های زیر تشکیل شده است:

۱- تشخیص رویداد با استفاده از Time ارسالی از سوی کاربر و فراخوانی فایل داده های مختصات و بیشینه شتاب (PGAs.csv) - این فایل، بر مبنای برنامه نوشته شده در پایان نامه [۴۳] - مرکز تحقیقات زمین لرزه شناسی دانشگاه فردوسی مشهد - فایل مورد نظر را پس از رخداد زلزله از طریق داده های ارسالی از سوی گوشی های فعال شبکه تهیه می کند.

۲- فراخوانی مدل ریاضی نقشه لرزش: در این پژوهش، مدل ریاضی نقشه لرزش به صورت یک تابع درونیاب، مستقیماً از روی فایل داده های مختصات و بیشینه شتاب ساخته می شود.

۳- جایگزینی مختصات در مدل ریاضی نقشه لرزش و یافتن PGA برای مختصات مورد نظر

۴- ذخیره PGA در یک فایل موقت در محل سرور تا از سوی برنامه مدیریت سرور، دریافت و برای کاربر ارسال گردد.

دریافت وضعیت ساختمان

روند کاری فرایند دریافت وضعیت ساختمان، مطابق نمودار شکل ۶، به شرح زیر است:

۱- فراخوانی پرسش نامه و آغاز روند پاسخگویی کاربر به پرسش نامه ساده شده آریا

۲- تحلیل پاسخ های کاربر و ارزیابی آسیب پذیری ساختمان

۳- ارسال اطلاعات ارزیابی خسارت ساختمان (به همراه مختصات مکانی) به سرور و ذخیره در پایگاه داده

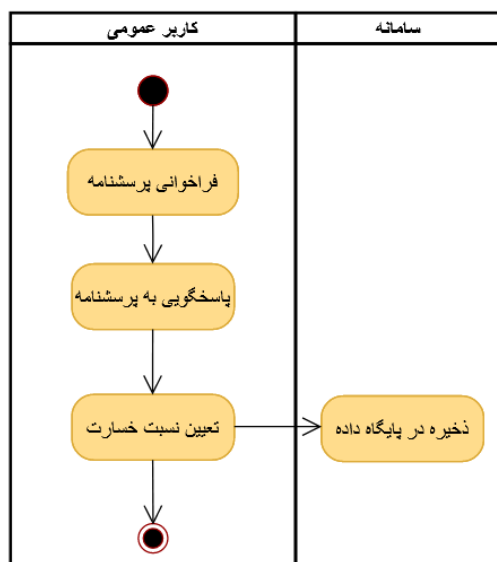
۴- نمایش پاسخ نهایی ارزیابی خسارت ساختمان (به همراه شدت و بیشینه شتاب زمین) برای کاربر.

ویژه نامه پدافند
بایز و زمستان
۱۴۰۱

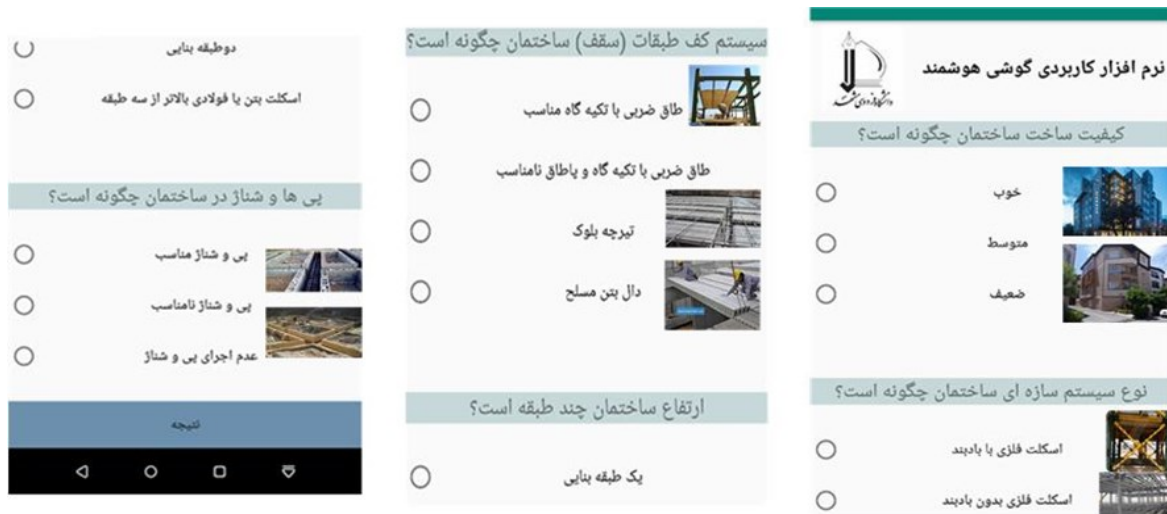
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



طراحی و پیاده سازی نمونه اولیه نرم افزار کاربردی
تعاملی گوشی هوشمند جهت ... / رضا خواجوی



شکل ۶ نمودار فرایند دریافت وضعیت ساختمان



شکل ۷ پرسش‌نامه ساده شده آریا تهیه شده بر روی گوشی هوشمند

مدیریت پایگاه‌داده‌های لرزه‌ای

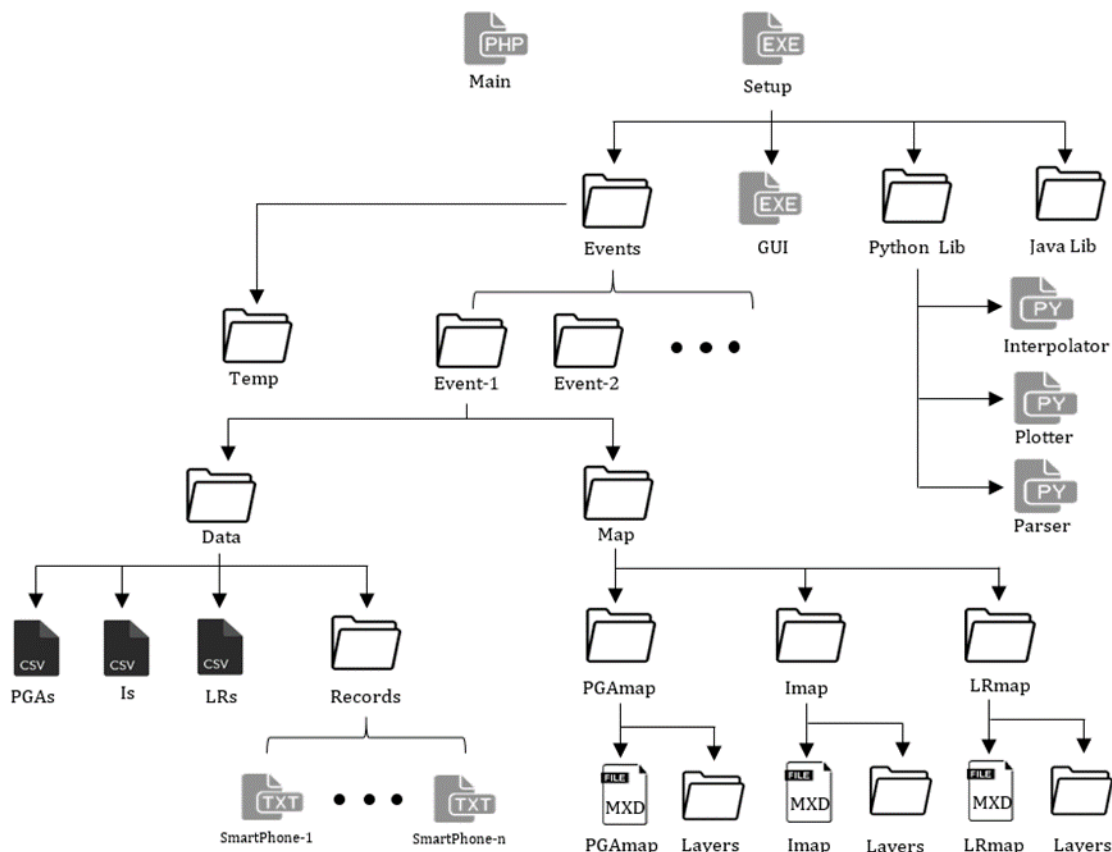
در این پژوهش، نرم‌افزار سمت کاربر به‌صورت یک برنامه کاربردی گوشی هوشمند، و نرم‌افزار سمت سرور در اختیار مدیر سامانه و جهت مدیریت پایگاه‌داده‌های لرزه‌ای به‌صورت یک فایل Setup قابل‌نصب بر روی سرور و یک فایل PHP پیاده‌سازی شده است. در واقع، فایل‌های مختلف برنامه با استفاده از نرم‌افزار NSIS به‌صورت یک فایل نصبی (Setup.exe) درآمده و قابل‌استفاده در هر سیستم رایانه‌ای به‌عنوان سرور است. سامانه سمت سرور امکان پشتیبانی، نگهداری و نظارت بر پایگاه‌داده اطلاعات لرزه‌ای، و گزارش‌گیری از آن جهت ارسال به سازمان مشتری را برای مدیر سامانه فراهم می‌آورد. شکل ۹ ساختار برنامه سمت سرور را به‌صورت مجموعه‌ای از پوشه‌ها و فایل‌ها نشان می‌دهد. این برنامه از اجزای زیر ساخته شده است:

- ۱- پایگاه‌داده رویدادهای لرزه‌ای (شاخه Events)
 - ۲- برنامه مدیریت دریافت و ارسال داده (Main.php)
 - ۳- برنامه رابط گرافیکی (GUI.exe)
 - ۴- برنامه جداکننده اطلاعات رویدادها (Parser.py)
 - ۵- برنامه رسم نقشه لرزش / هم‌شدت / خسارت (Plotter.py)
 - ۶- برنامه درون‌یابی مکانی PGA (Interpolator.py)
- در ادامه، برخی از این اجزاء به تفکیک توضیح داده می‌شوند.

در شکل ۷، بخش‌هایی از صفحات محیط کاربری مربوط به پرسش‌نامه ساده شده آریا نمایش داده شده‌اند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کاربر در انتها، و پس از تحلیل پرسش‌نامه با روش آریا، پاسخ را در صفحه محیط کاربری نشان‌داده‌شده در شکل ۸ دریافت می‌کند. در همین صفحه است که درخواست فعال‌سازی شتاب‌سنج جهت ثبت پس‌لرزه‌ها و نیز سامان‌دهی به کاربر جهت بهره‌گیری از ارزیابی‌های لرزه‌ای ساختمان با روش‌های دقیق‌تر داده می‌شود. با فعال‌سازی شتاب‌سنج، برنامه کاربردی که پیش‌تر در پایان‌نامه [۴۳] در مرکز تحقیقات زمین لرزه‌شناسی نوشته شده است، اجرا می‌شود و عملاً شتاب‌سنج گوشی هوشمند این کاربر به مجموعه شبکه شتاب‌نگاری گوشی هوشمند افزوده می‌گردد. لازم به ذکر است که تحلیل کیفی لرزه‌ای روش آریا به‌طور کامل در سمت کاربر صورت می‌پذیرد و عملاً هیچ‌گونه تبدیلی با سرور به‌منظور انجام ارزیابی لرزه‌ای صورت نمی‌پذیرد.



شکل ۸ صفحه کاربری اعلان نتیجه ارزیابی لرزه‌ای



۲- ذخیره داده های (lat,lon,l,Time) در فایل موقت پوشه Temp

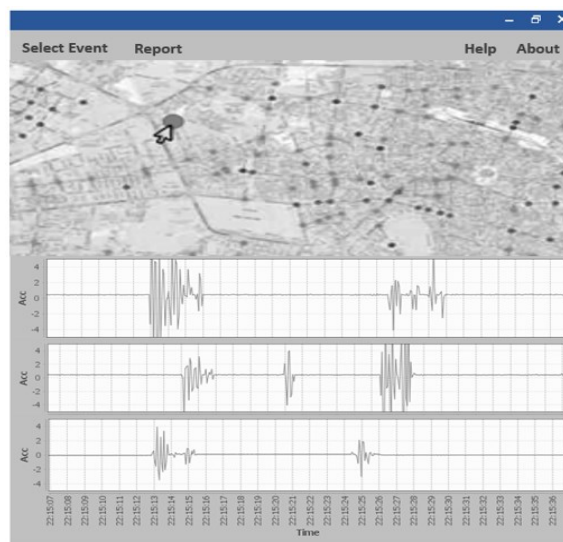
۳- ارسال طول و عرض جغرافیایی (lat,lon) به همراه زمان (Time) به برنامه Interpolator.py (شکل ۹) جهت بازیابی مقدار PGA مربوط به مختصات ساختمان از روی نقشه لرزش زلزله موردنظر (که با Time ارسالی مشخص می شود). این برنامه با انجام درون یابی مکانی، تابع PGA محدوده موردنظر را به دست می دهد که در ادامه، برای طول و عرض جغرافیایی ارسالی کاربر، مقدار PGA را به برنامه Main.php (شکل ۹) باز می گرداند. این کار با ذخیره PGA در یک فایل موقت در محل سرور صورت می گیرد.

۴- دریافت مقدار PGA گزارش شده از سوی برنامه (مرحله ۳) و ارسال آن به کاربر. پس از اجرای برنامه Interpolator.py، میزان بیشینه شتاب زمین در مختصات مکانی کاربر برای وی ارسال می گردد.

۵- دریافت مختصات محل ساختمان، خسارت برآورد شده ساختمان در سمت کاربر (LR)، و زمان رخداد زلزله (lat,lon,l,Time) و ذخیره آن در فایل موقت پوشه Temp.

برنامه رابط گرافیکی

رابط گرافیکی (GUI) جهت دسترسی مدیر سامانه به شتاب سنج های فعال در شبکه شتاب نگاری گوشی هوشمند و نمایش اطلاعات و نقشه های مربوط به رویدادها طراحی شده است. با اجرای فایل رابط گرافیکی، پنجره تعاملی شکل ۱۰ بر صفحه نمایشگر ظاهر می شود.



شکل ۱۰ پنجره تعاملی رابط گرافیکی سمت سرور جهت دسترسی مدیر سامانه

بر روی نقشه شهری ظاهر شده در این پنجره، محل گوشی های فعال موجود در شبکه نمایش یافته اند. مدیر سامانه با کلیک بر روی هر نقطه، می تواند رکوردهای سه مولفه ای شتاب مربوط به شتاب سنج آن گوشی هوشمند را به صورت برخط در قاب زیرین نقشه مشاهده کند.

با انتخاب گزینه Select Event از منوی بالایی پنجره GUI، پنجره تعاملی نشان داده شده در شکل ۱۱ ظاهر می شود. در این پنجره، فهرست رویدادهای زلزله (که در پایگاه داده های Events موجود است) نمایش داده می شوند. با انتخاب هر رویداد زلزله و فشردن هر یک از دکمه های زیرین، عملیات مناسب انجام شده، و نتیجه در پنجره ای جدید ظاهر می شود. دکمه Event Info اطلاعات مربوط به رویداد زلزله موردنظر (شامل زمان، مکان (طول و عرض جغرافیایی و عمق)، بزرگی، و سازوکار کانونی) را نمایش می دهد. سه دکمه دیگر نیز نقشه های مربوطه را از پوشه Map در شاخه رویداد زلزله موردنظر فراخوانی کرده و برای مدیر سامانه نمایش می دهند.

List of Events			Help	About
Location	Date-Time	Magnitude		
☐ Sarpol...	1398-06-07 21:15:31	5.1		
☐ EshghAbad	1398-05-23 04:01:08	4.5		
☒ Ghouchan	1397-11-02 13:14:41	4.6		
☐ Bojnourd	1396-03-07 08:22:16	4.7		

Event Info

PGA map Intensity map Damage map

شکل ۱۱ پنجره تعاملی انتخاب رویداد زلزله

برنامه جداکننده اطلاعات رویدادها

اطلاعات شدت، خسارت و بیشینه شتاب از سوی گوشی های هوشمند در زمان های مختلف به سمت سرور فرستاده می شوند. همه این اطلاعات در فایل های موقتی در پوشه Temp ذخیره می شوند. با اجرای برنامه جداکننده اطلاعات رویدادها به نام Parser.py، اطلاعات مربوط به رویدادهای جداگانه با توجه به زمان وقوع آنها، از یکدیگر تفکیک شده و در پوشه های مربوط به آن رویداد به صورت فایل های PGAs.csv، Is.csv و LRs.csv ذخیره می شوند.

با استفاده از داده‌های بیشینه شتاب، شدت، و خسارت فرستاده شده از سوی گوشی‌های هوشمند که به ترتیب، به صورت فایل‌های LRS.csv، LS.csv، PGAs.csv در پوشه رویداد مربوطه ذخیره شده‌اند، نقشه‌های لرزش، هم‌شدت و هم خسارت توسط برنامه `Plotter.py` رسم می‌گردند. برای رسم این نقشه‌ها، از نرم‌افزار ArcGIS استفاده شده است. ArcGIS نرم‌افزاری است که در زمینه سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) کاربرد دارد و به کاربران امکان آن را می‌دهد که به سادگی اطلاعات مکانی و داده‌های توصیفی را برای ایجاد نقشه‌ها، جداول و نمودارها به کار گیرند. برنامه ArcGIS از زبان برنامه‌نویسی Python برای اجرا و استفاده از ابزارهای برنامه پشتیبانی می‌کند. اجرای برنامه `Plotter.py` برای نقشه‌های لرزش، هم‌شدت و هم خسارت به ترتیب از طریق دکمه‌های `Shake map`، `Intensity map` و `Damage map` در نرم‌افزار GUI سرور (شکل ۱۱) فراهم می‌گردد. برنامه `Plotter` نقشه لرزش را با استفاده از PGAهای ارسالی از سوی شتاب‌سنج‌های گوشی هوشمند، و نقشه‌های هم‌شدت و خسارت را با استفاده از داده‌های شدت (گزارش شده از سوی کاربران) و خسارت محاسباتی و نیز داده‌های مکانی گوشی‌ها، ایجاد می‌کند.

نگاه کلی به روند اجرای سامانه

روند کلی اجرای سامانه نرم‌افزاری در شکل ۱۲ نشان داده شده است که به قرار زیر است:

۱- با رخداد زلزله، اطلاع‌رسانی از طریق پیامک و ... صورت می‌گیرد تا کاربر به نصب برنامه کاربردی گوشی هوشمند ترغیب شود.

۲- پس از نصب برنامه از سوی کاربر، موقعیت مکانی، زمان رخداد و برآورد وی از شدت زلزله (I) به سرور ارسال می‌گردد. با فرض وجود نقشه لرزش (که پروژه دیگر در حال توسعه توسط نویسندگان است)، مقدار PGA مربوط به موقعیت مکانی کاربر به وی بازگردانی می‌شود.

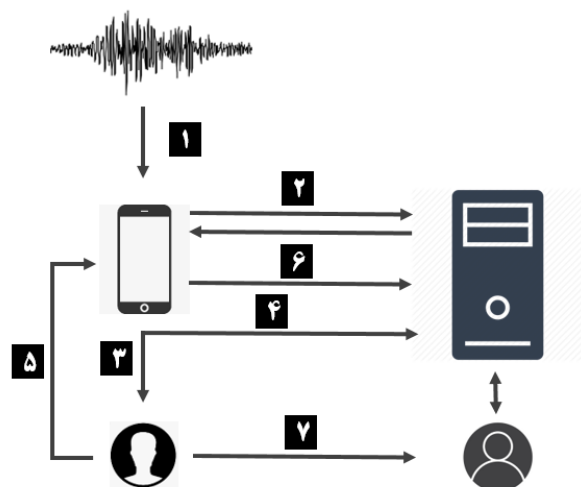
۳- کاربر پس از پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه آریا، از درجه آسیب ساختمان خود اطلاع می‌یابد.

۴- درجه آسیب سازه (LR) به سرور ارسال می‌شود.

۵- کاربر، به منظور دریافت اطلاعات پس‌لرزه‌ها، به فعال‌سازی شتاب‌سنج گوشی هوشمند خود ترغیب می‌شود.

۶- شتاب‌سنج کاربر به شبکه شتاب‌نگاری گوشی هوشمند افزوده می‌شود، و در صورت وقوع پس‌لرزه قابل دریافت در محدوده حساسیت شتاب‌سنج گوشی، اطلاعات PGA را ارسال می‌کند. این بخش از برنامه پیش‌تر توسط صداقتی و خواجهی [۹] برنامه‌نویسی شده است.

۷- کاربر، پس از دریافت اطلاع از میزان خسارت گزارش شده توسط روش کیفی تقریبی آریا، به تماس با مدیر تارنما جهت انجام ارزیابی‌های دقیق‌تر لرزه‌ای تشویق می‌شود. لازم به ذکر است که بخش انجام ارزیابی‌های دقیق‌تر لرزه‌ای برای پژوهش‌های آتی برنامه‌ریزی شده است.



شکل ۱۲ روند کلی اجرای سامانه

نتیجه‌گیری

در یک جمع‌بندی، می‌توان دستاوردهای این پژوهش را در ساخت دو نرم‌افزار سمت کاربر و سرور به شرح ذیل خلاصه کرد:

۱- نرم‌افزار کاربردی (اپلیکیشن) برآورد شدت زلزله و دریافت اطلاعات ساختمان از کاربر غیرمتخصص و ارسال پاسخ ارزیابی ساختمان برای وی

۲- نرم‌افزار دریافت، پردازش و مدیریت داده‌های شتاب بیشینه، شدت و میزان آسیب ساختمان‌ها و ذخیره در بانک اطلاعاتی

با استفاده از GPS گوشی هوشمند مختصات دقیق مکانی کاربر دریافت می‌شود و به سرور ارسال می‌گردد و باتوجه به نقشه بیشینه شتاب PGA موجود در سمت سرور، شتاب بیشینه PGA در محدوده مکانی کاربر برای وی ارسال می‌شود.

همچنین، کاربران شدتی را که احساس کرده‌اند، از طریق نرم‌افزار سمت گوشی ارسال کرده و در سمت سرور نقشه هم شدت، که در مطالعات زلزله‌شناسی پرکاربرد است، رسم می‌شود. همچنین، در این پژوهش، با استفاده از پرسشنامه ساده‌ای که بر مبنای روش ارزیابی لرزه‌ای آریا برای مخاطب عام بر بستر گوشی هوشمند طراحی شده است، بستری به منظور ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهری فراهم گردیده و در مواردی که ساختمان نا ایمن است، به کاربر هشدار داده شده و برای بررسی‌های دقیق‌تر در مورد آسیب‌پذیری ساختمان، راهنمایی می‌شود. بدین ترتیب، بر بستر این نرم‌افزار و با استفاده از داده‌های ارسال شده از طرف کاربران، بانک اطلاعاتی نسبتاً خوبی از بیشینه شتاب و شدت زلزله در نقاط مختلف شهر، و پراکندگی ساختمان‌های شهری از نظر آسیب‌پذیری لرزه‌ای، پس از وقوع زلزله با سرعت بالا و دقت مناسب در اختیار سازمان‌های مدیریت شهری و بحران قرار می‌گیرد. آشکار است که این نرم‌افزار، با توجه به اطلاعات مناسبی که در اختیار کاربران قرار می‌دهد، قابلیت اطلاع‌رسانی همگانی و در نتیجه تسهیل روند مدیریت بحران را پس از وقوع زلزله (به‌ویژه زلزله‌های کم‌خطر) دارا است.

منابع

۵. تابش‌پور، محمدرضا (۱۳۸۶). تفسیر مفهومی کاربردی آئین نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله. تهران، انتشارات گنج هنر.
۶. تسنیمی، عباسعلی، معصومی، علی (۱۳۷۸). شناسنامه فنی ساختمان‌های بتن مسلح و آجری. تهران، بنیاد مسکن و انقلاب اسلامی پژوهشکده سوانح طبیعی.
7. Hosseinpour, Vahid, Saeidi, Ali, Nollet, Marie-Jos'e, Nastev, Miroslav (2021). Seismic loss estimation software: A comprehensive review of risk assessment steps, software development and limitations. *Engineering Structures*, Vol. 232, 111866.
8. Harirchian, Ehsan, Aghakouchaki Hosseini, Seyed Ehsan, Jadhav, Kirti, Kumari, Vandana, Rasulzade, Shahla, Isik, Ercan, Wasif, Muhamad, Lahmer, Tom (2021). A review on application of soft computing techniques for the rapid visual safety evaluation and damage classification of existing buildings. *Journal of Building Engineering*, Vol. 43, 102536.
9. Sun, Han, Burton, Henry V., Huang, Honglan (2021). Machine learning applications for building structural design and performance assessment: State-of-the-art review. *Journal of Building Engineering*, Vol. 33, 101816.
10. FEMA 154 Report (2017). Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: A handbook. U. S. Government Printing Office.
11. BC Housing (2021). Post-disaster building assessment guidelines for communities. British Columbia, Canada.
12. Xu, Zhen, Lu, Xinzheng, Cheng, Qingle, Guan, Hong, Deng, Li, Zhang, Zongcai (2018). A smart phone-based system for post-earthquake investigations of building damage. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 27, 214-222.
13. Setyawati, I., Munadi, K., Idris, Y., Syamsidik, S., Muchallil, S. (2019). Conceptual design of mobile application for post-disaster rapid assessment of damaged houses. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 273, 012050.
14. BC Housing (2019). *British Columbia Post-disaster building assessment program (GeoBC App)*. British Columbia, Canada.

۱. محسنی، صادق (۱۳۸۷). مقایسه روش‌های ارزیابی کیفی آسیب‌پذیری لرزه‌ای و انتخاب روش مناسب ضمن برآورد آسیب‌پذیری کمی چند ساختمان شهر بندرعباس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی عمران- سازه، دانشکده فنی دانشگاه تهران، تهران.
2. Kassem, Moustafa Moufid, Nazri, Fadzli Mohamed, Noroozinejad Farsangi, Ehsan (2020). The seismic vulnerability assessment methodologies: A state-of-the-art. *Ain Shams Engineering Journal*, Vol. 11, 849-864.
۳. آریان‌پور، یاسر، احسان‌دوست، محمدرضا (۱۳۹۵). مطالعه ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمانهای متداول شهری به روش آریا مطالعه موردی: قسمتی از شهرستان کازرون. پژوهشنامه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، سال نوزدهم شماره ۲ (پیاپی ۷۲)، ۶۳-۷۴.
۴. غلامین، شهریار (۱۳۸۷). روش‌های کمی و کیفی ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای انواع ساختمان‌های متداول شهری در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده فنی، دانشگاه تربیت معلم، تبریز.

25. Zhao, X., Yu, Y. (2016). Research on quick seismic damage investigation using smartphone. Proceedings of SPIE Smart Structures and Materials, Las Vegas Nevada, USA.
26. Shan, Weifeng, Feng, Jilin, Chang, Jianjun, Yang, Fan, Li, Zhonghua (2012). Collecting earthquake disaster area information using smartphone. International Conference on System Science and Engineering, Dalian, China.
27. He, Y., Zhang, D. J., Fang, Y. H. (2017). Development of a mobile post-disaster management system using free and open source technologies. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 25, 101-110.
28. Zhao, Xuefeng, Wang, Niannian, Han, Ruicong, Xie, Botao, Yu, Yan, Li, Mingchu, Ou, Jinping (2018). Urban infrastructure safety system based on mobile crowdsensing. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 27, 427 – 438.
29. Gulesan, Oya Benlioglu, Anil, Emrah, Boluk, Pinar Sarisaray (2021). Social media-based emergency management to detect earthquakes and organize civilian volunteers. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 65, 102543.
30. Kaigo, M. (2012). Social media usage during disasters and social capital: Twitter and the Great East Japan earthquake. Keio Communication Review, No. 34.17.
31. Mangalathu, Sujith, Burton, Henry V. (2019). Deep learning-based classification of earthquake-impacted buildings using textual damage descriptions. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 36, 101111.
32. Ahadzadeh, Sajjad, Malek, Mohammad Reza (2021). earthquake damage assessment based on user generated data in social networks. Sustainability, Vol. 13(9), 4814.
33. Boubiche, Djallel Eddine, Imran, Muhammad, Maqsood, Aneela, Shoaib, Muhammad (2019). Mobile crowd sensing – Taxonomy, applications, challenges, and solutions. Computers in Human Behavior, Vol. 101, 352-370.
34. Luna, Sergio, Pennock, Michael J. (2018). Social media applications and emergency management: A literature review and research agenda. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 28, 565-577.
15. Nassirpour, Arash, Galasso, Carmine, D'Ayala, Dina (2018). A mobile application for multi-hazard physical vulnerability prioritization of schools. 16th European Conference on Earthquake Engineering, Thessaloniki, Greece.
16. <https://www.bchousing.org/about/post-disaster-building-assessments/PDBA-training>. Retrieved at 2021/9/19.
17. Tan, Marion Lara, Prasanna, Raj, Stock, Kristin, Hudson-Doyle, Emma, Leonard, Graham, Johnston, David (2017). Mobile applications in crisis informatics literature: A systematic review. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 24, 297-311.
18. Bland, H. M., Frost, J. D. (2012). Opportunities and considerations for smartphone applications and mobile social media in post extreme event reconnaissance data collection. 6th Congress on Forensic Engineering. San Francisco, California, United States.
19. Paul, Jonathan D., Bee, Emma, Budimir, Mirianna (2021). Mobile phone technologies for disaster risk reduction. Climate Risk Management, Vol. 32, 100296.
20. Revell, Timothy (2016). App turns phones into seismic sensors. NewScientist, Vol. 232 (3103), 21.
21. Yamazaki, K., Kawaguchi, A., Era, R. (2013). Information collecting measures during the earthquake disaster using smartphone and other tools. 20th ITS World Congress. Tokyo, Japan.
22. Han, R., Zhao, X., Yu, Y., Guan, Q., Peng, D., Li, M., Ou, J. (2016). Emergency communication and quick seismic damage investigation based on smartphone. Advances in Materials Science and Engineering, Article ID 7456182.
23. Schunke, Luana C., de Oliveira, Luiz Paulo L., Cardoso, Mauricio, Villamil, Marta B. (2015). D-Aid – An app to map disasters and manage relief teams and resources. Procedia Computer Science, Vol. 51, 2898–2902.
24. Lwin, K. K., Murayama, Y. (2011). Web-based GIS system for real-time field data collection using personal mobile phone. Journal of Geographic Information System, Vol. 3 (4), 382–389.

۳۷. غلامین، شهریار، فلاحی، عبدالحسین (۱۳۹۰). ارزیابی کیفی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های متداول شهری در ایران (مطالعه موردی بر روی تعدادی از ساختمانهای شهر تبریز)، اولین کنفرانس ملی عمران و توسعه. رشت، دانشگاه آزاد اسلامی.

۳۸. زهرائی، مهدی (۱۳۹۲). ارزیابی کیفی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر بندرعباس. نشریه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، دوره ۱۶، شماره ۲، ۲۳-۳۴.

39. Arya, A.S. (1967). Design and construction of masonry buildings in seismic areas. Bulletin of Indian Society of Earthquake Technology, Vol 4(2), 25-37.

۴۰. آیین‌نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) - ویرایش چهارم (۱۳۹۳). مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی.

41. Huda, M., Jasmi, K. A., Mustari, M. I., Basiron, B., Mohamed, A. K., Embong, W. H. W., Safar, J. (2017). Innovative E-therapy service in higher education: mobile application design. International Journal of Interactive Mobile Technologies, Vol. 11 (4), 83-94.

42. Bossu, R., Roussel, F., Fallou, L., Landès, M., Steed, R., Mazet-Roux, G., Petersen, L. (2018). LastQuake: From rapid information to global seismic risk reduction. International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 28, 32-42.

۴۳. صداقتی، عماد (۱۳۹۷). ایجاد شبکه شتابنگاری با استفاده از گوشی‌های هوشمند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد ژئوفیزیک، مرکز تحقیقات زمین‌رزه‌شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد.

شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شیراز با رویکرد پدافند غیرعامل

صادق کریمی باصری : کارشناسی ارشد مدیریت شهری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

مرجان شهاب زاده *: استادیار گروه شهرسازی و معماری، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

چکیده

وجود انواع آسیب‌ها و بلایای طبیعی و غیرطبیعی از زمان آغاز حیات بشر او را به سمت کشف راه‌هایی به‌منظور کاهش آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی و همچنین برنامه‌ریزی برای جلوگیری از آسیب بیشتر به زیرساخت‌ها و نیروی انسانی کرده است. بافت تاریخی در شهرهای ایران در زمینه مدیریت بحران یکی از چالش‌های جدی دستگاه‌های متولی بوده است. شهر شیراز دارای بافت تاریخی-فرهنگی گسترده با عناصری بسیار ارزشمند است که در گذر ایام و به‌دلایل مختلف از جمله مشکلات کالبدی و ریزدانی بافت، ناپایداری ساختمان‌ها، نداشتن زیرساخت‌های شهری مناسب از جمله دسترسی‌های کم عرض و ارگانیک، نبود فضاهای باز به‌منظور استفاده اهالی در مواقع بحران، نداشتن فاضلاب و دیگر مشکلات اجتماعی و اقتصادی از نمونه‌های شاخصی است که ضرورت تمهیدات مؤثر در مدیریت بحران در آن آشکار است. این پژوهش با هدف شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شیراز با روش رویکرد ترکیبی (کیفی-کمی) انجام شده است. ابتدا با استفاده از مطالعه پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه مشکلات و راهکارهای بهبود بافت فرسوده و تاریخی اقدام به استخراج معیارها و شاخص‌ها کرده و با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل در نرم‌افزار میک‌مک مهم‌ترین معیارهای تأثیرگذار در حوزه مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شناسایی شد. از جمله این عوامل می‌توان به رعایت حریم آثار باستانی، کاربری وضع موجود، ریزدانی قطعات، رعایت حریم قنوات و مسیل‌ها و قابلیت توسعه معابر به‌عنوان اثرگذارترین معیارها اشاره کرد. سپس با توجه به رویکرد پدافند غیرعامل راهکارهایی در جهت مدیریت بحران در نمونه موردی ارائه شد.

کلمات کلیدی: پدافند غیرعامل، مدیریت بحران، بخش مرکزی شهر شیراز، روش تحلیل ساختاری.

Identifying the drivers of crisis management in the central context of Shiraz with a passive defense approach

Sadegh Karimi Baseri¹, Marjan Shahabzadeh²

Abstract:

Existence of natural and unnatural damages and disasters since the beginning of human life, led him to discover and create ways to reduce the damage caused by natural disasters, as well as planning to prevent further damage to infrastructure and manpower. The historical context in Iranian cities in the field of crisis management has been one of the serious challenges of the trustees. The city of Shiraz has a wide historical-cultural context with very valuable elements that over time and for various reasons such as physical problems and micro-fineness of the texture, instability of buildings, lack of proper urban infrastructure, including narrow and organic accesses, Lack of open spaces for residents to use in times of crisis, lack of sewage and other social and economic problems are significant examples in which the need for effective measures in crisis management is obvious.

The aim of this study was to identify the drivers of crisis management in the central part of Shiraz using the mix method. First, by studying the researches done in the field of problems and solutions to improve the worn and historical texture, to extract the criteria and indicators and by using the interaction analysis method in Mick Mac software, the most important criteria Influential in the field of crisis management in the central part of the city was identified. Among these factors, we can mention the observance of the privacy of ancient monuments, the landuse of the current situation, Fine-grained buildings, the observance of the privacy of Aqueducts and canals, The potential for improved access, as the most important and effective criteria Then, according to the passive defense approach, solutions for crisis management were presented in a case study.

Key words: passive defense, crisis management, Shiraz 8 of Shiraz, structural analysis method.

¹ Graduate of Urban Management, Department of Urban Planning and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

² Assistant Professor, Department of Urban Planning and Architecture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

پوشیده نیست که مسئله اصلی در مواقع بحران، مدیریت، هدایت و استفاده مناسب از آنچه که در دسترس است، محسوب می‌شود. از این رو پدافند غیرعامل از مهم‌ترین رویکردهای مطرح شده در حوزه مدیریت بحران شهری در جهت تأمین امنیت شهرها و رویارویی با بحران‌های انسانی محتمل و مدیریت آنهاست [۳].

توجه به دفاع غیرعامل شهرها در مقابل تهدیدات طبیعی-انسانی امری است که از آغاز شکل‌گیری شهرها همواره مورد توجه بوده است [۴]. از طرفی در دهه‌های اخیر به علت افزایش شهرنشینی و شهرگرایی چالش‌های متعددی متوجه شهرها می‌شود؛ زیرا همسو با پیچیده شدن حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با مخاطرات طبیعی و بحران تکنولوژیک از یک سو و بحران‌های اجتماعی-امنیتی، از دیگر سو مواجه‌اند [۵].

دانش مدیریت بحران به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که قبل، بعد و هنگام وقوع بحران برای کاهش اثرات این حوادث و کاهش آسیب‌پذیری انجام گیرد [۶]. بر اساس نظریه ژیرسون و کلایر، مدیریت بحران عبارت است از تلاش نظام‌یافته توسط اعضای سازمان همراه با ذی‌نفعان خارج از سازمان در جهت پیشگیری از بحران‌ها و یا مدیریت اثربخش آن در زمان وقوع [۷]. مدیریت بحران به مجموعه‌ای از دستورالعمل‌ها در مورد ارزیابی مؤثر، پاسخ، کاهش و تسکین بحران اشاره دارد [۸]. پیشگیری، آمادگی، پاسخگویی و بهبود به عنوان اصول پایه پذیرفته شده مدیریت بحران و سوانح است [۹].

پدافند غیرعامل در واقع کاهش خسارات مالی و صدمات جانی وارده بر افراد غیرنظامی در جنگ یا در اثر حوادث طبیعی نظیر سیل، زلزله، طوفان، آتش‌فشان، آتش‌سوزی و خشک‌سالی است [۱۰]. پدافند غیرعامل یکی از مهم‌ترین مفاهیم مطرح شده در حوزه کلی مدیریت بحران شهری برای تأمین امنیت شهرها و پایه‌ریزی رفاه شهروندی در تمام مناطق شهری است [۱۱].

طبق تعاریف بالا پدافند غیرعامل و مدیریت بحران هر دو با هدف کاهش اثرات مخرب بحران به ایفای نقش خود در ابعاد کالبدی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی می‌پردازند. بدین ترتیب با توجه به اصول حاکم بر مدیریت بحران، پدافند غیرعامل مجموعه تمهیدات، اقدامات و طرح‌هایی است که با استفاده از ابزار و شرایط از یک سو توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش

شهرها با تراکم زیاد جمعیت و فعالیت در برابر مخاطرات طبیعی و انسانی آسیب‌پذیرند. بنابراین در برنامه‌ریزی‌های توسعه شهری اعم از طرح‌های جامع و تفصیلی شهر در نظر داشتن مخاطرات انسانی و بحران‌های اجتماعی در کنار مخاطرات طبیعی، اهمیت و ضرورت خاصی دارد. یکی از ضرورت‌های برنامه‌ریزی شهری، شناسایی و تحلیل فضایی نواحی و محلات آسیب‌پذیر ناشی از ناکارآمدی بافت کالبدی بافت فرسوده و تاریخی شهر به منظور کاهش ابعاد تلفات جانی و مالی است. بافت تاریخی شهر شیراز همچون سایر شهرهای ایران و جهان دستخوش تغییرات گسترش شهری شده و افت کیفیت، ریزدانی، ناپایداری و رهاشدگی بافت توسط ساکنان اصیل آن بر شتاب روند فرسودگی و گسترش ابعاد خطر بحران افزوده است.

از طرفی می‌توان گفت که بافت فرسوده شهری یکی از موارد مطرح در کلیه شهرهای کشور است که هر کدام متناسب با شرایط انسانی و طبیعی خود نیازمند مداخله و اصلاح است. بافت فرسوده در اکثر شهرها هسته اولیه شکل‌گیری ارتباط و وحدت فضایی بین بخش‌های مرکزی، میانی و پیرامونی است و به دلایلی همچون مرکزیت همیشگی برای وحدت‌بخشی به پیکره شهر دارای اهمیت خاصی است که این امر زندگی سالم و روان را در شهر تضمین می‌کند. یکی از موضوعات قابل مطالعه در جهت شناخت شهر و نحوه شکل‌گیری آن مطالعه بافت قدیم شهر است؛ بنابراین برای هرگونه حرکت عمرانی نخستین گام شناخت بافت قدیم شهر است [۱]. بافت فرسوده شیراز با بیش از ۵۰ هزار نفر جمعیت حدود ۳۷۸ هکتار از مساحت شهر شیراز را تشکیل می‌دهد و ۲۱ درصد از مساحت بافت فرسوده را هم بافت فرهنگی و تاریخی اشغال کرده است. به غیر از مشکلاتی که در روند احیا و نوسازی بافت فرسوده شیراز اختلال ایجاد می‌کنند، خطراتی هم همواره جان مردم ساکن این منطقه را تهدید می‌کند که از این جمله می‌توان به نامقاوم بودن در برابر حوادث طبیعی از جمله زلزله اشاره کرد [۲].

رشد سریع و بی‌رویه جمعیت بیش از هر زمان دیگر شهرهای بزرگ را با خطرات و بحران‌های مختلف در ابعاد کالبدی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی مواجه ساخته است. بر هیچ کس

داده که همراستا با مدیریت بحران است و از سوی دیگر، پیامدهای بحران را کاهش و امکان بازسازی مناطق آسیب‌دیده را با کمترین هزینه فراهم می‌سازد. در واقع هدف اصلی پدافند غیرعامل جلوگیری از ایجاد بحران و دوری از شرایط بحران‌زا بوده و در صورت وقوع بحران ایجاد شرایطی برای کنترل سریع اوضاع و بازگرداندن شرایط به حالت قبل از بحران است. به این ترتیب مشخص می‌شود که با رعایت اصول دفاع غیرعامل میزان آسیب‌پذیری وقوع بحران‌ها به شدت کاهش خواهد یافت.

در دهه اخیر بررسی ۱۰۰ شهر پرجمعیت جهان نشان داد که ۷۸ درصد از این شهرها در معرض یکی از ۴ سانحه طبیعی اصلی (زلزله، سونامی، آتش‌فشان و طوفان) و ۴۵ درصد آن‌ها در معرض بیش از یکی از این سوانح قرار دارند. شهر شیراز هم به‌واسطه تاریخیچه شکل‌گیری در بافت میانی خود از جمله محدوده منطقه ۸ که با بالا رفتن عمر بافت و عدم تمایل به نوسازی در هسته‌های اولیه شهری که عمدتاً با مصالح نامرغوب و قدیمی و بدون رعایت اصول فنی ساخت‌وساز به‌ویژه در زمینه مقابله با سوانح طبیعی ساخته شده‌اند، باعث شده که در این محدوده آسیب‌پذیری از حوادث طبیعی را امری معمول و متعارف بنمایاند. اگرچه از عوامل متعددی از قبیل پدافند غیرعامل و یا آمادگی، پیشگیری، کاهش اثرات، مقابله (امداد و نجات) و بازسازی به‌عنوان عناصر اصلی مدیریت بحران در این محدوده نام برده شده، اما می‌توان این اقدامات را بیشتر به‌عنوان برنامه‌ریزی پیشگیرانه جهت کاهش خطرات و خسارات ناشی از سوانح احتمالی در این محدوده دانست [۱۲].

لازمه شناخت بافت شهری به‌عنوان یک سیستم شناسایی سازمان فضایی شهر مورد مطالعه و اینکه کدام سازمان این مجموعه را شکل داده، است. واکنش هر نوع بافت شهری در هنگام وقوع سانحه درجات متفاوتی را از نقطه‌نظر آسیب‌پذیری داشته و سپس در مراحل بعد از وقوع بحران در قابلیت‌های گریز و پناه‌گیری ساکنان، امکانات کمک‌رسانی، چگونگی پاک‌سازی و بازسازی و حتی اسکان موقت دخالت مستقیم دارد [۱۳].

آسیب‌ها و صدمات بحران‌های طبیعی شهرها به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به وضعیت نامطلوب برنامه‌ریزی و طراحی شهری آن‌ها مربوط می‌شود. برنامه‌ریزی در هر یک از مراحل مدیریت بحران از جایگاه مهم و ویژه‌ای برخوردار است. چنان‌که از تعریف

برنامه‌ریزی شهری برمی‌آید، این علم می‌تواند در حیطه‌های متفاوت از آمادگی تا پاسخ، بازسازی و کاهش اثرات به‌کار آید. در میان تمام سطوح برنامه‌ریزی کالبدی سطح میانی یعنی شهرسازی کارآمدترین سطح برای کاهش آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی هستند [۱۴]. بلایای طبیعی و ناکارآمدی سامانه‌های مدیریت بحران در بافت‌های باارزش تاریخی علاوه بر صدمات مالی و جانی نقش پررنگی در کاهش غرور مدنی و حس تعلق شهروندان به‌واسطه از بین رفتن میراث‌های فرهنگی و اجتماعی ما خواهد داشت.

در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل ساختاری در نرم‌افزار میک‌مک معیارهایی که بیشترین تأثیرگذاری را در مدیریت بحران محدوده منطقه ۸ شهر شیراز (بافت مرکزی شهر) که به‌علت موقعیت خاص آن از جمله وجود محدوده بافت فرسوده و تاریخی از لحاظ کالبدی دارای بافت ناکارآمد شهری است، تعیین شده و نقش پدافند غیرعامل در مدیریت بحران‌های ایجادشده در این منطقه مورد مطالعه از شهر شیراز به‌عنوان نمونه موردی را بررسی می‌کنیم. از سوی دیگر، یکی از رویکردهای مطرح در برنامه‌ریزی و ساماندهی شهرها و مجتمع‌های زیستی رویکرد پدافند غیرعامل به‌منظور کاهش مخاطرات محیطی است. بنابراین هدف این پژوهش یافتن تأثیرگذارترین پیشران‌ها در ساماندهی و مدیریت بحران در بافت فرسوده شهری با توجه به رویکرد پدافند غیرعامل تعریف شد.

مبانی نظری

پدافند غیرعامل: به مجموعه فعالیت‌ها و اقدامات احتیاطی گفته می‌شود که با استفاده از آن‌ها می‌توان به هنگام وقوع بحران، از خسارات و تلفات مالی و جانی کاست و آن‌ها را به حداقل رساند [۱۵]. بنا به تعریفی دیگر، پدافند غیرعامل مجموعه اقداماتی است که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروهای انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و جریان‌های حیاتی شهر یا کشور در برابر حملات نظامی یا مخاطرات طبیعی و انسانی می‌شود [۱۶]. به عبارت دیگر، پدافند غیرعامل عبارت است از مجموعه فعالیت‌های غیرمسلحانه‌ای که با افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقای پایداری و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و بحران‌ها می‌شود [۱۷].

ویژه نامه پدافند

پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



در بافت مرکزی شهر ... / مرجان شهاب‌زاده
شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران

مدیریت بحران: مدیریت بحران به نوعی تدبیر راهبردی دلالت می‌ورزد که در فرآیند آن محیط‌های داخلی و خارجی یک بحران مورد تحلیل قرار می‌گیرد، شناخت لازم کسب می‌شود و مسیر راهبردی پایه‌گذاری و راهبردهایی خلق می‌شوند که بتوانند نخبگان را برای رسیدن به اهداف تعیین‌شده و تدبیر شایسته و بایسته بحران یاری رسانند [۱۸].

مدیریت بحران به مجموعه اقدام‌هایی اطلاق می‌شود که قبل از وقوع و بعد از وقوع سانحه جهت کاهش هرچه بیشتر آثار و عوارض آن انجام می‌گیرد. این اقدام‌ها با توجه به انواع بلایای طبیعی و محیطی که این‌گونه بلایا در آنجا رخ می‌دهد، متفاوت است [۱۹].

مدیریت بحران در قالب مراحل شکل می‌گیرد که به آن‌ها چرخه مدیریت بحران می‌گویند. این مراحل به عبارتی برای مدل‌سازی فعالیت‌ها به گونه‌ای که فعالیت ساده‌تری برای بیان داشته باشند، ارائه می‌شود و فهم و درک مراحل مختلف مدیریت بحران را به این شیوه ساده‌تر و گزیده‌تر، به گونه‌ای که دیدی جامع‌نگر را دربرگیرد، شامل می‌شود [۲۰]. امروزه با توجه به تکامل دیدگاه‌ها از این چرخه به عنوان چرخه مدیریت بحران یاد می‌شود. این چرخه شامل فعالیت‌های کلی فرآیند مدیریت بحران است. در این تقسیم‌بندی چرخه مدیریت یکپارچه بحران به ۴ مرحله کلی تقسیم شده که عبارتند از:

۱. پیشگیری و کاهش اثرات: اقدامات با هدف جلوگیری از وقوع مخاطرات یا کاهش آثار زاینبار آن.
۲. آمادگی: اقداماتی برای افزایش توانایی در انجام مراحل مختلف مدیریت بحران. آمادگی شامل جمع‌آوری اطلاعات، پژوهش، برنامه‌ریزی، ایجاد ساختارها، آموزش، تأمین منابع، تمرین و مانور است.
۳. پاسخ و واکنش در برابر بحران: ارائه خدمات اضطراری و فوق‌العاده به دنبال وقوع بحران، با هدف حفاظت از منابع مختلف در جلوگیری از گسترش خسارات انجام می‌شود. مقابله در حوادث بحرانی شامل شناسایی دامنه بحران، ریشه‌یابی عوامل ایجاد بحران، استفاده از ابزارهای انسانی، اطلاعاتی و فیزیکی مورد نیاز برای مقابله با بحران است.

۴. بازگشت به وضعیت قبل از سانحه: بازگرداندن شرایط یک سازمان آسیب‌دیده پس از بحران به شرایط عادی با در نظر گرفتن ویژگی‌های سازمان موفق و کلیه ضوابط ایمنی [۲۱].

پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی

پدیده دفاع در معماری و شهرسازی اثر زیادی داشته که عناصر مرئی آن شامل قلعه‌ها، حصار، برج، خندق، شهربند، دژ، دخمه، ارگ، شیرحاجی، کلات و غیره است و تمهیدات نامرئی که البته صرفاً جنبه دفاعی ندارند، ولی مقوله دفاع در طراحی آن‌ها لحاظ شده است، شامل ساباط‌ها (کوچه‌های مسقف)، راه‌های پیچ‌درپیچ و ارگانیک، کوچه‌های باریک، دیوارهای با ارتفاع زیاد، راه‌های زیرزمین خانه‌ها به یکدیگر (در کاشان آن‌ها را سیپک می‌نامند)، قنات‌ها، آب‌انبارها، یخچال‌ها و کبوترخانه‌ها که در زمان جنگ به پناهگاه یا سنگر تبدیل می‌شده، است. با گذشت زمان تجربه‌هایی مانند آنچه گفته شد، تکامل یافته‌اند و خود تبدیل به طرحی تاریخ‌ساز شده‌اند. نمونه‌هایی مانند احداث کانال ماهی در جنگ ایران و عراق (تکامل یافته لایه‌های دفاعی گوناگون در شهرها) و یا طرح‌های توسعه‌ای با عنوان کپیوتس در سرزمین‌های اشغالی (تکامل یافته روابطی مرزی در گذشته) از این دست هستند [۲۲].

امروزه با پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری تسلیحات و تجهیزات نظامی مناطق مسکونی شهری بیشتر در معرض خطر تهاجم قرار گرفته‌اند. از مهم‌ترین عوامل افزایش‌دهنده تلفات انسانی در حملات نظامی به مناطق شهری معماری غیراستاندارد و غیرمنطبق خانه‌ها با اصولی همچون مکان‌گزینی و جانمایی بهینه ساختمان، پراکندگی مناسب بنا، رعایت اصول اختفا، استتار و فریب، درجه مرمت‌پذیری بالای ساختمان و معماری داخلی ساختمان در ارتباط با پدافند غیرعامل است. از این‌رو، شناخت اصول پدافند غیرعامل و تطابق اصول معماری با آن باعث می‌شود که امکان ما در حملات احتمالی دشمن از آسیب‌پذیری کمتری برخوردار باشند و از ایجاد فجایع جبران‌ناپذیر جلوگیری و به طبع آن از هدر رفتن منابع انسانی و اقتصادی جلوگیری کرد. امروزه می‌توان با به‌کارگیری اقدامات مؤثر، کاربردی، کم‌هزینه و چندمنظوره در مرحله قبل از بحران به میزان زیادی از شدت و گستردگی خسارات و تلفات ناشی از خطرات نظامی، غیرنظامی و

طبیعی کاست. از مهم ترین این اقدامات استفاده از اصول پدافند غیرعامل به عنوان راه حلی برای کاهش خطرپذیری در برابر خطرات مختلف و افزایش کارایی هنگام روبه رو شدن با خطر است که باید در سطوح مختلف برنامه ریزی و از جنبه های مختلف منطقه ای، شهری و معماری مورد توجه قرار گیرد. معماری به عنوان یک واسطه قدرت دفاعی را بالا می برد و باعث بقای انسان می شود [۲۳].

در طراحی شهرها و تعیین کاربری مورد نیاز شهر و نحوه ارتباط آن ها با یکدیگر باید علاوه بر ایجاد فضاهای مناسب برای حفظ جان مردم در مقابل تهدیدها امکان تداوم بی وقفه فعالیت های ضروری و کاهش آسیب پذیری شهر فراهم شود. تعیین الگوی مناسب شهرسازی، شبکه معابر مناسب و زیرساخت های شهری، توزیع مناسب جمعیت و خدمات مناسب آن ها، به کارگیری علکده های چندمنظوره و کاربری ها و چگونگی همجواری آن ها برای اداره شهر در شرایط اضطراری بر عهده مهندسان شهرسازی است [۲۴].

پیشینه پژوهش

امان پور و همکاران (۱۳۹۵) [۲۵] در مقاله ای با عنوان «ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوه دشت با رویکرد پدافند غیرعامل» آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوه دشت با رویکرد پدافند غیرعامل را ارزیابی می کنند. با بررسی زیرساخت ها از دیدگاه پدافند غیرعامل در شهر کوه دشت مشخص می شود بخش عمده ای از شهر از لحاظ شاخص های همجواری در وضعیت آسیب پذیر به سر می برند. به طوری که در مرکز شهر میزان همجواری کم و آسیب پذیری افزایش می یابد. همچنین در هر ناحیه مراکز و محله هایی به عنوان محلات آسیب پذیر نمایان است که قسمت عمده نواحی را دربرمی گیرد. این نتایج به روشنی بیان می کنند در بیش از نیمی از زیرساخت های شهری اصول همجواری هنگام بحران های انسانی و طبیعی رعایت نشده است. این پژوهش از نظر روش توصیفی-تحلیلی و ماهیت آن نظری-کاربردی است. برای دستیابی به اهداف، کاربری های حیاتی و حساس با توجه به منابع موجود در دسترس و مطالعات میدانی از طریق روش دلفی و نظرسنجی از ۲۰ نفر استخراج و بانک داده های مکانی تشکیل

شد. همچنین اصول همجواری در بین کاربری ها مورد سنجش قرار گرفت.

با توجه به اثرگذاری متفاوت شاخص ها از مدل ترکیبی FAHP- GIS برای ارزشگذاری و تهیه مدل مکانی استفاده شد و با نرم افزار Arc GIS ابزار Spatial Analysis و از طریق توابع همپوشانی فاز Fussy Overlay نهایی آسیب پذیر زیرساخت های شهر تهیه شد.

افتخاری و همکاران (۱۳۹۴) [۲۶] در مطالعه ای با عنوان «نقش مؤثر پدافند غیرعامل در مدیریت بحران شریان های حیاتی تحت اثر زلزله» عنوان کرده که کشور ما با توجه به موقعیت جغرافیایی و استراتژیک دارای ویژگی های متعددی است و در سطح جهانی حساسیت هایی را متوجه خود کرده است. همچنین قرارگیری کشور در معرض بلایای طبیعی به ویژه زلزله و ایجاد بحران های متعدد ضرورت ایجاد آمادگی پیش از بحران و مدیریت مناسب در زمان بحران را بسیار حائز اهمیت کرده است. پدافند عامل به دفاعی گفته می شود که متکی بر تسلیحات نظامی نبوده و با اجرای آن می توان از وارد شدن خسارات مالی و جانی جلوگیری کرد. به عبارت بهتر هر اقدام غیرمسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان ها، تأسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان های کشور و همچنین تسهیل مدیریت بحران در مقابل عملیات دشمن یا بلایای طبیعی مانند زلزله شود را پدافند غیرعامل می نامند. در این مقاله پس از بیان تفصیلی موارد یادشده، ضمن اشاره به تعریف پدافند غیرعامل به تاریخچه، خط مشی، اصول، ضرورت ها، عرصه و هدف آن در برابر زلزله اشارتی را هم داشته و در ادامه با توجه به اهمیت شریان های حیاتی و نقش آن در تداوم حیات جامعه به تعریف این سیستم و تقسیم بندی آن پرداخته و جایگاه فنی این مهم را بررسی کرده و در پایان برای به کارگیری اصول و اقدامات لازم پدافند غیرعامل در شریان های حیاتی پیشنهادهای ارائه می شود.

خمر و همکاران (۱۳۹۲) [۲۷] در مطالعه ای با عنوان «برنامه ریزی پدافند غیرعامل و مکان یابی پناهگاه های شهری با استفاده از منطق فازی (مطالعه موردی: منطقه یک شهری کرمان)» دریافته اند که در جهان امروز مبحث پدافند غیرعامل

به قدری دارای اهمیت است که کشورهای توسعه یافته بخش مهمی از برنامه ریزی های جامع و ملی خود را به آن اختصاص می دهند. در کشورهای در حال توسعه همچون ایران که زیرساخت های شهری هنوز در حال احداث است، ضرورت توجه به پدافند غیرعامل شهری برای کاهش حجم خسارات بیشتر مورد توجه است؛ بنابراین آمادگی در برابر سوانح بسیار مهم است. بنابراین هدف از این پژوهش برنامه ریزی پدافند غیرعامل و مکان یابی پناهگاه است. تاکنون زمین لرزه های بسیاری باعث خرابی ساختمان ها در شهر کرمان شده است؛ بنابراین در این پژوهش به این مهم پرداخته شده و منطقه یک شهر کرمان به عنوان نمونه موردی انتخاب شده است. روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و مبتنی بر مطالعات کتابخانه ای و بررسی های میدانی است. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از شبیه ساز کارمانیا خطر که در نرم افزار GIS کار می کند و هم منطق فازی انجام شده است. تهیه نقشه خطر لرزه ای به وسیله شبیه ساز خطر کارمانیا (KHM) برای اولین بار در این پژوهش انجام شده و در آن از هر ۳ متغیر مورد نیاز ریز پهنه بندی شامل خطر جنبش زمین، گسیختگی دامنه ها و خطر روانگرایی استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که به علت ساختار کالبدی ناموزون و رشد ناهماهنگ شهری در وضع موجود شاهد عدم وجود پناهگاه در سطح منطقه هستیم. در نهایت هم با توجه به جمعیت منطقه و سرانه استاندارد ۴۰ متر مربعی از فضای پناهگاه در این مقیاس (منطقه ای) به ازای هر شخص حدود ۳۷ متر مربع با کمبود فضای پناهگاهی مواجه هستیم.

ناگانه و همکاران (۲۰۱۸) [۲۸] پژوهشی با عنوان «مدیریت ریسک زلزله و پاسخ های اضطراری در صحنه های شبیه سازی شده» به بررسی عوامل مؤثر بر توسعه سازوکار مدیریت بحران در بیمارستان های دولتی تایلند انجام دادند. آن ها در مطالعات خود اظهار داشتند که فرآیند ایجاد سناریوی اضطراری در شرایط زلزله در پاسخ به مسائل مربوط به مدیریت بحران و ریسک مؤثر است.

مشترکات پدافند غیرعامل و مدیریت بحران

استراتژی کلی و اهداف مشترک پدافند غیرعامل با مدیریت بحران یعنی استفاده بهینه از استانداردها و دستورالعمل ها و ارائه

راهکارها و تدابیر اتخاذ شده در جهت پیشگیری، حفاظت و یا کاهش خسارات وارده به نیروی انسانی و تأسیسات حیاتی کشور ناشی از تهاجمات بیگانگان و یا حوادث طبیعی و غیرمترقبه. به طور کلی مشترکات بایستی جامع و علمی بوده و در اعمال ضوابط و مقررات پدافند غیرعامل مد نظر گرفته و یکدیگر را تکمیل کنند؛ چراکه سهل انگاری در این امر و درعین حال هرگونه مطلق نگری در مقوله ای خاص که باعث به بن بست کشاندن طرح های مختلف می شود، می تواند پیامدهای بسیار زیانبار به دنبال داشته باشد. بنابراین از وظایف مشترک پدافند غیرعامل و مدیریت بحران می توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) قبل از وقوع بحران

۱. طراحی سناریوهای مختلف و مشترک در حوزه های پدافند غیرعامل و مدیریت بحران.
۲. تحکیم بخشی سازه های زیربنایی و مصالح به کاررفته برای مقابله با حوادث غیرمترقبه و تهدیدات دشمن.
۳. در نظر گرفتن جانمایی پراکندگی، استتار و اختفا، فریب، موانع فیزیکی، نقطه آسیب پذیر و قابلیت بقا.
۴. هماهنگی فعالیت سازمان های مدیریتی در زمینه پیش بینی، هشدار در برابر حوادث غیرمترقبه و تهدیدات دشمن در زمان صلح و جنگ.
۵. تشکیل و ابقای آمادگی سیستم مدیریت، ارتباط، سازماندهی، نظارت و کنترل در برابر حوادث طبیعی و غیرطبیعی.
۶. حضور مشترک در حوزه تصمیم گیری ها به منظور اقداماتی در جهت بالا بردن پایداری عملکرد بخش ها و واحدهای اقتصادی و حیاتی در شرایط بحرانی در زمان صلح و جنگ.
۷. اطلاع رسانی سریع و به موقع به مردم درباره خطرات ممکن و آموزش دادن آنها.
۸. به روز کردن اطلاعات و تجهیزات.

ب) در حین بحران

۱. حفاظت از مردم و اموال در برابر نتایج حوادث غیرمترقبه، وقایع ناگوار و تهدیدات.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) انجام شده و از نظر هدف کاربردی است. از آنجایی که هدف این پژوهش شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شیراز است، ابتدا با روش کیفی به منظور یافتن معیارهای مؤثر در مدیریت بحران، با بررسی مطالعات صورت گرفته در این حوزه به استخراج عوامل بیان شده که توسط دیگر محققان از روایی و پایایی خوبی برخوردار است، مبادرت ورزیده شده است. در این پژوهش از ۲ روش کتابخانه‌ای و پانل خبرگان برای جمع‌آوری داده‌ها و مقوله‌بندی متغیرها استفاده شده؛ سپس با روش کمی به وزن‌دهی و تشکیل ماتریس اهمیت این عوامل از نظر متخصصان و خبرگان پرداخته شده است. به دلیل اینکه در این پژوهش نیازمند نظر افراد متخصص برای ارزیابی معیارها و شاخص‌های پدافند غیرعامل بر مدیریت بحران در منطقه ۸ شیراز هستیم، نمونه‌گیری به صورت هدفمند صورت گرفته است. افرادی که انتخاب شده‌اند، دارای تخصص و تجربه کافی در حوزه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران هستند. در این بین ۵ نفر به عنوان متخصص انتخاب شدند. دلیل انتخاب ۵ نفر رسیدن به اشباع در داده‌ها بوده است [۳۰]. به این صورت که مصاحبه تا زمانی که داده‌ها از یکسانی و یکنواختی برخوردار شدند، ادامه یافت. پس از استخراج معیارها و مقوله‌بندی آنها با استفاده از روش تحلیل ساختاری و به کمک نرم‌افزار میک‌مک عوامل کلیدی استخراج و رتبه‌بندی شدند.

روش تحلیل ساختاری

روش تحلیل ساختاری به دنبال مشخص کردن متغیرهای کلیدی (آشکار یا پنهان) به منظور دریافت نظرات و تشویق مشارکت‌کنندگان و ذی‌نفعان در مورد جوانب و رفتارهای پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی یک سیستم است. روش تحلیل ساختاری ابزاری است برای پیوند عقاید و تفکرات که از طریق ماتریس ارتباط تمامی متغیرهای سیستم به توصیف و شناسایی سیستم می‌پردازد. توانایی این مدل در شناسایی روابط بین متغیرها و در نهایت شناسایی متغیرهای کلیدی مؤثر در تکامل سیستم است. مراحل تحلیل ساختاری شامل ۳ مرحله استخراج متغیرها/عوامل، تعیین روابط بین متغیرها و شناسایی متغیرهای کلیدی است.

۲. استفاده از اطلاعات آماده‌شده در مرحله قبل از بحران برای شناسایی و رتبه‌بندی مناطق ریسک.

۳. امدادرسانی اولیه و اطفای حریق ناشی از بلایای طبیعی، حوادث غیرمترقبه و حملات دشمن و از بین بردن یا محدود کردن پیامدهای حوادث غیرمترقبه در کانون‌های آسیب‌دیده.

۴. انجام اقدامات بهداشتی در زمینه خنثی کردن و پاک‌سازی محیط از عوامل زیست‌محیطی، شیمیایی و غیره.

۵. حفاظت از کشاورزان، طیور، گیاهان، تجهیزات آبرسانی و مواد غذایی از آلودگی‌های شیمیایی، میکروبی و غیره.

۶. انجام عملیات امدادونجات و دیگر اقدامات فوری.

۷. حفاظت از مردم در برابر تخریب ناشی از حوادث غیرمترقبه و یا سلاح‌های کشتار جمعی.

۸. در اختیار قرار دادن پناهگاه و وسایل محافظت فردی برای عموم در صورت بروز خطر.

ج) پس از بحران

۱. هماهنگی فعالیت سازمان‌های مدیریتی در زمینه برای از بین بردن عواقب حوادث غیرمترقبه و تهدیدات دشمن.

۲. انجام اقدامات بهداشتی در زمینه از بین بردن تأثیرات عوامل زیست‌محیطی، شیمیایی، میکروبی و رادیواکتیو.

۳. اقدامات فوری در زمینه از بین بردن پیامدهای حوادث غیرمترقبه و کانون‌های آسیب‌دیده از حوادث.

۴. بازسازی و تأمین ملزومات عمومی و حیاتی برای مردم و پرسنل درگیر در خدمات‌رسانی.

۵. بررسی عملکردهای و شناخت نقاط قدرت و ضعف در زمینه‌های اجرائی و مدیریتی.

۶. اتخاذ تمهیدات کارشناسانه برای برطرف کردن نقاط ضعف و خطاهای احتمالی آنی؛ هرچند تعریف شرایط بحرانی برای هر کشور و سازمانی با توجه به میزان تلفات جانی و خسارات مالی مربوط متفاوت است [۲۹].

مرحله اول معمولاً از طریق تکنیک پایش محیطی صورت می‌گیرد که خود دارای روش‌های متعددی است و هنوز روش استاندارد، رسمیت یافته و واحدی برای انجام آن وجود ندارد و بنا به محیط و موضوع مورد مطالعه می‌توان از روش‌های متناسب استفاده کرد. بعد از مشخص کردن عناصر سیستم، تعیین شبکه روابط بین متغیرها و شناسایی ساختار سیستم از این طریق انجام می‌پذیرد. در آغاز این مرحله معمولاً متناسب با محیط و موضوع مورد مطالعه دسته‌بندی‌های متعددی از عوامل سیستم صورت می‌گیرد و متغیرها در این دسته‌بندی‌ها مقوله‌بندی می‌شوند. این مقوله‌بندی‌ها می‌تواند با توجه به سطح جغرافیایی و یا ابعاد مختلف موضوع در سطوح مختلف انجام گیرد. در مرحله بعد ماتریس تحلیل ساختاری تشکیل می‌شود و عناصر سیستم در آن جایگزین می‌شوند و با توجه به قوانین تکنیک تحلیل اثر متقابل به روابط دودویی عناصر امتیاز داده می‌شود [۳۱].

آشنایی با نرم‌افزار میک‌مک

نرم‌افزار میک‌مک توسط مؤسسه نوآوری کامپیوتری فرانسوی تحت نظارت مرکز سازمان تحقیقات و راهبرد چشم‌انداز طراحی شده است. این نرم‌افزار به منظور سهولت انجام تحلیل ساختاری طراحی شده که مخفف «ماتریس ضرایب تحلیل اثر متقاطع به منظور طبقه‌بندی» است [۳۲].

نرم‌افزار میک‌مک برای انجام محاسبات پیچیده ماتریس تحلیل اثر متقاطع طراحی شده است. میزان ارتباط متغیرها با اعداد بین صفر تا ۳ سنجیده می‌شود. عدد صفر به منزله عدم تأثیر، عدد یک به منزله تأثیر ضعیف، عدد ۲ به منزله تأثیر متوسط، عدد ۳ به منزله تأثیر زیاد و در نهایت حرف (p) به منزله وجود رابطه بالقوه بین متغیرهاست.

بنابراین اگر تعداد متغیرهای شناسایی شده n متغیر باشد، یک ماتریس $n \times n$ از روابط بین متغیرها به دست می‌آید [۳۳]. ماتریس به دست آمده را می‌توان با نمودار متناظر آن هم نمایش داد که در آن نمودار جهت تأثیرگذاری هر متغیر بر دیگری توسط پیکان‌ها و میزان تأثیرگذاری به صورت عددی در بالای پیکان نمایش داده می‌شود. در نهایت، بر اساس توپولوژی معیارها این نرم‌افزار قادر است عوامل کلیدی را استخراج و آن‌ها را رتبه‌بندی کند [۳۴].

برای به کارگیری این نرم‌افزار ابتدا باید متغیرها و مؤلفه‌های مهم در حوزه مورد نظر شناسایی و در ماتریسی مانند ماتریس تحلیل اثرات وارد شوند؛ سپس میزان ارتباط این متغیرها با حوزه مورد نظر مشخص شود. داده‌های ماتریس با استفاده از اطلاعات و همکاری کارشناسان به دست می‌آید. روشن است که تنها یک تفسیر واحد از نتایج وجود ندارد. البته به دلیل اینکه روابط بین متغیرها از نظر شدت بسیار متفاوت است، باید شدت آن‌ها در طول پژوهش در نظر گرفته شود [۳۵].

معیارها و شاخص‌ها

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و مطالعه پژوهش‌های موجود در حوزه تعیین معیارهای اثربخش در حوزه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران در این پژوهش از شاخص‌ها و معیارهای زیر استفاده می‌شود. دلیل استفاده از این شاخص‌ها جامعیت معیارهای مورد بررسی است. این معیارها با توجه به نظرات و امتیازدهی کارشناسان از معیارهای موجود در ۲ حوزه مدیریت بحران و پدافند غیرعامل انتخاب شده است. (جدول ۱)

جدول ۱ معیارها و شاخص‌های پژوهش (منبع: مطالعات پژوهش)

منبع	شاخص	معیار	
[۲۵], [۲۶], [۱۸]	کاربری وضع زمین	موقعیت و قابلیت زمین	۱
	وسعت زمین		
	امکان توسعه زمین		
[۲۷], [۳]	دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی	دسترسی به راه و شبکه ارتباطی	۲
	قابلیت توسعه معابر		
	پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب‌پذیر		
[۲۵], [۲۷], [۲۸], [۳]	دسترسی به برق	دسترسی به زیرساخت‌ها و منابع انرژی	۳
	وجود آب کافی		
	دسترسی به منابع سوخت		

جدول ۱ معیارها و شاخص‌های پژوهش (منبع: مطالعات پژوهش)

منبع	شاخص	معیار	
[۲۷], [۲۵], [۲۶], [۳], [۲۵],	- دسترسی مناسب به پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران	دسترسی به خدمات	۴
	دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن		
	دسترسی مناسب به فضای باز و فضای سبز		
[۲۷], [۱۸]	رعایت حریم آثار باستانی و میراث فرهنگی	رعایت حریم	۵
	رعایت فاصله از پمپ بنزین، خطوط انتقال گاز، دکل فشار قوی و صنایع خطرناک		
	رعایت حریم خطوط ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی		
[۲۷], [۱۸]	ریزدانگی قطعات (نسبت مساحت به میانگین مساحت قطعات موجود در منطقه و شهر و یا قطعات کمتر از ۲۰۰ متر مربع در بافت فرسوده)	تراکم ساختمانی	۶
[۲۵], [۳]	امکان دفع، تصفیه فاضلاب و ضایعات جامد	زیست‌محیطی	۷
	وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب		
	دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها		
[۲۵], [۳]	شرایط دفاعی منطقه	اداری، سیاسی، نظامی	۸
	حساس بودن مکان از بعد سیاسی		
[۲۵], [۲۸]	قیمت زمین	اقتصادی	۹
	هزینه حمل‌ونقل		
[۲۵], [۲۶], [۱۸]	تراکم جمعیت محدوده	جمعیتی	۱۰
	میزان جمعیت و نرخ رشد آن		
	ترکیب جمعیتی و وضع خانوار		

محیط پژوهش

خیابان قآنی و سیبویه، از شرق به خیابان‌های کشاورزی و کشتارگاه و از غرب به خیابان‌های سعدی و توحید محدود است [۳۶].

منطقه ۸ منطقه تاریخی و فرهنگی شیراز نامیده می‌شود و مهم‌ترین و باارزش‌ترین منطقه شهر شیراز است. بنیان شیراز در جلگه‌ای به همین نام در سال ۷۴۰ ه.ق در محدوده بافت قدیم شیراز بوده که رشد ارگانیک و تدریجی خود را با توجه به استعدادها و قابلیت‌های سیاسی، جغرافیایی، اقتصادی و اجتماعی در دوران‌های بعد ادامه داد. محله‌های این منطقه شامل محله لب آب، محله دروازه اصفهان، محله بالاگفت، محله بیات، محله اسحاق‌بیگ، محله سردزک، محله سنگ‌سیاه، محله کلیمی‌ها، محله درب شیخ و محله درب شاهزاده است. از بررسی فرازونشیب‌های تاریخ بافت کهن شیراز درمی‌یابیم که مرزبندی‌های بافت کهن شیراز در گذر زمان دست‌خوش دگرگونی‌های کالبدی فراوانی شده است. با این حال هم‌اکنون این بافت از شمال به دروازه اصفهان و خیابان فردوسی، از جنوب به



نقشه محلات و محدوده منطقه ۸ شیراز [۳۶]

در واقع این منطقه شیراز قدیم است که طی فرآیندهای رشد و توسعه شهری و افزایش جمعیت بر طبق آمار و اطلاعات شهرداری شیراز در سال ۱۳۹۷ به وسعت ۳۶۸ هکتاری و جمعیتی بالغ بر ۳۶ هزار و ۷۳۲ نفر رسیده است. حدود نیمی از جمعیت ساکن در این محدوده غیربومی هستند و تعداد خانه‌های موجود در بافت تاریخی فرهنگی ۱۱ هزار و ۱۴۷ واحد است. در جدول (۴-۱) اطلاعاتی در رابطه با دیگر اطلاعات جمعیتی این منطقه آورده شده است.

جدول ۲- شاخص‌های جمعیتی محلات منطقه ۸ [۳۷]

محله	کل جمعیت	مساحت	تراکم
۱	۵۴۳۵	۷۳	۷۴.۳
۲	۶۱۸۴	۷۷	۷۹.۹
۳	۷۱۷۵	۵۷	۱۲۶
۴	۱۰۵۷۸	۱۰۲	۱۰۴.۱
۵	۶۳۵۵	۶۸	۹۲.۹

منطقه تاریخی- فرهنگی شهر منطبق بر محدوده منطقه ۸ شهرداری است. مهمترین خصوصیات جایگاه کنونی منطقه در شهر شیراز بر اساس مطالعات بازنگری طرح تفصیلی منطقه در ادامه آورده شده است.

قرارگیری در مرکز تلاقی محورهای عمده فراشهری

سفرهای عبوری زیادی از معابر منطقه تاریخی تنها برای عبور پاییز و زمستان استفاده می‌کنند. به واسطه قرارگیری منطقه ۸ در مرکزیت فیزیکی شهر شیراز، موقعیت جغرافیایی آن و وجود مناطق ۷ و ۳ و بخشی از منطقه ۲ در شرق و جنوب، منطقه ۵ در جنوب، منطقه ۳ در شمال، مناطق ۱ و ۶ در شمال غربی و غرب و در نهایت منطقه ۴ در جنوب غربی سفرهایی روزانه بین این مناطق انجام می‌گیرد و تنها برای عبور محض از معابر منطقه تاریخی است [۳۶].

فقدان کمان‌های جایگزین و عبور شدید از منطقه به واسطه جغرافیای مرکزی

چیزی حدود ۲ برابر جمعیت منطقه تاریخی تنها برای عبور از این مرکز جغرافیایی شیراز از آن استفاده می‌کنند. ارتباط بین شمال و جنوب شهر شیراز از درون منطقه تاریخی و از طریق محورهای حضری، دستغیب و پیروزی برقرار می‌شود. در این

زمینه محور قآنی تا حدودی به صورت همکار این محورها عمل می‌کند؛ ولی با وجود اینکه این خیابان یک‌طرفه است، جایگزین دیگری برای آن وجود ندارد [۳۶].

تحلیل و مسئله‌یابی وضعیت موجود از منظر آمدوشد و ترافیک

آمدوشد و ترافیک (به/از) درون منطقه تاریخی- فرهنگی به دلیل تمرکز جاذبه‌های سفر در آن از مهمترین وجوه قابل برنامه‌ریزی این منطقه است. از طرفی منطقه تاریخی از نظر جغرافیایی در موقعیت مکانی مرکزی شهر شیراز واقع شده و به دلیل قرار گرفتن در مرکز شهر محل ارتباطات بسیار در سطح شهر شیراز بوده و هست. علاوه بر سفرهای سایر مناطق که از منطقه تاریخی می‌گذرند، از سوی دیگر وجود بازار مرکزی شیراز و مجموعه شاهچراغ، بناها و محدوده‌های تاریخی جاذب سفر گردشگری جذب سفر به محدوده مرکزی و منطقه تاریخی را افزایش داده است.

تحلیل و آسیب‌شناسی کالبد بافت تاریخی

آنچه در منطقه تاریخی بسیار حائز اهمیت است، وضعیت کالبدی و ساختار محلات و ابنیه مسکونی است. در این زمینه بر اساس شاخص‌های کالبدی از یک سو ناپایداری و افت کیفیت بسیار شدید وجود دارد و از سوی دیگر ارزشمندترین قسمت بافت کالبد تاریخی آن است. آنچه در ادامه بدان پرداخته می‌شود، تحلیل فرسودگی از منظر ویژگی‌های کالبدی است [۳۶].

تحلیل شاخص دانه‌بندی

ریزدانگی و به تبع آن فشردگی توده از ویژگی‌های اصلی بافت‌های سنتی و قدیمی ایران است. این محدوده‌ها که زمانی محصور در حصارهای شهر بوده‌اند، نمی‌توانستند مساحت زیادی را به قطعات مسکونی اختصاص بدهند. تنها استثنا در این مورد ابنیه عمومی و منازل گروه‌های ثروتمند در شهر بوده است. پیچیدگی، قدرت مالی پایین، فقدان انگیزه‌های نوسازی و ضوابط محدودکننده از جمله علل تداوم ریزدانگی بافت در وضع موجود هستند [۳۷].

فضاهایی مرده، مخروبه و متروکه تبدیل می‌شوند که خود مصداق‌هایی از فرسودگی کالبدی هستند [۳۶].

میزان سرانه کاربری‌ها در منطقه

به‌منظور درک بهتر وضع موجود منطقه در جدول زیر میزان سرانه کاربری‌های منطقه با میانگین سرانه شهر شیراز مقایسه شده است. همچنان که مشاهده می‌شود، میزان سرانه مسکونی در منطقه ۸ با ۳۸.۶۴ درصد و در شهر شیراز با ۳۱.۴۲ درصد بالاترین میزان را داراست و این نشان از اهمیت برنامه‌ریزی در جهت مدیریت بحران با استفاده از رویکرد پدافند غیرعامل برای این منطقه دارد. همچنین میزان سرانه فضای سبز منطقه و همچنین میزان سرانه تأسیسات و تجهیزات هم در وضع مطلوبی قرار ندارد و در خصوص سرانه بهداشتی این رقم به‌طور قابل توجهی بالاتر از میانگین شهر شیراز است.

جدول ۳- مقایسه میانگین سرانه هر کاربری در شهر شیراز با میزان سرانه کاربری‌های منطقه ۸ [۳۷]

کاربری	سرانه منطقه ۸ (به متر مربع)	سرانه میانگین شیراز (به متر مربع)
مسکونی	۳۸.۶۴	۳۱.۴۲
تجاری	۰.۲۲	۱.۱۶
آموزشی	۱.۵۴	۲.۳۸
تأسیسات- تجهیزات	۰.۰۶	۱.۰۹
ورزشی	۰.۱۸	۰.۵۱
صنعتی	۰.۱۲	۳.۰۷
فضای سبز	۱.۱۳	۶.۸۳
حمل و نقل- انبارداری	۱.۶۹	۲.۱۹
گردشگری- پذیرایی	۰.۵۹	۰.۲۷
اداری- نظامی	۱.۰۶	۳.۲۳
بهداشتی- درمانی	۲۱.۳۷	۳.۱

نتایج به‌دست‌آمده با استفاده از مدل تحلیل ساختاری در

نرم‌افزار میک‌مک

شناخت آینده همواره یکی از دغدغه‌های انسان از زمان‌های قدیم بوده که با پیشرفت علوم و فنون مختلف راه‌هایی برای شناخت و درک آینده در قالب علم آینده‌پژوهی شکل گرفته است. روش تحلیل ساختاری که برای تحلیل روابط بین متغیرها در ابعاد گسترده به‌کار می‌رود، یکی از روش‌های پرکاربرد در آینده‌پژوهی به‌حساب می‌آید و نرم‌افزار میک‌مک از جمله بهترین

نرم‌افزارهای تحلیل ساختاری به‌شمار می‌رود. تحلیل اثر متقابل (CIA) روشی برای تشخیص روابط متقابل است. به‌طوری که تأثیر هر روند بر روندهای دیگر درجه‌بندی می‌شود. به‌عبارت دیگر تحلیل اثر متقابل یک روش نیمه‌کمی است که در آن به‌جای روابط علت-معلولی ساده روابط متقابل بین خرده‌سیستم‌های مختلف در ماتریس تحلیل می‌شود. به‌طوری که تأثیر هر روند بر روندهای دیگر درجه‌بندی می‌شود.

در این قسمت از پژوهش به بیان نتایج حاصل از محاسبات با استفاده از روش تحلیل ساختاری در نرم افزار میک مک پرداخته می شود. ابعاد و مراحل انجام این تحلیل عبارتند از:

پس از تعیین معیارها نوبت به تشکیل ماتریس و امتیازدهی به معیارهای تعیین شده می رسد. نحوه پرکردن ماتریس به این صورت بود که کارشناسان در طی جلساتی میزانی را برای تأثیر متقابل معیارها در نظر می گیرند و اطلاعات در ماتریس وارد می شود. در نرم افزار میک مک به طور معمول ۲ تحلیل ساختاری انجام می شود که یکی از آنها شامل روابط کنونی میان معیارها و دیگری شامل روابط کنونی و بالقوه است. مقایسه خروجی ها به درک چگونگی تغییر سیستم تحت تأثیر روابط بالقوه بین معیارها کمک می کند.

۱. فهرست معیارها

۲. تشکیل ماتریس تأثیرات مستقیم

۳. سنجش پایداری ماتریس

۴. نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم

۵. نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم

۶. نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم بالقوه

در جدول زیر فهرست معیارهای مورد سنجش که بر طبق نظر خبرگان انتخاب شده اند، مشاهده می شود.

جدول ۴- فهرست معیارهای مورد سنجش

۱	کاربری وضع موجود زمین (کاربری)
۲	وسعت زمین (وسعت)
۳	امکان توسعه زمین (توسعه)
۴	تراکم جمعیت محدوده (تراکم)
۵	دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی (حمل و نقل)
۶	قابلیت توسعه معابر (معابر)
۷	پل ها و سایر گذرگاه های آسیب پذیر (گذرگاه)
۸	دسترسی به آب و برق (آب و برق)
۹	ترکیب جمعیتی و وضع خانوار (وضع خانوار)
۱۰	دسترسی به منابع سوخت (سوخت)
۱۱	دسترسی مناسب به پایگاه های پشتیبانی و مدیریت بحران (پشتیبانی)
۱۲	دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن (پناهگاه)
۱۳	دسترسی مناسب به فضای سبز و باز (فضا)
۱۴	رعایت حریم آثار باستانی و میراث فرهنگی (فرهنگی)
۱۵	فاصله از پمپ بنزین و دکل فشار قوی و صنایع خطر ساز (فاصله)
۱۶	حریم خطوط و ایستگاه های مترو و سایر احداثات زیرزمینی (حریم زیرزمینی)
۱۷	ریزدانگی قطعات (ریزدانگی)
۱۸	قیمت زمین (قیمت)
۱۹	امکان دفع و تصفیه فاضلاب (تصفیه)
۲۰	وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب (سیلاب)
۲۱	دوری از حریم قنوات و مسیل ها (قنات- مسیل)
۲۲	حساس بودن مکان از بعد سیاسی (سیاسی)
۲۳	شرایط دفاعی منطقه (دفاع)
۲۴	هزینه حمل و نقل (هزینه)
۲۵	میزان جمعیت و نرخ رشد آن (جمعیت)

۱۳۹

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

بهرین

شناسایی پیشران های مؤثر بر مدیریت بحران
در بافت مرکزی شهر / ... / مرجان شهاب زاده

جدول ۶- جمع ماتریس‌ها (مأخذ: محاسبات پژوهش)

ردیف	معیارها	مجموع ردیف‌ها	مجموع ستون‌ها
۱	کاربری وضع موجود زمین	۴۶	۵۱
۲	دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی	۲۸	۲۳
۳	وسعت زمین	۲۹	۴۱
۴	امکان توسعه زمین	۵۶	۴۶
۵	تراکم جمعیت محدوده	۵۸	۶۴
۶	قابلیت توسعه معابر	۶۰	۴۴
۷	پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب‌پذیر	۳۹	۲۶
۸	دسترسی به آب و برق	۲۰	۱۰
۹	ترکیب جمعیتی و وضع خانوار	۲۵	۵۴
۱۰	دسترسی به منابع سوخت	۱۹	۱۴
۱۱	دسترسی مناسب به پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران	۳۵	۳۲
۱۲	دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن	۴۴	۳۴
۱۳	دسترسی مناسب به فضای سبز و باز	۳۲	۱۹
۱۴	رعایت حریم آثار باستانی و میراث فرهنگی	۱۵	۲۴
۱۵	فاصله از پمپ بنزین، خطوط انتقال گاز و دکل برق فشار قوی و صنایع خطرناک	۳۳	۲۰
۱۶	رعایت حریم خطوط ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی	۱۱	۱۹
۱۷	ریزدانگی قطعات	۵۸	۴۴
۱۸	قیمت زمین	۲۷	۴۳
۱۹	امکان دفع و تسویه فاضلاب	۲۳	۱۵
۲۰	وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب	۳۸	۲۷
۲۱	دوری از حریم قنات و مسیل‌ها	۳۲	۲۷
۲۲	حساس بودن مکان از بعد سیاسی	۲۶	۶
۲۳	شرایط دفاعی منطقه	۲۲	۳۶
۲۴	هزینه حمل‌ونقل	۱۳	۱۳
۲۵	میزان جمعیت و نرخ رشد آن	۱۵	۶۴
	مجموع	۸۰۰	۸۰۰

با توجه به شناسایی ۲۵ عامل به‌عنوان معیارهای تأثیرگذار بر مدیریت بحران و پدافند غیرعامل ماتریسی ۲۵*۲۵ ایجاد شد. تعداد تکرار در این ماتریس ۲ بار و درجه پرشدگی آن ۵۰ درصد است. به‌منظور سنجش پایداری ماتریس نرم‌افزار به‌طور پیش فرض میزان پایداری را بر هر ۲ سطح تکرار محاسبه کرده که در هر ۲ سطح تکرار پایداری قابل قبول است. این تکرار در ۲ طبقه تأثیرگذار و تأثیرپذیر انجام می‌شود. نتایج در جدول زیر نشان داده شده است.

جدول ۵- میزان پایداری ماتریس مستقیم. مأخذ: محاسبات پژوهش

تکرار	تأثیرگذار	تأثیرپذیر
۱	٪۹۱	٪۹۴
۲	٪۱۰۰	٪۱۰۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود، بر طبق نتایج جدول بالا معیارها در هر ۲ سطح تکرار از پایداری مناسبی برخوردار هستند.

جمع ماتریس‌ها

این جدول اطلاعاتی در مورد جمع کلیه ماتریس‌ها در سطرها و ستون‌های ایجادشده را نشان می‌دهد. اعداد به‌دست‌آمده در سطرها تأثیر معیارها برهم و اعداد ستون‌ها وابستگی معیارها را بیان می‌کند. همچنان‌که مشاهده می‌شود، متغیر «قابلیت توسعه معابر» دارای بالاترین میزان تأثیرگذاری در بین دیگر معیارهاست. پس از آن معیارهای «ریزدانگی قطعات»، «تراکم جمعیت محدوده»، «امکان توسعه زمین»، «کاربری وضع موجود زمین»، «دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن»، «پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب‌پذیر» و «وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب» در رتبه‌های دوم تا هفتم هستند. در ارتباط با معیارهای تأثیرپذیر هم باید گفت که معیارهای «تراکم جمعیت محدوده» و «میزان جمعیت و نرخ رشد آن» به‌طور مشترک در رتبه اول و معیارهای «ترکیب جمعیتی و وضع خانوار»، «کاربری زمین»، «امکان توسعه زمین»، «قابلیت توسعه معابر و ریزدانگی قطعات»، «قیمت زمین» و «وسعت زمین» در رتبه‌های دوم تا هفتم قرار دارند.

بر طبق نتایج به‌دست‌آمده از میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارهای مورد سنجش در مدیریت بحران و پدافند غیرعامل وجود قابلیت توسعه معابر برای ایجاد مسیرهای مناسب و ایجاد شرایطی برای خدمت‌رسانی در شرایط بحران است که در تعیین تراکم جمعیت محدوده و میزان جمعیت و نرخ رشد آن تأثیر بسزایی دارد.

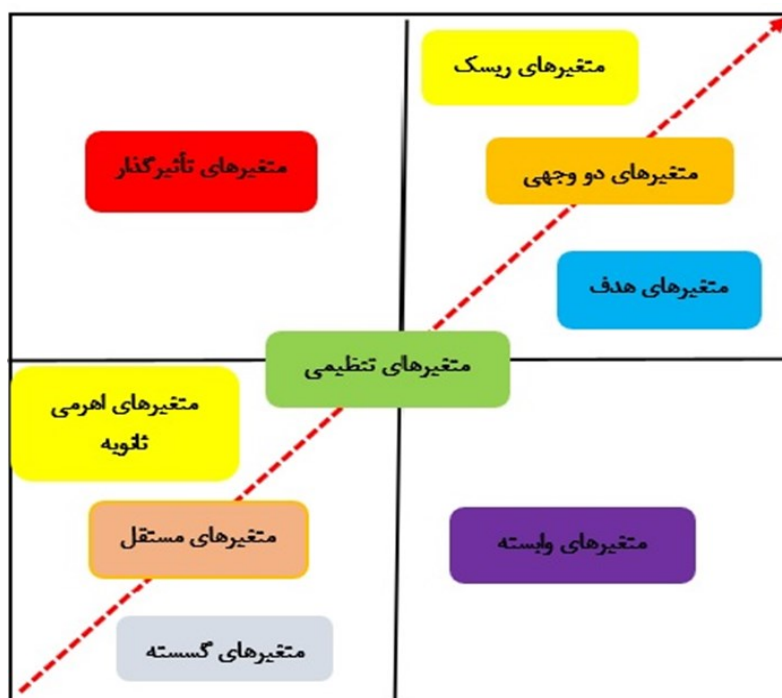
اینکه معیارهایی چون قابلیت توسعه معابر، ریزدانی قطعات، تراکم جمعیت محدوده، کاربری وضع موجود زمین و امکان توسعه زمین به‌عنوان معیارهای تأثیرپذیر و تأثیرگذار دارای اهمیت هستند و در هر ۲ دسته جای گرفته‌اند، به‌دلیل ماهیت و میزان اهمیت این معیارها در پدافند غیرعامل و مدیریت بحران است. به این صورت که قابلیت توسعه معابر در تعیین میزان تراکم جمعیت محدوده تأثیرگذار است؛ بدین‌نحو که با مناسب‌سازی معابر تراکم جمعیت در محدوده مورد نظر هم افزایش می‌یابد. همچنین در رابطه با ریزدانی قطعات باید گفت که در مورد وجود قطعات کوچک در منطقه و نبود معابر مناسب جهت عبور و مرور می‌توان با کاستن از تعداد قطعات کوچک، تجمیع آنها و اختصاص ساختمان‌هایی که در حریم راه‌ها و مانع ایجاد معابر و گذرگاه‌های مناسب برای دسترسی مناسب به خدمات و پناهگاه‌های امن در شرایط بحران هستند، می‌توان به وضعیتی پایدار در منطقه دست یافت.

درباره متغیر کاربری وضع موجود زمین باید گفت که این متغیر تأثیرگذار است، چون درباره قراگیری کاربری‌هایی چون آثار تاریخی و فرهنگی در مسیر توسعه معابر با مشکل عدم امکان تخریب و عقب‌نشینی بناها روبه‌رو هستیم و امکان توسعه زمین وجود ندارد.

نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم

در این نقشه ۴ قسمت وجود دارد که عبارتند از معیارهای تأثیرگذار که به‌عنوان ورودی شناخته می‌شوند، معیارهای ۲ وجهی که به ۲ دسته ریسک و هدف قرار می‌گیرند، معیارهای مستقل که معیارهای قابل حذف و کم‌اثر را دربرمی‌گیرد و معیارهای وابسته که معیارهای خروجی هستند. در کانون این نقشه معیارهای تنظیم‌کننده قرار دارند.

هرکدام از معیارها با توجه به میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در مکان خاصی در نقشه قرار می‌گیرند. موقعیت معیارها بیانگر وضعیت آنها در سیستم و نقش آنها در پویایی و تحولات سیستم در آینده است.



نمودار ۱- راهنمای نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

متغیرهای تأثیرگذار: این متغیرها در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می‌شوند. متغیرهای تأثیرگذار بحرانی‌ترین مؤلفه‌ها هستند، زیرا تغییرات سیستم وابسته به آنهاست.

متغیرهای ۲ وجهی: این متغیرها همزمان به‌صورت بسیار تأثیرپذیر و بسیار تأثیرگذار عمل می‌کنند. این متغیرها در قسمت شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند و طبیعت این متغیرها با عدم پایداری آمیخته است؛ زیرا هر عمل و تغییری بر روی آنها واکنش و تغییری بر دیگر متغیرها را به‌دنبال دارد. این متغیرها به ۲ دسته متغیرهای ریسک و هدف تقسیم‌بندی می‌شوند. متغیرهای ریسک در نمودار، در حوالی خط قطری ناحیه شمال شرقی نمودار قرار دارند. این متغیرها ظرفیت بسیار بالایی برای تبدیل شدن به بازیگران کلیدی سیستم را دارا هستند. متغیرهای هدف هم در زیر خط قطری در ناحیه شمال شرقی نمودار قرار دارند. این متغیرها تأثیرپذیرند و می‌توان با قطعیت قابل قبولی به‌عنوان نتایج تکامل سیستم شناسایی کرد. این متغیرها نمایانگر اهداف ممکن در سیستم هستند.

متغیرهای تأثیرپذیر یا وابسته: در قسمت جنوب شرقی نمودار قرار دارند و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند و متغیرهای خروجی سیستم هستند.

متغیرهای مستقل: این متغیرها از سایر متغیرهای سیستم تأثیر نپذیرفته و بر آنها تأثیر هم ندارند. این متغیرها در قسمت جنوبی نمودار قرار گرفته و ارتباط بسیار کمی با سیستم دارند؛ زیرا نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم می‌شوند. این متغیرها به ۲ دسته متغیرهای گسسته و متغیرهای اهرمی ثانویه تقسیم می‌شوند.

متغیرهای گسسته در نزدیکی مبدأ مختصات نمودار قرار گرفته و قرارگیری آنها در این موقعیت نشانگر این است که این متغیرها ارتباطی با پویایی و تغییرات کنونی سیستم نداشته و می‌توان آنها را از سیستم خارج کرد.

متغیرهای اهرمی ثانویه با وجود اینکه کاملاً مستقل هستند، بیش از آنکه تأثیرپذیر باشند، تأثیرگذارند. آنها در قسمت جنوب غربی نمودار و بالای خط قطری قرار دارند و می‌توانند به‌عنوان نقاطی برای سنجش و به‌عنوان معیار به‌کار روند.

متغیرهای تنظیمی: این متغیرها در نزدیکی مرکز ثقل نمودار قرار دارند و می‌توانند به‌صورت اهرم ثانویه و یا متغیرهای ریسک ثانویه عمل کنند. [۳۱]

در ادامه به ارائه نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارهای تعریف‌شده در تحلیل عوامل پدافند غیرعامل و مدیریت بحران در منطقه ۸ شهر شیراز پرداخته می‌شود.

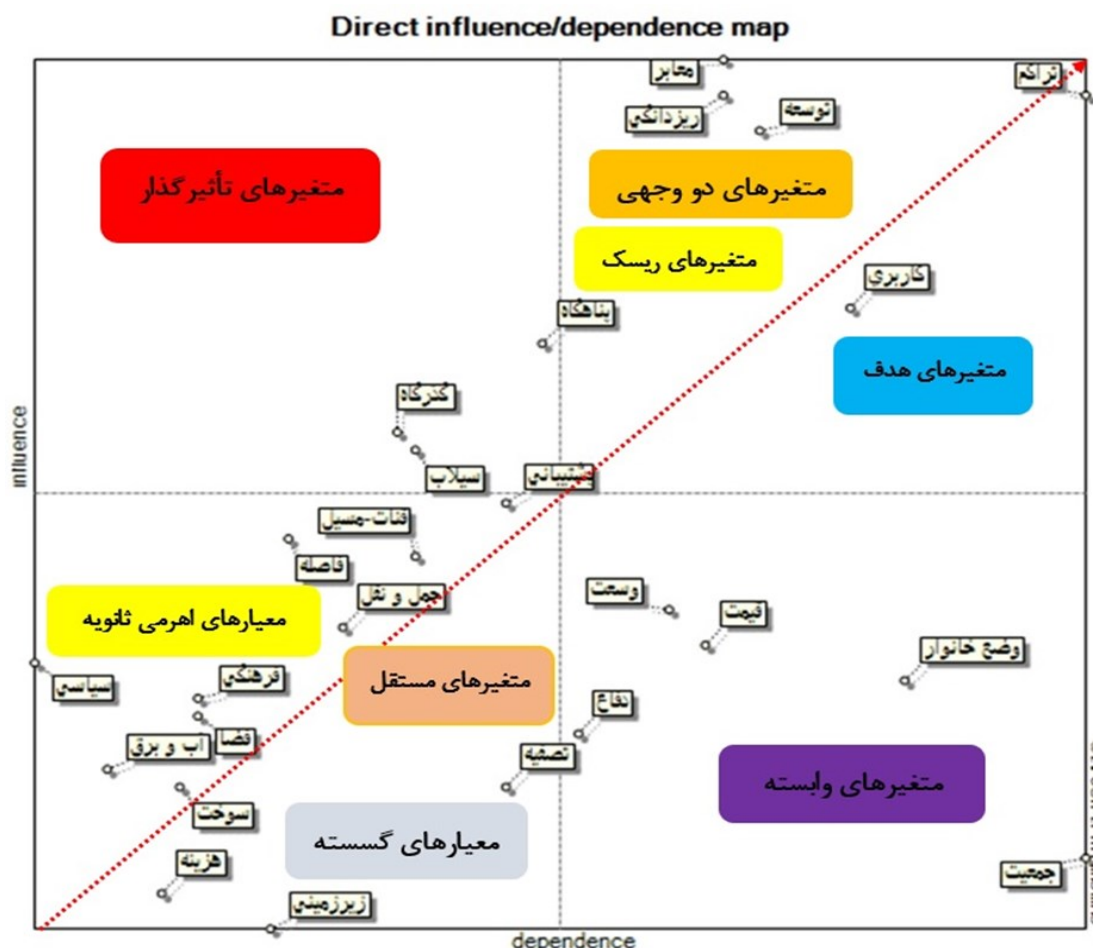
همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌شود، معیارهای «دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن»، «وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب»، «پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب‌پذیر»، «به‌عنوان متغیر تأثیرگذار شناخته می‌شوند. معیارهای «قابلیت توسعه معابر»، «ریزدانگی قطعات»، «تراکم جمعیت محدوده» و «کاربری وضع موجود زمین» به‌عنوان معیارهای ۲ وجهی شناخته می‌شوند. این نوع معیارها به ۲ دسته معیارهای هدف و معیارهای ریسک تقسیم‌بندی می‌شوند که متغیرهای ریسک قابلیت تبدیل شدن به متغیرهای تأثیرگذار را دارند و متغیرهای هدف تأثیرپذیرند. معیارهای «قابلیت توسعه معابر»، «ریزدانگی قطعات» و «امکان توسعه زمین» به‌عنوان معیارهای ریسک قابلیت تبدیل شدن به معیارهای تأثیرگذار را دارا هستند. معیارهای «تراکم جمعیت محدوده» و «کاربری وضع موجود زمین» هم به‌عنوان معیار هدف هستند و می‌توانند به‌عنوان معیارهای وابسته باشند.

در قسمت دیگر نقشه معیارهای مستقل وجود دارد که به ۲ دسته معیارهای اهرمی ثانویه (متغیرهای ریسک ثانویه) و معیارهای گسسته تقسیم می‌شوند. معیارهای اهرمی ثانویه شامل «دسترسی مناسب به پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران»، «دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها»، «حساس بودن مکان از بعد سیاسی»، «رعایت حریم آثار باستانی و فرهنگی»، «دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی»، «دسترسی مناسب به فضای سبز و باز»، «دسترسی به آب و برق»، «دسترسی به منابع سوخت» و «رعایت فاصله از پمپ بنزین، خطوط انتقال گاز، دکل فشارقوی و صنایع خطرناک» هستند.

در اینجا «رعایت حریم خطوط ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی»، «هزینه حمل‌ونقل»، «امکان دفع و تسویه فاضلاب» به‌عنوان معیارهای گسسته تأثیر زیادی در سیستم

نداشته و قابل حذف هستند. در خصوص قابل حذف بودن معیار دسترسی مناسب به فضای باز و سبز باید گفت که قرارگیری این معیار در قسمت متغیرهای گسسته به علت امتیاز کسب شده این معیار توسط کارشناسان در کنار دیگر معیارهاست. بدین معنی که هرچند وجود فضاهای باز در هنگام وقوع حوادث جهت پناه دادن به افراد نقش مفیدی را داراست، اما در بافت فرسوده عوامل مهم‌تری در مدیریت بحران‌ها وجود دارند که در بالا به آن‌ها اشاره شده است.

در قسمت چهارم نقشه معیارهای وابسته وجود دارند. این معیارها وابسته به معیارهای تأثیرگذار هستند. بدین معنا که با بهبود و یا کاهش عملکرد در معیارهای تأثیرگذار در عملکرد معیارهای وابسته هم تغییر حاصل می‌شود. این معیارها عبارتند از «قیمت زمین»، «وسعت زمین»، «شرایط دفاعی منطقه»، «ترکیب جمعیتی و وضع خانوار» و «میزان جمعیت و نرخ رشد آن».



نمودار ۲- نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم. مأخذ: محاسبات پژوهش

نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم

تعیین شدت تأثیرگذاری هر معیار در سیستم با نمودار آن هم نمایش داده می‌شود. در این نمودار جهت تأثیرگذاری هر سیستم و میزان عددی آن نمایش داده شده است. هدف از نمایش این نمودار درک بهتر و واضح‌تر میزان تأثیرگذاری هر معیار بر معیار یا معیارهای دیگر است. در این نمودار تأثیرگذاری شدید با خطوط قرمز، نسبتاً تأثیرگذار با خطوط آبی‌رنگ، تأثیرگذاری ضعیف با خط قهوه‌ای و تأثیرگذاری نسبتاً ضعیف با خط چین نمایش داده

می‌شود. به منظور نمایش بهتر برای تأثیرگذاری هر معیار درصد شدت تأثیرگذاری در سطح ۱۰۰ درصد (نگاه خرد) نمایش داده می‌شود.

گفتنی است که نمودار زیر متأثر از نمرات اختصاص داده شده به هر معیار در ارتباط با معیار دیگر توسط خبرگان این حوزه است که در مراحل مختلف بسته به نتیجه اثرگذاری و در نظر گرفتن منطق موجود بین روابط معیارها میزان امتیاز تغییر کرده است.

شناسایی پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران
در بافت مرکزی شهر ... / مرجان شهاب زاده

۶. رعایت حریم آثار باستانی و میراث فرهنگی (فرهنگی) با کاربری وضع موجود (کاربری).

از جمله مسائل عمده درباره عدم امکان توسعه زمین در این‌گونه بافت‌ها وجود خانه‌های تاریخی در دل بافت فرسوده و لزوم حفظ این‌گونه فضاها و رعایت حریم آنهاست.

۷. دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها (قنات-مسیل) با تراکم جمعیت محدوده (تراکم).

۸. دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها (قنات-مسیل) با کاربری وضع موجود (کاربری).

۹. دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها (قنات-مسیل) با پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب‌پذیر (گذرگاه).

وجود کاربری‌های مسکونی متراکم و با جمعیت زیاد، نامناسب بودن گذرگاه‌ها و قرارگرفتن در حریم مسیل‌ها برنامه‌ریزی برای ایجاد حریم مناطق مسکونی و دوری از حریم قنوات و مسیل‌ها را ضروری می‌کند.

۱۰. ریزدانی قطعات (ریزدانگی) با وسعت زمین (وسعت).

۱۱. ریزدانی قطعات (ریزدانگی) با امکان دفع و تصفیه فاضلاب (تصفیه).

وجود ساختمان‌های کوچک با نبود سیستم دفع فاضلاب، پاییز و زمستان
۱۴۰۱
کرده است.

۱۲. کاربری وضع موجود (کاربری) با قابلیت توسعه معابر (معابر).

۱۳. کاربری وضع موجود (کاربری) با رعایت حریم خطوط ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی (زیرزمینی).

۱۴. کاربری وضع موجود زمین (کاربری) با دسترسی مناسب به فضای سبز و باز (فضا).

در محدوده مورد بررسی کاربری‌های موجود که بیشتر به مناطق مسکونی با تراکم بالا و وسعت کم هستند، مسائلی چون توسعه معابر، دسترسی به فضای سبز و باز و رعایت حریم ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی با مشکل روبه‌روست

و با توجه به بالاترین امتیاز داده‌شده به این معیارها نیازمند این هستیم تا در محدوده فضاهای مناسب ایجاد شود.

وجود کاربری‌های متراکم مسکونی، همچنین وجود آثار تاریخی ارزشمند در این منطقه و کاربری‌های تجاری قابلیت توسعه معابر و رعایت حریم خطوط ایستگاه‌های مترو و سایر احداثات زیرزمینی را به دلیل هزینه‌بر بودن تملک با دشواری و تأخیر روبه‌رو می‌سازد.

۱۵. قابلیت توسعه معابر (معابر) با دسترسی به سیستم حمل‌ونقل عمومی (حمل‌ونقل).

۱۶. قابلیت توسعه معابر (معابر) با قیمت زمین (قیمت).

۱۷. قابلیت توسعه معابر (معابر) با دسترسی مناسب با پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران (پشتیبانی).

نداشتن نظم در ساخت‌وساز خانه‌ها و عدم رعایت حریم محل عبور، سازمان‌های مجری در ایجاد فضای عبور حمل‌ونقل عمومی و توسعه معابر را به دلیل هزینه بالای تملک ملک‌های واقع در حریم دچار مشکل می‌کند. نبود معابر با عرض مناسب در دسترسی ساکنان و انتقال سریع به پایگاه‌های پشتیبانی هم اختلال ایجاد می‌کند.

۱۸. تراکم جمعیت محدوده (تراکم) با دسترسی مناسب با پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران (پشتیبانی).

۱۹. تراکم جمعیت محدوده (تراکم) با دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن (پناهگاه).

۲۰. رعایت فاصله از پمپ بنزین، خطوط انتقال گاز، دکل فشار قوی و صنایع خطرناک (فاصله) با امکان توسعه زمین (توسعه).

۲۱. تراکم جمعیت محدوده (تراکم) با دسترسی مناسب به فضای سبز و باز (فضا).

با توجه به تراکم جمعیت محدوده، لزوم دسترسی مناسب به پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران، همچنین دسترسی به پناهگاه و مناطق امن و فضای سبز و باز در مواقع وقوع بحران در محدوده مورد بررسی دارای امتیاز بالایی است و باید در طرح‌ها و مطالعات به ایجاد این‌گونه فضاها توجه کرد.

۲۲. دسترسی مناسب به پناهگاه و مناطق امن (پناهگاه) با دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی (حمل و نقل).

۲۳. هزینه حمل و نقل (هزینه) با دسترسی به سیستم حمل و نقل عمومی (حمل و نقل).

بالا بودن هزینه حمل و نقل برای قشر ساکن در این محدوده نیاز به دسترسی به حمل و نقل عمومی و توجه به آن را در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌ها نمایان می‌سازد. از سویی دیگر، به دلیل موقعیت خاص مکانی و قرار گرفتن محورهای تاریخی و گردشگری در این مکان‌ها ایجاد حمل و نقل عمومی ضمن جلوگیری از ازدیاد ماشین‌های شخصی در بافت و آسیب به بناها خدمات‌رسانی را هم با سهولت بیشتری امکان‌پذیر می‌سازد.

۲۴. وجود شرایط مناسب جهت هدایت سیلاب (سیلاب) با تراکم جمعیت محدوده (تراکم).

ساختمان‌های کوچک و جمعیت زیاد ساکن در این بافت و همچنین گذرگاه‌ها و مسیرهای نامناسب هدایت آب‌های سطحی لزوم توجه و ایجاد مسیرهای مناسب جهت هدایت آب‌های سطحی و جلوگیری از ایجاد سیلاب را نمایان می‌سازد.

۲۵. ترکیب جمعیتی و وضع خانوار (وضع خانوار) با قیمت زمین (قیمت).

عمده ساکنان این بافت از اقشار کم‌درآمد، مهاجر و آسیب‌پذیر جامعه هستند که همین امر قیمت زمین در این محدوده را به‌رغم ارزش بالای آن با کاهش روبه‌رو ساخته است.

در یک جمع‌بندی کلی از گزاره‌های بالا می‌توان این‌چنین بیان کرد که بر اساس امتیاز کارشناسان وجود گذرگاه‌های نامناسب و دشواری در توسعه معابر به دلیل ریزدانه‌گی قطعات، رعایت حریم آثار تاریخی منطقه و همچنین قرارگرفتن ساختمان‌ها در حریم مسیل عمده مسائل و پیشران‌های تأثیرگذار در مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شیراز است.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری نهایی

با توجه به اهمیت بافت فرسوده به‌عنوان هسته مرکزی، محل استقرار و گسترش شهرهای کنونی و داشتن مشکلات متعدد در زمینه کالبدی که زمینه‌ساز ایجاد مشکلاتی در ابعاد اجتماعی، فرهنگی و ایمنی منطقه می‌شوند، در این پژوهش با استفاده از

روش توصیفی-تحلیلی و استخراج عواملی که در این مهم دخیل هستند و شناسایی مهم‌ترین و تأثیرگذارترین این عوامل با استفاده از روش تحلیل ساختاری پیشران‌های مؤثر بر مدیریت بحران در بافت مرکزی شهر شیراز با رویکرد پدافند غیرعامل شناسایی شد. پدافند غیرعامل از مهم‌ترین رویکردهای مطرح‌شده در حوزه مدیریت بحران شهری در جهت تأمین امنیت شهرها و روبرایی با بحران‌های انسانی محتمل و مدیریت آن‌هاست و در واقع مجموعه‌ای از چاره‌جویی‌ها و تصمیماتی است که در مقابله با بحران انجام می‌گیرد و هدف آن کاهش روند بحران و کنترل بحران است. اگرچه که در جمهوری اسلامی ایران سازمان مدیریت بحران در وزارت کشور مسئول اداره بحران در حوادث طبیعی و سازمان پدافند غیرعامل کشور در ستاد کل نیروهای مسلح مسئول اداره بحران کشور در شرایط جنگ است و برخی با توجه به این مسئله مدیریت بحران و پدافند غیرعامل را از یکدیگر متمایز می‌سازند.

با توجه به مطالب گفته‌شده در حوزه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران، به‌رغم جدایی ارگان‌های برنامه‌ریز و هدایت‌کننده این ۲ حوزه در ایران می‌توان گفت که پدافند غیرعامل در مدیریت بهتر بحران‌ها و همسو با مدیریت بحران در حوزه‌های قبل، حین و پس از بحران نقش اساسی دارد و نمی‌توان مدیریت بحران را بدون پدافند غیرعامل متصور شد. در

نتیجه، با توجه به اینکه پدافند غیرعامل نقش حفاظتی از زیرساخت‌ها را بر عهده دارد، در حوزه شهر و زیرساخت‌های شهری هم می‌توان با در نظر گرفتن اصول پدافند غیرعامل از شهرها و زیرساخت‌های شهری در زمان وقوع بحران در قالب مراقبت و کنترل فضاهای شهری و همچنین ایجاد فضاهایی برای استفاده در زمان وقوع بحران استفاده کرد. نکته دیگر اینکه شاید در ابتدا این ۲ حوزه از یکدیگر مجزا به نظر برسند، اما با کمی تأمل در نتایج اقدامات مدیریت بحران و اهداف پدافند غیرعامل می‌توان گفت که همکاری این ۲ حوزه منجر به دستیابی به شهرهایی امن می‌شود که توسعه پایدار شهری را دربردارد.

از آنجا که پدافند غیرعامل و مدیریت بحران هر دو به کاهش اثرات مخرب بحران در ابعاد کالبدی، محیطی، اقتصادی و اجتماعی می‌پردازند، راهکارهای ساماندهی به مشکلات و مدیریت منطقه در شرایط بحرانی در منطقه ۸ شهری شیراز

به دلیل قرارگرفتن در مرکز شهر، ارتباط با دیگر مناطق شهری و به عنوان یکی از مراکز مهم شهری را می توان چنین بیان کرد.

در یک بررسی از وضعیت کالبدی منطقه حدود ۴۲ درصد از ابنیه موجود نیازمند تعمیر جدی بوده یا تخریبی و مخروبه هستند و ۴۶.۱۱ درصد ساختمان های قدیمی و یا جدید به لحاظ کیفی نیازمند اصلاحات سازه ای هستند. ۱۰ درصد از ساختمان ها به لحاظ تاریخی و فرهنگی اهمیت دارند و کمتر از ۲ درصد ابنیه در حال ساخت و نوساز هستند.

متوسط مساحت قطعات مسکونی ۱۶۵ متر مربع و دیگر قطعات ۲۳۸ متر مربع است که ۴۶ درصد قطعات بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع هستند. همچنین با توجه به اینکه نیمی از ساختمان های موجود در منطقه از خشت و چوب ساخته شده اند و نیمی از ساختمان هایی که در این بافت هستند، بالای ۶۰ سال عمر دارند و به لحاظ تاریخی و فرهنگی اهمیت دارند، لزوم حفظ این ساختمان ها و بازسازی آن ها در کنار ایجاد و توسعه گردشگری در منطقه اهمیت دارد. با تخریب ساختمان های بدون استحکام و فاقد ارزش تاریخی، ایجاد مسیرهای مناسب دسترسی به این مکان ها و رونق گردشگری ضمن حفظ مکان های شاخص و تأثیرگذار در هویت شهری در جهت ایجاد شرایطی همچون مسیرهای عبور و مرور مناسب جهت رساندن تجهیزات امدادی به منطقه در شرایط وقوع بحران هایی چون زلزله و آتش سوزی اثرگذار است. همچنین ایجاد سیستم دفع آب های سطحی برای جلوگیری از ایجاد روان آب ها و شکل گیری سیل و سیستم دفع فاضلاب از ضروریات برنامه ریزی در این منطقه است.

همچنین با توجه به نتایج به دست آمده، مشخص شدن ارتباط بین پدافند غیرعامل و مدیریت بحران و اثربخشی برنامه های پدافند غیرعامل در مدیریت حین و پس از بحران به منظور اثربخشی آن در حوزه قبل از بحران و حوزه اقدامات پیشگیرانه در مدیریت بحران پیشنهادهای زیر ارائه می شود:

۱. تأسیس مراکز مطالعاتی و اجرایی مشترک بین ۲ سازمان متولی مدیریت بحران و پدافند غیرعامل توسط ستاد بحران استانداری فارس و شهرداری شیراز.

۲. تدوین برنامه های مدیریت بحران در راستای پدافند غیرعامل

توسط تیم تحقیقاتی ستاد بحران استانداری فارس و شهرداری شیراز.

۳. با توجه به نتایج به دست آمده از نمودارها و نقشه های تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم و به دست آمدن معیارهای تأثیرگذار (کاربری وضع موجود، ریزدانی قطعات، شرایط دفاعی منطقه، دسترسی مناسب به پایگاه های پشتیبانی و مدیریت بحران و امکان توسعه زمین) در این راستا پیشنهاد می شود که با توجه به وضعیت کیفیت ابنیه موجود منطقه که بخش قابل توجهی از آنها مخروبه و غیرقابل بازسازی هستند و ریزدانه بودن ساختمان ها تنها ساختمان های تاریخی حفاظت و احیا شده و بقیه ابنیه با بار کم تراکم جمعیتی بازسازی شوند. توصیه می شود که از میزان بارگزاری جمعیتی در کاربری های مسکونی و تجاری منطقه کاسته شود و فضای مخروبه و رها شده به ایجاد مراکز پشتیبانی و مدیریت بحران در منطقه اختصاص یابد.

۴. پیشنهاد می شود با توجه به نقشه کیفیت ابنیه بناهای مخروبه شناسایی، برای بازسازی کاربری های چندعملکرده و انعطاف پذیر به آنها داده شود و یکی از این عملکردها به صورت مشترک در دانه های بازسازی شده پناهگاه باشد که با الگوی معماری خاص بافت تاریخی هماهنگ بوده و امنیت و استانداردهای پناهگاه را هم داشته باشد. این کاربری های چندعملکرده باید دارای کاربری عمومی مانند مراکز اجتماعی ترک اعتیاد باشند تا با عملکرد ۲۴ ساعته همیشه برای مواقع بحران آمادگی داشته باشند و تبدیل به کاربری های غیرفعال و ناامن نشوند.

۵. با توجه به اهمیت امکان توسعه زمین در ایجاد مسیرها و گذرگاه های امن و مناسب می توان با توسعه معابر از طریق اختصاص زمین برای ایجاد راه های دسترسی جدید اقدام کرد. این مهم با کاستن از حجم مراکز تجاری که در طی زمان با تبدیل کاربری مسکونی به تجاری ایجاد شده اند، از طرق مشوق ها و بازدارنده ها مانند مالیات و عوارض قابل دستیابی است.

۶. با توجه به شرایط نامناسب دفاعی منطقه می توان با کاستن بار جمعیتی منطقه با حفظ الگوی معماری با ارتفاع یک تا ۲ طبقه برای ایجاد فضاهای امن در راستای حفظ امنیت گردشگران و ساکنان مکان های تاریخی منطقه اقدام کرد.

۱۱. جوزی خمسلویی، ع. (۱۳۹۰). ارزیابی و طراحی پدافند

غیرعامل در محیط شهری (مطالعه موردی: مسیرهای هشت‌گانه راه‌پیمایی شهر اصفهان). پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان.

۱۲. اشتیاقی، ع.، مهبودی، م (۱۳۹۲). مدیریت بحران و سوانح طبیعی در بافت‌های فرسوده تاریخی (نمونه موردی: بافت تاریخی شیراز). ششمین کنگره انجمن ژئوپولتیک ایران پدافند غیرعامل، مشهد.

۱۳. ملکی، ک.، برندکام، ف. (۱۳۹۱). دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیرعامل و خلق فضاهای دفاع‌پذیر بر پایه شهر امن (از گذشته تا به امروز)، فصل‌نامه سپهر، دوره بیست‌ویکم، شماره ۸۱، صص ۱۰۳-۹۱.

۱۴. محمدی سوادکوهی، خ. (۱۳۹۰). بررسی وضعیت واحدهای مسکونی شهرسازی به‌منظور برنامه‌ریزی و مدیریت بحران. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان.

15. Dreier, Peter (2003): American urban crisis, a decade after the Los Angeles riots, National Civic Review, vol. 29, No. 1, Los Angeles.

16. Hosseini, S, 5 (2007): Developing passive defense standards in public place architecture, Research and Urban planning, Vol 8, No, 30, pp 101-120. [In Persian].

17. Pourmohammadi, M, R, Shefaati, A, Maleki, K. (2011): Required passive defense in urban and regional planning, Third National Conference on Passive Defense, May 7 and 8, Ilam University. [In Persian].

۱۸. شیروازن، س. (۱۳۸۶). ساماندهی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، رشته برنامه‌ریزی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان.

۱. شفقی، س. (۱۳۷۶). شناخت بافت‌های قدیمی شهر. مجموعه مقالات همایش تخصصی بافت‌های شهری، سمینار توسعه پایدار شهری در تبریز.

۲. وارثی، ح.، تقوایی، م.، رضایی، ن. (۱۳۹۱). ساماندهی بافت فرسوده شهری (نمونه موردی شهر شیراز).

۳. اسماعیلی شاهرخت، م.، تقوایی، ع (۱۳۹۰). ارزیابی آسیب‌پذیری شهر با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از روش دلفی؛ نمونه موردی: شهر بیرجند. مجله مدیریت شهری و روستایی، پاییز و زمستان، شماره ۲۸، صص ۱۱۰-۹۳.

4. Movahhedinia, J. (2009): Principles of Passive Defense, Passive Defense Engineering Research Institute, Third Edition, Malek Ashtar University of Technology. [In Persian].

5. Mohammadi Dehcheshme, M. (2013): Safety and Urban Passive Defense, Ahvaz: Shahid Chamran University Press. [In Persian].

6. Hill C.& Jones G(1995):Strategic management theory .Houghton Mifflin Company.

7. MC.Conkey.D(1987).Planningfor uncertainty.Business Horizons Journal.

8. Reynolds, B., and Seeger, M.W., (2005), Crisis and Emergency Risk Communication as an Integrative Model, Journal of Health Communication: International Perspectives, 10(1):43-55.

9. Health•Robert(1998)•Dealing with the complete crises-the crises management shell structure ,safety science 30.150-139،

۱۰. نورایی، ه.، رضایی، ن.، عباس‌پور، ر (۱۳۹۰). ارزیابی و تحلیل مکانی کارآیی شبکه‌های ارتباطی محلی پس از زمین‌لرزه از منظر پدافند غیرعامل. مجله علوم و فناوری‌های پدافند غیرعامل، سال دوم، شماره ۳، صص ۱۶۰-۱۵۱.

۱۹. صنیعی، ر. (۱۳۸۵). تحلیل فضایی آسیب پذیری و مدیریت بحران زلزله در بخش مرکزی تهران (مناطق ۱۱ و ۱۲) با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان.
20. Mirzaei, H. Yavar, B. Mirtaheri, M. (2008): lessons learn from disaster management in sistian drough along the world 7 intrnational pora, davos, Switzerland.
21. Kamelifar, M. J. (2018): Analysis of Knowledge-based Urban Governance and It's Impact on Promoting Crisis Management System Performance in Tabriz Metropolis, PhD Thesis in Geography and Urban Planning, Ahvaz, Shahid Chamran University. [In Persian].
۲۲. اصغریان جدی، میرهاشمی، ا. (۱۳۹۴). دانش بومی پدافند (دفاع) غیرعامل در معماری و شهرسازی دوره های تاریخی ایران و نمونه های تکامل یافته این تجربه ها. دوفصل نامه دانش های بومی ایران، سال دوم، شماره ۳، بهار و تابستان، صص ۱-۳۶.
۲۳. محمدخانی، ا.، کمری، م. (۱۳۸۴). چگونگی به کارگیری اصول پدافند غیرعامل در طراحی های معماری. دومین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در علوم، مهندسی و تکنولوژی، ترکیه، استانبول، مؤسسه پندار همایش پارس.
۲۴. هوایی، غ. (۱۳۹۳). ارزیابی ضوابط و الزامات شهرسازی در کشور با دیدگاه پدافند غیرعامل، اولین همایش ملی مهندسی سازه ایران، تهران، انجمن مهندسی سازه ایران.
۲۵. امان پور، س. محمد یده چشمه، م. علیزاده، م. (۱۳۹۵). ارزیابی آسیب پذیری زیرساخت های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیرعامل. فصل نامه علمی پژوهشی مطالعات جغرافیایی، دوره ۲۴، شماره ۹۴.
۲۶. افتخاری، س. اعتمادی، م. حسینی، س. (۱۳۹۴). نقش مؤثر پدافند غیرعامل در مدیریت بحران.
۲۷. خمر، ا. رخشانی، غ. (۱۳۹۲). نقش راهکارهای مدیریت بحران در جهت کاهش خسارات ناشی زلزله از مطالعه موردی: شهر خرم آباد. جغرافیا و توسعه، شماره ۴۱.
28. Naganoh, M., Taniai, M., ichi ikeda, J. (2018). Earthquake risk management and emergency responsescenario simulator. [https://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/2024.pdf].
۲۹. علمداری، ش. ۱۳۸۹. الگوها و دیدگاه ها در مدیریت بحران. تهران: انتشارات بوستان حمید.
۳۰. رنجبر، ه. و حق دوست، ع. و صلصالی، م. و خوشدل، ع. و سلیمانی، م. و بهرامی، ن. (۱۳۹۱). نمونه گیری در پژوهش های کیفی: راهنمایی برای شروع. مجله دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران
۳۱. ربانی، طاها. (۱۳۹۱). روش تحلیل ساختاری، ابزاری برای شناخت و تحلیل متغیرهای مؤثر بر آینده موضوعات شهری. اولین همایش ملی آینده پژوهی، ۲۱۵ - ۲۱۳، تهران: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
32. Godet, M (2006). Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool. France: Economical Publish.
۳۳. زالی، نادر. (۱۳۹۰). آینده نگاری راهبردی و سیاست گذاری منطقه ای با رویکرد سناریونویسی. فصل نامه مطالعات راهبردی، ۱۴ (۵۴)، ۳۳-۵۴.
34. Godet, Michel (1991). From Anticipation to Action. Paris: UNESCO Publishing.
۳۵. روحانی آ. آجرلو س. (۱۳۹۴). آموزش نرم افزار میک مک. نشر آرنا: تهران.
۳۶. بازنگری طرح تفصیلی شهر شیراز (۱۳۹۰). مطالعه وضعیت موجود منطقه تاریخی- فرهنگی شهرداری شیراز.
۳۷. طرح مطالعاتی محله بندی شهر شیراز با رویکرد توسعه همگون و متوازن (۱۳۹۶)، دفتر برنامه و بودجه شهرداری شیراز

فرآیند طراحی مسکن روستایی در بازسازی پس از زلزله، عوامل مؤثر بر شرایط حین و پس از بحران (نمونه پشتیبان: روستای گوفل پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل)

تارا جلالی : دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

علیرضا فلاحي*: استاد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده معماری و شهرسازی، تهران، ایران.

سیدغلامرضا اسلامی : استاد دانشکده معماری، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

ژاله صابرنژاد: استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب، دانشکده هنر و معماری، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

چکیده

مسکن از جمله عناصر آسیب‌پذیر تمدن‌ها در برابر زلزله است. فرآیند بازسازی پس از زلزله به‌منظور ارائه پاسخی به مسئله تخریب مسکن نیازمند دانش کافی از بستر آسیب‌دیده است که از تعامل برنامه‌ریزان و بازماندگان به‌دست می‌آید. همچنین فشار زمان و تنگناهای سیاسی، اقتصادی و رسانه‌ای فرآیند طراحی مسکن پس از زلزله را از زمان غیربحران متفاوت می‌کند. پس نمی‌توان از الگوهای متعارف فرآیند طراحی در بستر آسیب‌دیده بهره برد. تزریق نگرش‌های محصول‌گرا با هدف ساخت انبوه و سریع، پاسخ به نیازها و خواسته‌های بازماندگان را قربانی روند خطی ازپیش‌تعیین‌شده بازسازی می‌کند. روندی که جنبه‌های غیرکالبدی نامحسوس شکل‌گیری خانه را در بازسازی به فراموشی می‌سپارد. در این پژوهش فرآیند طراحی مسکن روستایی در بازسازی با در نظر گرفتن دوره‌های زمانی همبسته در جوامع سانحه‌دیده بررسی می‌شود. در این راستا بررسی با تطبیق ۲ حوزه فرآیند طراحی و بازسازی پس از سانحه انجام گرفته است. حلقه اتصال این حوزه‌ها مشارکت بازماندگان است که تأثیر به‌سزایی در شکل‌گیری فرآیند طراحی مسکن دارد. به‌منظور دستیابی به هدف اصلی روش تحقیق رویکردی کیفی دارد. نمونه پشتیبان یعنی روستای گوفل از میان روستاهای بازسازی‌شده پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل انتخاب شده است. بازبینی فرآیند طراحی مسکن بازسازی‌شده در این زلزله با توجه به گذشت زمان طولانی از وقوع آن مقاطع زمانی بیشتری را شامل می‌شود. روند مورد نظر دوره‌های مربوط به تصمیم‌گیری طراحی، ساخت و اجرای طرح‌ها، بهره‌برداری و ایجاد تغییرات محتمل توسط کاربران در طرح‌ها را دربردارد. نتایج پژوهش در گذار از دوران رسمی بازسازی تا زمان بهره‌برداری بازه‌هایی را معرفی می‌کند که به‌واسطه ایجاد تغییرات در روند بازسازی ایجاد شده‌اند. گذار از این بازه‌ها به مثابه شوکی می‌تواند اتصال دوره‌ها را متزلزل کند. تزلزلی که با عواملی از جمله اعتماد در جامعه، میزان هماهنگی اقشار مختلف و سازمان‌یافتگی ذی‌نفعان کنترل می‌شود.

کلمات کلیدی: بازسازی مسکن پس از زلزله، فرآیند طراحی مسکن، فرآیند بازسازی، مشارکت، بحران زلزله

Rural Housing Design Process in Post-earthquake Reconstructions-Effective Factors on Disaster Situations; Supportive Case: Gufel Village after Manjil Earthquake 1990

Tara Jalali¹, Alireza Fallahi^{*2}, Seyyed Gholamreza Islami³, Zhaleh Sabernezhad⁴

Abstract:

The house, an important element of human civilization, has always been vulnerable against earthquakes. On the other hand, post-earthquake reconstruction process requires sufficient knowledge of context in order to provide solutions of housing destruction problems. Interaction of the goals of reconstruction policy makers and survivors' needs and wants in the context cognition, provides wisdom of reconstruct homes. The factors included time pressure, political and economic dilemmas after disaster also media and informal reports have strong effects on housing design process. This critical change in situation, do not allows planners and designers to apply a normal design process that follows a conventional model in reconstructed houses. The lack of attention to imperceptible events that affect disaster managing process, creates product-oriented attitudes in reconstruction. In this regard, the goal of reconstruction focuses on mass-construction in short time without caring about survivors. This process sacrifices survivors on the pre-determined route of mass-construction and product-oriented point of view; resulted inconsistency. Thus, the intangible and non-physical aspects of the process of design homes may have been forgotten. This paper, compared two fields of design process and post-earthquake reconstruction in order to reach the goals of successful reconstruction design process. Also participation as a connection of the two fields plays an important role. The methodology is based on a qualitative approach, including open coding in content analysis of field surveys and observations. The supportive case is the evidence from Gufel Village that have been selected among rural housing reconstructions after Manjil 1990 earthquake in Iran. The findings show that, there are several periods of time in design process of housing reconstruction, that make one step through successful reconstruction. Each step can be evaluated as the foundation of the next one. The transition of each step, depends on cultural-identical aspects, economy and socio-political conditions of survived society. Furthermore, in the transition of formal phase of reconstruction to post-occupation phase of living in reconstructed houses, the factors include trust in affected community, coordination and organization of stakeholders are effective for the successful post-earthquake house reconstruction.

Key words: : Post-earthquake House Reconstruction, House Design Process, Reconstruction Process, Participation, Rural Dwelling

¹PhD Candidate, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

²Assistant Professor, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

³Assistant Professor, Tehran University, Tehran, Iran

⁴Assistant Professor, Islamic Azad University, South Tehran Branch, Tehran, Iran

زمین همواره در معرض رخداد زلزله بوده و زندگی آدمی به تداوم با پدیده زمین‌لرزه و تبعات آن عجین است. در این راستا مسکن به عنوان یکی از مهمترین بنیادهای تمدن انسانی تحت تأثیر تنش‌های حاصل از زلزله‌ها قرار دارد. بازسازی فرآیندی با برنامه و مستمر است که به آسیب‌های فیزیکی-کالبدی، روان-شناختی، اجتماعی و همچنین اقتصادی حاصل از زلزله‌ها پاسخ می‌دهد [۱،۲،۳]. پس دستیابی به موفقیت در بازسازی نیازمند دانش کافی از بستر آسیب‌دیده است. این دانش عموماً به واسطه تعامل مستمر برنامه‌ریزان با بازماندگان زلزله فراهم می‌آید [۴]. زمان هم نقش مهمی در بازسازی مسکن پس از زلزله ایفا می‌کند. فشار زمان در کنار فشارهای سیاسی و اقتصادی زمینه را برای تسریع روند ساخت‌وساز کالبدی و کم‌اهمیت جلوه دادن سایر آسیب‌ها فراهم می‌کند [۵،۶،۷،۸،۹،۱۰]. همچنین عدم شناخت کافی مسئولان غیربومی بازسازی از بستر آسیب‌دیده فرآیند طراحی مسکن دائم بازماندگان را به سمت روندی مقطعی با نگاهی صرفاً کالبدی که به ساخت فیزیکی مسکن ختم می‌شود، سوق می‌دهد.

مسئله اصلی در مناطق آسیب‌دیده روستایی با توجه به محدودیت‌های زمان و عدم امکان تعامل مستمر متولیان بازسازی و سانه‌دیدگان تعریف می‌شود. وجود نگرش‌های عمدتاً محصول‌گرا به روند بازسازی در طولانی‌مدت باعث ایجاد مغایرت ساختارهای بازسازی‌شده با هویت جامعه آسیب‌دیده می‌شود. این موضوع با گذشت زمان و ایجاد الحاقات در مسکن بازسازی‌شده، آسیب‌پذیری مضاعفی را به مجموعه تحمیل می‌کند.

فرآیندهای امداد رسانی مغایر با تولیدات جامعه باعث افزایش وابستگی بازماندگان به پشتیبان‌های غیربومی شده و همین امر بازسازی را در نهایت با شکست مواجه می‌سازد [۴]. با افزایش آسیب‌پذیری کالبدی بخش‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی هم در جامعه آسیب‌پذیر می‌شوند. پس به منظور دستیابی به موفقیت و بهبود فرآیند بازسازی مسکن پس از زلزله جنبه‌های غیرکالبدی عمدتاً نامحسوس در کنار تأثیرات محسوس فیزیکی-کالبدی بررسی می‌شوند [۳]. بخشی از این میراث ناملموس شامل راهکارهای طراحی، اجرا و شیوه بهره‌برداری در مجموعه‌های

سکونت است که ریشه در فرهنگ و تاریخ مردمان جوامع دارد. فرهنگی که گذشته را به آینده آن جامعه پیوند می‌دهد [۱۱]. عدم توجه به جزئیات این میراث می‌تواند بازسازی را در طولانی‌مدت با شکست مواجه کند. همین موضوع در کنار تفاوت در روند اجرایی بازسازی‌های مسکن پس از زلزله امکان ارائه نسخه‌ای جهان‌شمول را منتفی می‌کند [۱۲،۱۳]. تجربه‌های موجود نشان می‌دهد که تلاش برای اجرای برنامه‌های از پیش تعیین‌شده در بستر آسیب‌دیده روند بازسازی‌ها را به حالتی خطی و انعطاف‌ناپذیر تبدیل می‌کند [۱۴]. عدم وجود الگوی فرآیندی منعطف در طراحی مسکن بازماندگان زلزله به همراه نیاز به تسریع انجام فعالیت‌های بازسازی از کیفیت محصول ارائه‌شده می‌کاهد. پس رسیدن به راه حلی میانه با در نظر گرفتن دیدگاه‌های فرآیندی طراحی همراه با بازبینی مکرر اقدامات در بستر آسیب‌دیده راهگشای مسئله است.

هدف اصلی در مقاله حاضر ارائه الگویی برای فرآیند طراحی مسکن روستایی بازسازی‌شده پس از زلزله است. در راستای دستیابی به این هدف تأثیر شرایط پیش، حین و پس از وقوع بحران بر بازسازی مسکن بررسی شده است. در این راستا روستای گوفل به عنوان نمونه پشتیبان ۱ انتخاب شده است. در این نمونه ویژگی‌های مشترک اقدامات طراحی در بازسازی بررسی شده است.

معرفی و ادبیات تخصصی موضوع

به منظور ارائه الگویی برای فرآیند طراحی مسکن در بازسازی پس از زلزله رویکردهای مختلف در ۲ حوزه بازسازی و مدل‌های فرآیند طراحی با یکدیگر تطبیق داده شده‌اند. همان‌طور که اشاره شد، موفقیت بازسازی مسکن پس از زلزله‌ها در گرو نگاه فرآیندی به آن است. این موضوع صرفاً در زمان بحران صادق نیست. روند بررسی و برنامه‌ریزی‌ها از دوران پیش از وقوع زلزله آغاز می‌شوند [۱۱]. علاوه بر این، از آنجا که ابعاد بازسازی را نمی‌توان صرفاً در بُعد کالبدی و محصول نهایی مسکن بازماندگان خلاصه کرد [۱۵،۱۶،۳۴]. ساماندهی، بازتوانی، کاهش خطرپذیری، کاهش آسیب‌پذیری و داشتن برنامه با نگاهی علمی-ارزیابانه به موضوع فرآیند طراحی هم در برنامه بازسازی تعریف می‌شوند. پس توجه به وجوه اقتصادی، فرهنگی، روان‌شناختی، سیاسی و زیست‌محیطی

می‌تواند بازتوانی و احیای جامعه را تسریع کند [۴، ۱۷، ۱۸]. با نگاه به رویکردهای اجرایی بازسازی و فرآیندهای طراحی مسکن پس از زلزله ۲ نگرش کلی مطرح می‌شود. نگرش اول بررسی فرآیند و روند دستیابی به محصول در کوتاه‌مدت است. نتایج حاصل از این بررسی گویای موفقیت یا عدم موفقیت در روند رسمی بازسازی است. در این نگرش الگوهای مربوط به مشارکت، تاب-آوری، مردم‌مداری و افزایش حس تعلق افراد و همچنین به‌کارگیری سرمایه اجتماعی و ساخت کالبدی مسکن صرفاً در حین بازسازی ارزیابی می‌شود [۱۱]. نگرش دوم میزان رضایتمندی افراد از مسکن بازسازی‌شده را در طولانی‌مدت به چالش می‌کشد. این بررسی بر پایه بررسی تغییرات اعمال‌شده به‌منظور دستیابی به شرایط مناسب برای زندگی توسط بازماندگان و در طول زمان انجام می‌گیرد [۳، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۷، ۲۲، ۲۳، ۹]

فرآیندهای طراحی هم به‌عنوان فرآیند ذهنی بسیارمتنوع [۲۴]. اشتراکاتی با طراحی مسکن در بازسازی پس از زلزله‌ها دارد. طراحان حرفه‌ای چیزی را خلق می‌کنند که دیگران تمایل دارند از آن خلق تقلید کرده و مسیر بازتولید آنرا پیش گیرند. از این‌رو می‌توان گفت که طراحان حرفه‌ای عموماً برای افراد غیر طراح دست به طراحی می‌زنند [۲۴]. این موضوع در طراحی‌های مسکن بازسازی‌شده پس از زلزله هم قابل تعمیم است. در زلزله‌ها عموماً طراحان و برنامه‌ریزان از میان آسیب‌دیدگان انتخاب نمی‌شوند. در شرایط پس از زلزله طراحان متخصص غیربومی می‌بایست راه حل‌هایی را برای مسائل گسترده موجود در جامعه آسیب‌دیده ارائه دهند. با توجه به عدم شناخت کافی از بستر آسیب‌دیده، روش‌های مداخله‌جویانه در مدیریت بحران می‌تواند عواقب مثبت و منفی را در پی داشته باشد [۴].

همچنین اصول دربرگیرنده فرآیند ذهنی طراحی مسکن، پس از بروز زلزله به‌علت رویارویی با حجم عظیمی از تخریب‌ها و نیاز گسترده به ساخت‌وساز انبوه در زمان کوتاه به‌ندرت مورد توجه قرار می‌گیرد. پس برنامه‌ریزان بازسازی عمدتاً به راه حل‌های بسیط و آشنا روی می‌آورند. در بسیاری از بازسازی‌های روستایی طرح‌های مسکن عمدتاً با ساختاری از پیش تعیین‌شده ارائه می‌شوند. این طرح‌ها راه حلی آزمایش‌شده در پاسخ به مسئله طراحی پیش روی طراحان قرار می‌دهند؛ اما نیازها و

خواسته‌های متفاوت کاربران در شرایط مختلف بسترهای آسیب‌دیده بر ناکارآمدی طرح‌های وارداتی تأکید می‌کند.

از طرفی در برخی از مدل‌های فرآیند طراحی ارائه راه حل‌های حدسی و یا تعداد زیادی از راه حل‌ها برای حل مسئله پیشنهاد شده است [۲۵، ۳۳]. اما زمان اندک و فشارهای موجود در جوامع آسیب‌دیده فرصتی برای حرکت‌های آنالیزی-سنتزی و ارزیابی‌های مکرر را در فرآیند رسیدن به حل مسئله طراحی فراهم نمی‌آورد. این موضوع جایگاه مشارکت بازماندگان را با توجه به شناخت از بستر در فرآیند طراحی بازسازی مسکن مشخص می‌سازد. مشارکت بازماندگان از برنامه‌ریزی تا اجرا حلقه محکمی در اتصال روش‌های یافتن راه حل طراحی پاسخگو در فرآیند طراحی و بحران موجود در بازسازی پس از زلزله را فراهم می‌آورد. از طرفی اگرچه این موضوع مشکلات ناشی از عدم شناخت منطقه را کمتر می‌کند؛ اما در برخی از رویکردها بازماندگان در اجرای عملیات بازسازی صرفاً به‌عنوان نیروی کارگر به‌کارگرفته می‌شوند [۱۶، ۷، ۲۷، ۲۶، ۲۲، ۱۷، ۲۸، ۲۹]. پس رویکردهای مشارکتی در برخی از جوامع آسیب‌دیده، در عمل با دشواری‌ها و آسیب‌هایی روبه‌رو می‌شود که موفقیت کل بازسازی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

وجود رویکردهای مختلف مشارکت در ادبیات تخصصی حوزه بازسازی علاوه بر تأثیر بر میزان رضایتمندی بازماندگان دسته‌بندی‌هایی را از سطوح مشارکت ارائه می‌دهد. این سطوح در مدلی از آرنشتاین (۱۹۶۹) به مثابه پله‌های نردبان تعریف شده‌اند. در این مدل عدم مشارکت در پایین‌ترین سطح قرار دارد. پس از آن به‌ترتیب اطلاع‌رسانی، مشورت، همکاری و توانمندسازی رده‌بندی شده‌اند [۷، ۲۰، ۲۱]. اما با توجه به ماهیت رفت‌وبرگشتی و مداخلات گسترده عوامل تأثیرگذار در شرایط بحران و سطح‌بندی مشارکت، در نظر گرفتن جایگاهی واحد به‌عنوان درجه مشارکت افراد جامعه در فرآیند طراحی بازسازی مسکن نمی‌تواند پاسخی شایسته به مسئله طراحی ارائه دهد.

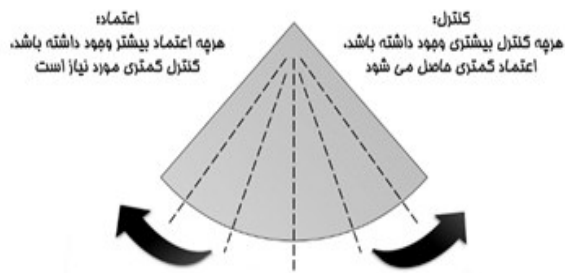
عدم توجه به بازخوردها و ارزیابی‌های طولانی‌مدت، نبود بستر مناسب در زمینه بیان نظرات مخالف با رویه جاری بازسازی و همچنین ظرفیت محدود تأمین‌کنندگان بومی بازسازی اهداف موجود در مسیر بازسازی را از موفقیت دور می‌کند [۴، ۳۱].

بنابراین در نظر گرفتن طیفی برای مشارکت در مقاطع زمانی مختلف با توجه به تغییرات ایجاد شده در شرایط بستر آسیب‌دیده لازم است.

همچنین بسیاری از چالش‌های استبدادی در برابر مشارکت بازماندگان در فرآیند طراحی مسکن در مرحله برنامه‌ریزی و پیش از آغاز رسمی عملیات اجرایی بازسازی شکل می‌گیرند. سیاست‌گذاری‌ها در دوران آمادگی در مناطق با آسیب‌پذیری بالا در برابر زلزله قابلیت مقابله با این استبداد را ایجاد می‌کنند. منابع مالی تأیید نشده، کمبود مشاوره‌های فنی، فقدان اجماع در جامعه و ناهماهنگی نهادهای متولی و مردم به ایجاد شرایط استبدادی در مشارکت دامن می‌زنند. عدم انطباق ساختارها با استانداردها و کمبود نیروی کارگر هم از سایر عوامل تأثیرگذار هستند [۲۰]. این عوامل مفهوم استبداد شرایط اضطرار را تعریف می‌کنند [۲۱، ۳۲]. این مفهوم توجیهی برای تعجیل در عملیات بازسازی و ممنوع شدن مشارکت ذی‌نفعان در راستای سرعت‌بخشی به امر ساخت‌وساز ارائه می‌دهد. غافل از اینکه در بسیاری از تجربه‌های بازسازی نارضایتی بازماندگان از مسکن طراحی‌شده، به علت عدم تطابق آن با نیازها ناشی از این امر است. اگرچه در بازسازی‌ها عوامل کلیدی در استراتژی انطباق جمعی رعایت می‌شوند، اما آنچه طراحان غیربومی در ذهن خود از مسکن می‌پرووراند، لزوماً با شرایط جامعه آسیب‌دیده منطبق نبوده و چه بسا بر معضلات موجود پس از زلزله بیفزاید [۱۱، ۲۳].

راهبردهای بنیادین که برای بالا بردن سطح مشارکت در نردبان مشارکتی آرنشتاین از سطوح پایین تا توانمندسازی به عنوان بالاترین سطح در فرآیند بازسازی آمده‌اند، عبارتند از: (۱) ایجاد اعتماد متقابل در جامعه، رهبران آنها و سازمان‌های خارجی. (۲) ایجاد فرصت‌های مشارکت در جامعه. (۳) تشویق و استقبال از ایده‌های جوامع از سطح پروژه‌های کوچک تا سطوح کلان. (۴) ترویج حس مالکیت قوی و مسئولیت‌پذیری برای برنامه بازسازی در جوامع آسیب‌دیده. اما به‌رغم این موضوع ادعای اینکه هرچه سطح مشارکت جامعه بالاتر رود، نتایج بهتری از بازسازی گرفته می‌شود، گمراه‌کننده است. سطح کنترل جامعه در فرآیند طراحی مسکن در بازسازی‌های پس از زلزله به ظرفیت جامعه آسیب‌دیده وابسته است [۳، ۲۰]. پس از افزایش سطح مشارکت در

جوامع آسیب‌دیده لزوماً نمی‌توان انتظار موفقیت بازسازی داشت. این موضوع در مدلی از بازسازی با نام پاندول اعتماد-کنترل هم دیده می‌شود [۳].



تصویر ۱. مدل پاندول، اعتماد-کنترل چارلز هندی [۳].

در تصویر (۱) هرچه سطح اعتماد به جامعه بیشتر باشد، میزان کنترل کاهش پیدا می‌کند. کم شدن کنترل‌ها می‌تواند به افزایش آسیب‌پذیری کالبدی بینجامد. برعکس با افزایش کنترل‌ها و نظارت‌ها در جامعه، اگرچه ممکن است آسیب‌پذیری کالبدی کمتر شود، اما سطح اعتماد کاهش می‌یابد. افراد در چنین جوامعی کار بازسازی را به‌عهده متولیان غیربومی سپرده و با انتظاراتی که هر روز افزایش می‌یابد، برای رسیدن به مسکنی که در رؤیاهای خود دارند، صبر می‌کنند. اما محدودیت‌های فنی و اقتصادی در کنار عدم شناخت کافی متولیان غیربومی از بستر آسیب‌دیده، دستیابی به کلیه خواسته‌های بازماندگان را عملی نمی‌کند. در اینجا چالش تطبیق بازماندگان با کالبد مسکن آغاز می‌شود. بازماندگان با کالبدی که هیچ دلبستگی بدان ندارند و در تأمین نیازهای نخستین آنها هم ناتوان است، تنها می‌مانند [۳] در نظر گرفتن تمام موارد بیان‌شده لزوم دیدگاه طیفی در مشارکت را تقویت می‌کند. دیدگاه منعطف در طیفی از سطوح مشارکت در جامعه آسیب‌دیده از میزان استبداد در برنامه‌ریزی بازسازی می‌کاهد. در نهایت آنچه روی کاغذ نگاشته می‌شود، با واقعیت بازسازی تطبیق‌پذیرتر می‌شود.

روش تحقیق

از تطبیق مفاهیم حوزه‌های بازسازی و فرآیند طراحی چنین برمی‌آید که عدم شناخت کافی از بستر و نیاز به سرعت و کمیت بالا در ساخت مسکن، آسیب‌دیدگان را به‌عنوان مانعی در احداث ساختمان‌ها معرفی می‌کند. ارائه طرح‌های آماده و یکسان، همچنین

پیشنهادهای غیرکارشناسانه در راستای ادغام ایده‌های بومی با مصالح و فناوری غیربومی طراحی نامأنوسی در زمینه مسکن ایجاد می‌کنند. این طرح‌ها اگرچه ممکن است در ابتدا مورد پذیرش قرار گیرند، اما با گذشت زمان و عادی شدن شرایط پس از زلزله تغییرات بازگشت‌ناپذیری را در ابعاد مختلف زندگی بازماندگان رقم می‌زنند. جدول (۱) با تطبیق مؤلفه‌های مدل‌های فرآیند طراحی و موضوعات مطرح‌شده در ادبیات تخصصی حوزه

جدول (۱). شاخص‌ها، سنجه‌ها و متغیرهای پژوهش در فرآیند طراحی بازسازی مسکن پس از زلزله

مؤلفه	شاخص	سنجه	متغیر	زمینه پرسشهای مصاحبه‌ها
فرآیند طراحی در بازسازی	مالکیت	تفکیک اراضی	ابعاد و زمین مسکن نوع و نحوه تفکیک مشارکت در تفکیک اراضی	میزان مشارکت در طراحی فرم نوع و نحوه بازسازی (رویکردها)
	تطبیق پذیری فرهنگی	عناصر شاخص هویتی	حفظ عناصر شاخص، نشانه‌ها و تعلقات هویتی وجوه تمایز مکان از سایر مکان‌ها ترتیب‌ات و نازک کاری‌ها	منظر ذهنی- ارزیابانه بازماندگان
		الحاقتات و عناصر تزئینی	مشارکت در تمام نازک کاری و تزئینات امکان برگزاری مراسم	میزان مشارکت در طراحی فرم کالبدی
		تطبیق الگوی فرهنگی زندگی قبل و بعد سانحه	تفاوت‌های قبل و بعد از سانحه امنیت فرهنگی	مشارکت در طراحی و تاثیر آن بر هویت و حسن تعلق
	هویت	اولویت قرارگیری فضاهای تناسبات فضاهای	رئف‌فاهای فرهنگی تعداد اتاق‌ها اندازه اتاق‌ها آشپزخانه	میزان مشارکت در طراحی و ساماندهی فضایی
		طراحی عملکردها (فرآیند طراحی خودآگاه و ناخودآگاه)	تعداد و ابعاد ریزش‌ها ارتباط بین فضاهای	بعد اقتصادی- معیشتی بازسازی در طراحی (مشارکت در معرفی نیازها و خواست‌ها)
		پایداری اقتصادی- معیشتی تعامل اقتصاد خارج از خانه با معیشتی داخل	فضاهای معیشتی	
		تطبیق پذیری اقتصادی	انعطاف پذیری فضاهای داخلی سطح و گسترش آبی میزان پایداری و مقاومت کالبدی	تاثیر زمان در روند بازسازی کالبدی و میزان آسب پذیری
	سازماندهی فضایی	میزان انعطاف پذیری برای ایجاد تغییر	میزان پایداری کالبدی	میزان مشارکت در طراحی فرم کالبدی
	آسب پذیری	ارزایی کالبدی	پایداری کالبدی	آسب پذیری کالبدی
	شفافیت تصمیم	اطلاع‌رسانی در مورد اهداف توانمندسازی مسئولیت پذیری یکپارچگی اجتماعی	میزان نظام‌های روانشناختی ایمنی و آسب‌پذیری	
مؤلفه‌های آسیب‌پذیری	حسن تعلق			

بازسازی مسکن پس از زلزله متمایز کرده است. جامعه آماری ویژه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱ شامل بازماندگان زلزله منجیل در روستای گوفل در استان گیلان است که بین سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ بررسی شده است. نمونه‌گیری نظری در این پژوهش تا زمان اشباع داده‌ها ادامه یافته است. داده‌ها با توجه به ماهیت کیفی پژوهش در فرآیندی تکرارشونده تحلیل و تفسیر شده‌اند. در این فرآیند تحلیل محتوای کیفی نمونه‌های نظری در حالتی رفت‌وبرگشتی با کدگذاری بر اساس شاخص‌ها و سنجه‌های مستخرج و همچنین متغیرهای هرکدام انجام شده است.

مصاحبه از مهمترین ابزارهای مورد استفاده در گردآوری داده‌های این پژوهش است. ذات‌روایی داده‌ها و گذشت زمان طولانی از رویداد سانحه بر نوع مصاحبه‌های انجام‌شده تأثیر داشته است. نیاز به کاوش پس‌اذهان مصاحبه‌شوندگان به‌منظور دستیابی به تأثیر طراحی انجام‌شده بر زندگی بازماندگان لزوم

دستیابی به هدف تحقیق با جمع‌آوری داده‌ها و آنالیز استقرایی آنها در حرکت از جزء به کل انجام می‌شود. در طرح تحقیق از تعامل جهان‌بینی فلسفی ساختارگرایانه، پارادایم تفسیرگرا و استراتژی کیفی استفاده شده است. روش کیفی به‌منظور تفسیر اقدامات، رفتارهای انسانی مؤثر بر طراحی و همچنین کشف ارزش‌ها در فرآیند طراحی بازسازی مسکن پس از زلزله استفاده شده است. از آنجا که گذشت زمان طولانی پس از رویداد زلزله منجیل (۱۳۶۹) بازخوردهای اقدامات انجام‌شده در طراحی مسکن را با وضوح بیشتری نمایان می‌کند، این بستر برای پژوهش انتخاب شده است. واحد تحلیل شامل شواهدی از روستای جابه‌جاشده گوفل پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل است. از مهمترین دلایل انتخاب این روستا تلفات کم و تعداد جوانان روستا در زمان زلزله است. سطح بالای مشارکت نسبت به سایر روستاهای منطقه گوفل را از نظر شاخص‌های فرآیند طراحی

به کارگیری روش نیمه ساختارمند را افزایش داده است. در این راستا مصاحبه‌ها به صورت انفرادی و گروهی با ذی‌نفعان انجام گرفته است. پرسش‌های مصاحبه‌ها به تفکیک در مقولات مشارکت و آسیب‌پذیری تنظیم شده‌اند و زمینه هر کدام بر اساس شاخص‌ها، سنجه‌ها و متغیرهای موجود تعیین شده است. با توجه به

جدول (۱). شاخص‌ها، سنجه‌ها و متغیرهای پژوهش در فرآیند طراحی بازسازی مسکن پس از زلزله

ردیف	حوزه	نمونه پشتیبان	مصاحبه‌شوندگان			تعداد کل
			تفکیک	توضیحات	زمان مصاحبه	
۱	طولانی مدت	مختل ۱۳۹۹	روستای گوفل (را به چایی)	بازماندگان	۵ زن و مرد ساکنان روستا افرادی که وقایع زلزله را به خوبی به خاطر دارند	۱۳۹۰
					۸	۱۳۹۴
					۶	۱۳۹۷
					۶	۱۳۹۷
			مسئولان بازسازی	مستولان وقت بنیاد مسکن دهیار (کدخد) وقت رئیس شورای اسلامی روستا	مستولانی که در زمان زلزله کم سن و سال بودند	۱۳۹۷
					۲	۱۳۹۰-۱۳۹۷
					وجود ندارد	
					در بازسازی مسکن خود مشارکت کرده‌اند	۱۳۹۰
۲	مختل ۱۳۹۹	روستای گوفل (را به چایی)	متولیان اجرائی	غیربومی بومی غیربومی بومی	وجود ندارد	۱۳۹۰

ساخت‌وساز در بازسازی‌های پس از زلزله‌ها مسئولان عموماً از مشارکت‌دهی بازماندگان در سطوح متعالی اجتناب می‌کنند. در این شرایط طراحان متخصص طرح‌ها را با سرعت بیشتر به نمونه‌های نخستین تبدیل کرده و اجرا می‌کنند. اما نیازهای کاربران در شرایط غیر از سانحه عموماً با شرایط بحران متفاوت است. نادیده گرفته شدن این تفاوت در نیازها منجر به ایجاد تغییرات آسیب‌زا در معیشت، اقتصاد محلی و ویژگی‌های اجتماعی-فرهنگی جامعه سانحه‌دیده می‌شود.

براساس جدول (۱) ۲ حوزه مشارکت و آسیب‌پذیری بر فرآیند طراحی مسکن روستایی پس از زلزله تأثیرگذار هستند. در این راستا حوزه آسیب‌پذیری عمدتاً بر اساس مشاهده‌های میدانی و مصاحبه با مسئولان و متولیان بازسازی در منطقه آسیب‌دیده گوفل بررسی شده است. حوزه مشارکت هم بر اساس مصاحبه‌های نیمه ساختارمند بر اساس جدول ۲ به منظور پیگیری روند طراحی پس از خروج متولیان بازسازی از گوفل ارزیابی شده است. سیاست‌ها و تصمیمات تأثیرگذار بر فرآیند طراحی مسکن در دوره حضور متولیان بازسازی در مناطق آسیب‌دیده هم بر اساس اسناد و مدارک موجود و مصاحبه‌های عمیق انجام‌شده با مسئولان عالی‌مقام در بازسازی مناطق بررسی شده است. همچنین نقاط عطف برآمده از تطبیق مشارکت و آسیب‌پذیری در تعیین گام‌های الگوی فرآیند طراحی بازسازی مسکن روستایی پس از زلزله استفاده شده است. باید توجه داشت که با گذشت زمان طولانی از زمان بروز زلزله شرایط منطقه آسیب‌دیده و جریان زندگی به

بازدیدهای مکرر از مناطق آسیب‌دیده و مشاهده‌های میدانی روند جمع‌آوری داده‌ها را در این پژوهش تکمیل کرده‌اند. این کار در یافتن نقاط عطف طراحی مسکن در طی زمان پس از زلزله مفید است. با مصاحبه‌های انجام‌شده سطح مشارکت در حالت طیفی با بررسی نوع و نحوه آن تعیین شده است. سازماندهی فضاهای مورد نیاز در مسکن بازسازی‌شده در کنار توجه به ابعاد اقتصادی بازسازی و ویژگی‌های هویتی در بررسی فرآیند طراحی مسکن از منظر ذهنی-ارزیابانه بازماندگان مورد توجه قرار گرفته‌اند. همچنین تأثیر زمان در روند بازسازی و ارتباط میزان مشارکت افراد در کاهش یا افزایش آسیب‌پذیری‌های کالبدی بررسی شده‌اند. نمودارهای مشارکت و آسیب‌پذیری با کمیت‌دهی به هر بخش و کالبره کردن اعداد با نظرات متخصصان در روش دلفی ترسیم شده‌اند. در نهایت نتایج حاصل در گراف‌هایی با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

باید توجه داشت که در روش کیفی شاهد-محور این پژوهش، حل مشکلات و مسائل حاصل از بازسازی در نمونه پشتیبان جزو اهداف پژوهش نیست. بلکه نمونه پشتیبان برای اثبات تئوری‌های موجود در تطبیق حوزه فرآیند طراحی با بازسازی پس از زلزله استفاده شده است.

جایگاه مشارکت و آسیب‌پذیری در فرآیند طراحی مسکن بازسازی‌شده- بررسی نمونه پشتیبان

همان‌طور که اشاره شد، با توجه به فشار زمان و حجم بالای

روستای گوفل پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل

روستای گوفل واقع در شهرستان رودبار در ۴۵ کیلومتری آزادراه رشت-قزوین، شهرستان رودبار، بخش عمارلو و دهستان خورگام قرار دارد (تصویر ۲). اگرچه این روستا در زلزله ۱۳۶۹ منجیل به شدت آسیب دید، اما تعداد فوت‌شدگان کمی داشت. به علت شدت تخریب این روستا در برنامه بازسازی در دسته روستاهای با جابه‌جایی قرار گرفت.



تصویر ۲. موقعیت روستای گوفل در استان گیلان و نقشه منطقه

بررسی روستای گوفل به منظور دستیابی به هدف پژوهش ۳ دوره زمانی را شامل می‌شود. بخش اول، پیش از بروز زمین‌لرزه که به منظور به دست آوردن داده‌هایی از پیشینه کالبدی روستا انجام شده است. با داده‌های به دست آمده از این بررسی برقراری ارتباط با آنچه امروز از بافت فیزیکی در روستا قابل مشاهده است،

۱۵۷ ساده‌تر می‌شود. در این مرحله عکس‌های هوایی روستا در

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

سال‌های پیش از زلزله بررسی شده و همچنین مصاحبه‌های گروهی با بازماندگان زمین‌لرزه انجام شده است. در این مصاحبه‌ها منظر ذهنی-ارزیابانه افراد تحلیل و با تصاویر هوایی مقایسه شده

است. علاوه بر این، نوع و نحوه طراحی مسکن پیش از زلزله در مصاحبه‌ها مورد پرسش قرار گرفته است. همچنین از مقایسه طرح مسکن پیشین با مسکن امروزی روند دستیابی به نیازها و خواسته‌های بازماندگان در بازسازی تحلیل شده است. همچنین روایت بازماندگان از آسیب‌پذیری ساختمان‌ها پیش از زلزله با گزارش‌های تخریب در اسناد بازسازی کنترل شده است. در نهایت، طرح ساختمان‌های باقی‌مانده در محل روستای قدیم گوفل با فضاسازی‌های مسکونی روستای جدید تطبیق داده شده است.

پژوهش
از زلزله ... / علی رضا فلاحي
مسکن روستایی در بازسازی

بخش دوم، شامل دوره رسمی بازسازی، سیاست‌های بازسازی و رویکردهای اصلی آن، نوع طراحی و سطح مشارکت و همچنین میزان آسیب‌پذیری کالبدی بررسی شده است. تأثیر استبداد شرایط اضطراری به عنوان عامل مداخله‌گر و استراتژی انطباق جمعی عامل زمین‌های مؤثر بر روند بازسازی در این دوره تعیین شده است. در نهایت، بخش سوم پس از اتمام دوره رسمی بازسازی و زمان بهره‌برداری از مسکن بازسازی شده است. این دوره به فراخور تعریف نیازهای بازماندگان شامل رده‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت می‌شود. در این بخش هم چگونگی تطبیق بازماندگان با شرایط کالبد در طی زمان، سطح مشارکت و میزان آسیب‌پذیری پس از بهره‌برداری مسکن بررسی شده است. مصاحبه‌های انجام شده به منظور به دست آوردن داده‌های این بخش، در طی چند دوره بازدید میدانی از منطقه با افرادی که در گذر زمان در منطقه بازسازی شده زندگی کرده‌اند، انجام شده است. باید توجه داشت که در این بخش مصاحبه با افرادی که پس از زمین‌لرزه به دنیا آمده‌اند هم انجام شده؛ چراکه تأثیر شرایط محیط پس از بازسازی بر مسکنی که امروز توسط جوانان طراحی و ساخته می‌شود هم مهم است. بسیاری از جوانان این روستا امروز نیازمند مسکن برای تشکیل خانواده هستند. با توجه به اینکه بازسازی نباید روندی صرفاً محصول‌گرا داشته باشد و پس از تأمین فرآورده به اتمام برسد، می‌توان ارتباطی میان مسکن امروز را با تصمیماتی که حدود ۳ دهه پیش در زمینه بازسازی اخذ شده‌اند، یافت.

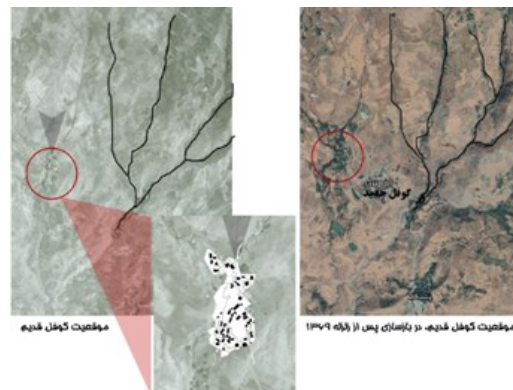
با توجه به سنجه‌های مشخص شده در جدول (۱) در مقوله مشارکت، در دوران رسمی بازسازی، تعیین مالکیت‌ها، توجه به هویت و تطبیق‌پذیری فرهنگی-کالبدی، اقتصادی-معیشتی در انتخاب محل جابه‌جایی روستا، طراحی بافت، تفکیک اراضی و گزینش همسایگی‌ها و همچنین دخالت در ایده‌های نخستین برای سازماندهی فضایی مجتمع‌های سکونتی روستایی، ساخت و اجرای آنها بررسی شده است. پس از اتمام زمان رسمی بازسازی میزان تغییرات اعمال شده در طرح مسکن بازسازی شده توسط بازماندگان مورد توجه قرار گرفته است. همچنین تعلق خاطر بازماندگان با توجه به تمایل به تعمیر و نگهداری از کالبد بازسازی شده در دوران بلندمدت پس از بهره‌برداری ارزیابی شده است. در مقوله آسیب‌پذیری هم ارزیابی کالبدی در دوره‌های

زمانی مختلف پس از بهره‌برداری انجام شده است. ایمنی و امنیت کالبدی، پایداری و مقاومت فیزیکی، میزان انعطاف‌پذیری در بسط و گسترش‌های آتی مجتمع سکونت روستایی از جمله سنجه‌هایی هستند که در مقوله آسیب‌پذیری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. مقوله‌های مشارکت و آسیب‌پذیری در نهایت در بازه‌های زمانی شامل طراحی، ساخت، بهره‌برداری، دوره‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت پس از آغاز بهره‌برداری در نمودارهایی به صورت گرافیکی نمایش داده شده‌اند.

مشارکت

با توجه به توضیحی که پیشتر ارائه شد، بررسی مشارکت به صورت طیفی می‌تواند دستیابی به فرآیند طراحی در بازسازی مسکن روستایی پس از زلزله‌ها را تسهیل کند. در این راستا عوامل برآمده از جدول (۱) در مقوله مشارکت، در روستای گوفل، بدین شرح مورد سنجش قرار گرفته‌اند:

محل سایت جدید توسط متولیان بازسازی و نهادهای رسمی با مشورت معتمدین محلی این روستا از محل زمین‌ها کشاورزی روستاییان انتخاب شده است.



تصویر ۳. مقایسه موقعیت گوفل قدیم (۱۳۴۷) و جدید (۱۳۹۸) در تصاویر هوایی و بافت روستای قدیم

تصویر ۳ تطبیق موقعیت روستای گوفل قدیم را در سال ۱۳۴۷ با محل فعلی روستا بر اساس خطوط توپوگرافی موجود را نشان می‌دهد. بافت روستای قدیم، به صورت ارگانیک بوده و با آنچه امروز در گوفل جابه‌جا شده دیده می‌شود کاملاً متفاوت است.

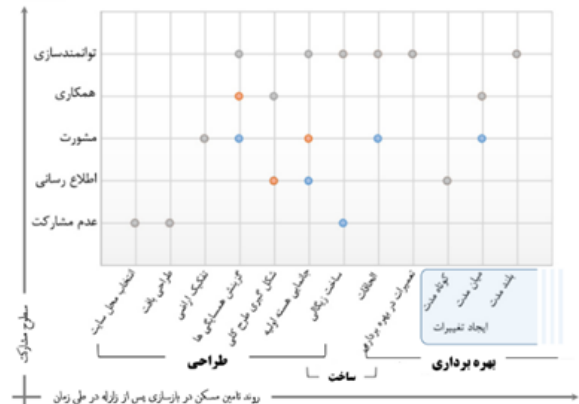
همان‌طور که در تصویر ۴ دیده می‌شود، بافت روستای گوفل جدید بر طبق الگوی شطرنجی، با یک محور دسترسی اصلی، مشابه با سایر روستاهای جابه‌جاشده منطقه، از جمله پشته‌کلاه، چهیش، اسطخ‌کوه طراحی شده است. پس روستاییان در شکل‌دهی نخستین روستا، در زمان بازسازی، نقش تعیین‌کننده‌ای نداشته و طرح‌های برای اکثر روستاهای منطقه همسان است. از این رو سطح مشارکت افراد در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی نخستین برای طراحی در رده بدون مشارکت با کنترل خارجی قرار دارد. طی بررسی اسناد موجود و مصاحبه با ساکنان قدیمی، مشخص شده است انتخاب محل جدید و گزینش همسایگی‌ها پس از تفکیک اراضی با مشورت و همکاری شورای اسلامی و معتمدین روستا انجام گرفته است. همچنین در این روند تضادهای غیرقابل کنترل در بستر همسایگی‌ها ایجاد نشده است. پس مشارکت در این مقطع هم در سطح مشورت رده‌بندی می‌شود.

فقدان حضور متخصصان طراحی و استفاده از نمونه‌های از پیش طراحی شده ناهمخوان با بستر، توزیع عملکرد ساختارهای سنتی در سایت جدید را نسبتاً ضعیف کرده است. این ضعف شکافی را در روند برنامه بازسازی ایجاد می‌کند. پس روند تطبیق بازماندگان با شرایط جدید کند می‌شود.



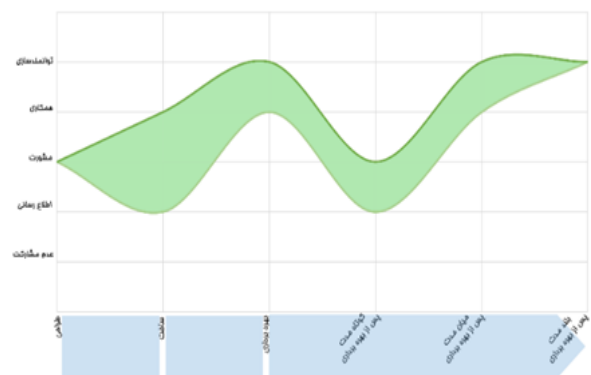
تصویر ۴. بافت روستای گوفل جدید در مقایسه با روستاهای جابه‌جاشده منطقه پس از زلزله منجیل (Nov.2019)

اگرچه سطح مشارکت تا این مرحله را می‌توان با اطمینان بیشتری به صورت نقطه‌ای تعیین کرد اما از زمان گزینش همسایگی‌ها در جامعه آسیب‌دیده طیفی از سطوح مشارکت شکل گرفته است. تصویر ۵ سطوح مشارکت بررسی شده در زمینه‌های طراحی، ساخت و بهره‌برداری را در روستای گوفل نشان می‌دهد.



تصویر ۵. سطح مشارکت بازماندگان در مراحل بازسازی گوفل، از طراحی تا زمان بهره‌برداری

با توجه به تصویر ۵، در برخی از دوره‌های زمانی، نمی‌توان یک نقطه مشخص برای تعیین سطح مشارکت در بازسازی روستایی گوفل معین کرد. در این راستا تصویر ۶ سطح مشارکت روستاییان را در طی دوره‌های زمانی پس از وقوع زلزله در امر ساخت و شکل‌دهی مسکن خود نمایش می‌دهد. روند صعودی و نزولی اما به‌هم‌پیوسته در نمودار ۳ میزان افزایش کاهش تمایل به مشارکت را در گوفل پس از زلزله نشان می‌دهد.



تصویر ۶. طیف سطوح مشارکت در فرآیند طراحی مسکن

با توجه به تصویر ۶، مشارکت در اتمام دوران رسمی بازسازی و خروج متولیان روندی افزایشی داشته‌است. محل روستا پس از تحمیل جابه‌جایی، با اعتماد اهالی به ریش‌سفیدان و معتمدین

روستا به صورت مشورتی گزینش شده است. در زمان ساخت، طیفی از مشارکت در سطح اطلاع‌رسانی تا همکاری وجود دارد. چراکه اهالی در طراحی بافت روستا نقش تعیین‌کننده‌ای نداشته و کار ساخت صرفاً بر اساس برنامه تحمیلی بازسازی انجام شده است. اسناد رسمی، مصاحبه با اهالی و مسئولان وقت بازسازی، روند تأمین سرپناه را در سطح اطلاع‌رسانی نشان می‌دهند. چراکه برنامه بازسازی به صورت هسته‌های طرح‌ریزی شده و برای اجرا به بازماندگان واگذار شده است.

اما برخی از بازماندگان، با توجه به عواملی از قبیل اطلاع از روش‌های ساخت و همچنین سرمایه اقتصادی، در روند ساخت سرپناه خود، تغییراتی را ایجاد کرده‌اند. فقدان حضور همیشگی متخصصان طراحی و عوامل اجرایی با توجه به سیاست‌های اتخاذ شده در بازسازی، میزان اعمال این تغییرات را از طرف بازماندگان بیشتر کرده است. از جمله این تغییرات می‌توان به محل احداث هسته نخستین مسکن، اشاره کرد. تغییر اندک در ابعاد هسته نخستین، با توجه به میزان نیاز به فضاهای مختلف، همچنین ایجاد قابلیت گسترش و انعطاف‌پذیری در طراحی هسته، از جمله اقدامات مداخله‌گرانه برخی از بازماندگان در طراحی نهایی مجتمع سکونتیشان است. در بیشتر ساختمان‌ها موجود در روستا، هسته نخستین تبدیل به انبار شده و اولویت سکونت ندارد. اما ساختمان‌هایی که بازماندگان نقشی مؤثر در جانمایی و طراحی هسته داشتند، این بخش در میان سایر قسمت‌های مسکن اصلی به‌گون‌ها امتزاج یافته که بعضاً قابلیت تفکیک و جداسازی از مجموعه ندارد.

در دوره کوتاهی پس از خروج مسئولان، مشارکت در فرآیند طراحی و ساخت مسکن به دلیل وجود نیازهای مالی و قطع پشتیبانی خدمات و یارانه مصالح، همچنین فرارسیدن موعد بازپرداخت وام‌های بازسازی، کاهش یافته‌است. کم‌رونی مشارکت در فرآیند طراحی، وقفه‌ای در روند بازسازی منطقه آسیب‌دیده ایجاد کرده است. اما در زمان طولانی پس از زلزله سطح مشارکت مجدداً افزایش می‌یابد. این موضوع با نیاز به ساخت مسکن برای جوانان روستا که زلزله را تجربه نکرده و یا در آن زمان سن بسیار کمی داشتند تشدید می‌شود. در برخی از مجتمع‌های سکونت، پسر خانواده پس از ازدواج در زمین پدری،

پس از محول شدن کامل امر ساخت به بازماندگان با توجه به فقدان حضور مستمر ناظران و متخصصان در منطقه افزایش یافته است.



تصویر ۸. نمونه‌هایی از آسیب‌پذیری مسکن در روستای گوفل - ترکیب مصالح ناهمگون، (۱۳۹۱)

از آنچه از تصویر ۷ برمی‌آید، روند آسیب‌پذیری کالبدی در دوره حیات جامعه روستایی پس از زلزله صعود و فروندهایی را تجربه کرده است. در دوره بهره‌برداری، زمانی کوتاه پس از اتمام دوره رسمی بازسازی بیشترین آسیب‌پذیری کالبدی تجربه شده است. این جهش به عوامل بنیادینی از جمله سررسید بازپرداخت وام‌ها و تأثیرات روانی زلزله بر اهالی وابسته است. از طرفی همان‌طور که در تصویر ۸ نشان داده شده، الحاق فضاهایی با استفاده از مصالح جدید و ناهمگون با ساختارهای سنتی به ساختمان و بی‌اطلاعی اهالی از شیوه‌های استفاده، تعمیر و نگهداری این مصالح به افزایش آسیب‌پذیری‌ها دامن زده است.

نمودارهای حاصل از مشارکت و آسیب‌پذیری دارای نقاط افزایش و کاهش در دوره‌های زمانی خاصی هستند. ارتباط میان این ۲ مقوله از انطباق نمودارها حاصل می‌شود.

بحث و تحلیل

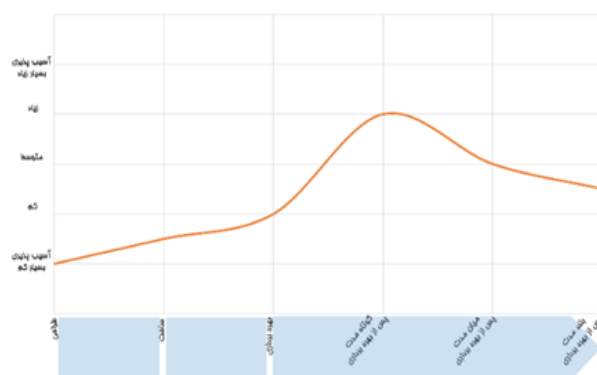
برای مقایسه تأثیر و تأثرهای ۲ مقوله سطح مشارکت و میزان آسیب‌پذیری روستا، با توجه به یکسان بودن بُعد زمان ۲ نمودار برهم منطبق شده‌اند. تطبیق نقطه به نقطه نمودارهای مشارکت آسیب‌پذیری مقایسه این ۲ مقوله در زمان‌های خاص از دوره حیات مسکن روستایی بازسازی شده پس از زلزله را ممکن می‌سازد. باید توجه داشت که روند افزایش و یا کاهش در هر ۲ مقوله مشارکت و آسیب‌پذیری هم به صورت همسان در نظر گرفته شده است. پس از تصویر ۹ امکان سنجش کیفی روند تغییرات در حوزه مقولات مورد نظر فراهم آمده است.

مسکنی برای خود طراحی کرده‌است. طرح خانه‌های امروزی، اگرچه جوهری از فرم و روابط فضایی خانه‌های پدری را داراست، اما عمدتاً در طراحی پلان، نماسازی و کاربرد عناصر ساختمانی از استانداردهای امروزی مسکن شهری تبعیت می‌کنند.

آسیب‌پذیری

در مقوله آسیب‌پذیری، ارزیابی کالبدی در ۳ مقطع زمانی بررسی شده است. این مقاطع شامل: بلافاصله پس از وقوع زلزله و آغاز روند رسمی بازسازی، انجام عملیات ساخت‌وساز و زمان بهره‌برداری می‌شود. علاوه بر این باید توجه داشت که دوره بهره‌برداری با توجه به گذشت زمان طولانی از بروز زلزله منجیل خود به زیرمجموعه‌هایی قابل تقسیم است.

با توجه به آنچه از جدول (۱) برمی‌آید، ایمنی و امنیت کالبدی، پایداری و مقاومت فیزیکی، میزان انعطاف‌پذیری در بسط و گسترش‌های آتی مواردی است که در مقوله آسیب‌پذیری بررسی شده‌اند. این بررسی‌ها با استفاده از اسناد و مدارک موجود از دوران رسمی بازسازی و مشاهده‌های میدانی در بازدیدهای مکرر از منطقه در نموداری نمایش داده شده‌اند (تصویر ۷). در این نمودار آسیب‌پذیری‌های کالبدی در مسکن پس از زلزله از میزان کم تا بالاترین حد درجه‌بندی شده است.



تصویر ۷. تغییرات آسیب‌پذیری مسکن در بازسازی گوفل

سیاست‌های بازسازی پس از زلزله منجیل و جلوگیری از ایفای نقش بازماندگان در ساخت و پرداخت هسته نخستین مسکن آسیب‌پذیری نخستین واحدهای ساخته شده را کاهش داده است. همچنین استفاده از چوب به عنوان مصالح اصلی در ساخت‌وساز و به کارگیری فنون اجرایی متداول در منطقه ساختارهای مستحکم در برابر تنش‌های زلزله‌های احتمالی فراهم آورده است؛ اما طبق مشاهدات انجام شده آسیب‌پذیری کالبدی

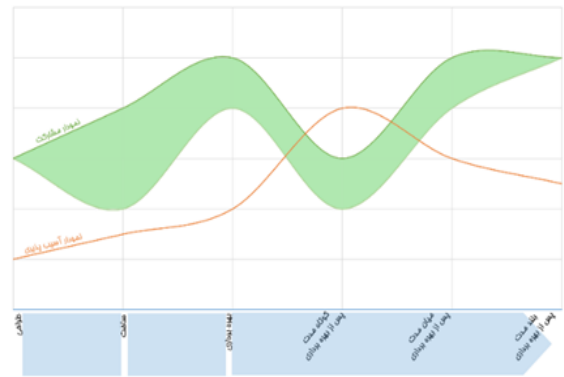
میدانی در روستای گوفل و مناطق اطراف، بافت این روستا تغییرات بسیاری را تجربه کرده است.

سیاست اصلی در این بازسازی بر پایه خانه‌سازی هسته‌ای قرار گرفته است. در این سیاست هسته نخستین از نوع زیگالی و با الهام از فنون ساخت بومی به‌عهده بازماندگان بوده است. سازماندهی فضایی با در نظر گرفتن انعطاف‌پذیری فضاها، تناسبات زیرفضاها و همچنین طراحی عملکردها در طی زمان و الحاقات به ساختمان با نیازها و خواسته‌های کاربران تطبیق یافته است. بنابراین در دوره بهره‌برداری سطح مشارکت ارتقایی تا توانمندی را تجربه کرده است. همچنین تأثیر تغییرات روی داده در زمینه فناوری ساخت و مصالح مورد استفاده در سراسر کشور بر روی مسکن روستایی اجتناب‌ناپذیر است. پس نمی‌توان آسیب‌پذیری و یا روش‌های ساخت متفاوت آنها را به سیاست‌های این بازسازی در این منطقه نسبت داد.

نتیجه‌گیری

دستیابی به هدف اصلی پژوهش و یافتن الگوی فرآیند طراحی مسکن روستاهای بازسازی‌شده پس از زلزله در گذاری از دوران رسمی بازسازی تا زمان بهره‌برداری تعریف می‌شود. با توجه به ایجاد تغییر در شرایط عادی جامعه آسیب‌دیده از زلزله و تفاوت در نیازها و خواسته‌های بازماندگان نسبت به شرایط غیر از زمان بحران نمی‌توان مسیر خطی برای طراحی مسکن بازسازی‌شده ارائه داد. بررسی تجربه بازسازی روستای گوفل پس از زلزله ۱۳۶۹ منجیل به‌عنوان نمونه پشتیبان میزان پاسخگویی فرآیند طراحی و بازسازی را به مسئله طراحی ارزیابی می‌کند. در این راستا روند طراحی، اجرا و بهره‌برداری پس از بازسازی به دلیل تفاوت شرایط بستر با زمان پیش از وقوع زلزله در مسیری شناخته‌شده قرار نمی‌گیرد. فرآیند طراحی مسکن در جوامعی که تخریب گسترده ساختمان‌ها مسئله مهمی در بازسازی است، دارای ۲ مرحله وابسته است.

در دوره‌های زمانی نخستین پس از بحران برخلاف باورهای گذشته از مشارکت جوامع کاهش مدیریت‌شده مشارکت بازماندگان می‌تواند مسیر را برای دستیابی به اهداف غایی بازسازی و کاهش آسیب‌پذیری ساختارها هموار کند. در عین حال، طراحی برای بازماندگان با در نظر گرفتن نیازها و خواسته‌های آنها با تحمیل ایده ساخت زیگالی آغاز شده است.



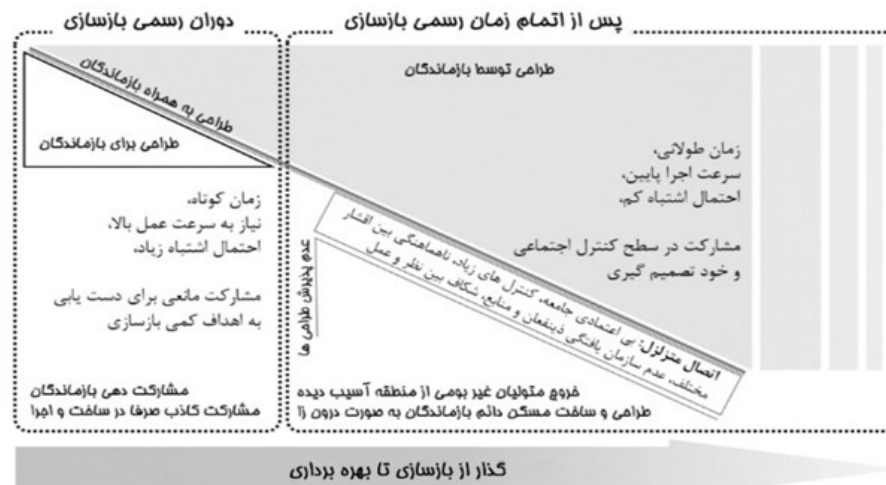
تصویر ۹. مقایسه مشارکت و آسیب‌پذیری در فرآیند طراحی مسکن در بازسازی گوفل

در زمان رسمی بازسازی و حضور متولیان بازسازی و نهادهای دولتی سطح مشارکت در تصمیم‌گیری‌های مربوط به فرآیند طراحی مسکن پایین بوده است. اما عواقب استراتژی از بالا به پایین با انتخاب محل استقرار هسته‌های نخستین مسکن در زمین‌های تفکیک‌شده از سایت جدید توسط برخی از بازماندگان تعدیل شده است.

پس از اتمام دوره رسمی بازسازی و ورود به دوره بهره‌برداری با کم شدن محسوس مشارکت آسیب‌پذیری‌های کالبدی افزایش یافته است. باید توجه داشت که در بررسی فرآیند طراحی مسکن دائم اگرچه توجه صرفاً بر فرآورده معطوف نیست، اما موضوع آسیب‌پذیری در برابر زلزله‌های آتی متغیری است که بر میزان موفقیت بازسازی تأثیرگذار است. بنابراین مقایسه کردن سطح مشارکت با آسیب‌پذیری می‌تواند در کشف الگوی مطلوب فرآیند طراحی در بازسازی مسکن دائم در منطقه بررسی‌شده، مؤثر باشد. با گذشت زمان شوک زلزله به فراموشی سپرده شده و زندگی به جریان عادی خود بازمی‌گردد. در مقایسه‌ای که از تصویر ۸ برآمده، به‌رغم افزایش مشارکت افراد غیرمتخصص در فرآیند طراحی مسکن دائم آسیب‌پذیری‌ها کاهش یافته‌اند. این موضوع پاسخی مطلوب در فرآیند طراحی بازسازی ارائه می‌دهد.

باید توجه داشت که در دوره طولانی مدت تعلق خاطر افراد به مسکن افزایش می‌یابد و همین موضوع بر مسئولیت‌پذیری آنها می‌افزاید. بنابراین گسترش مجتمع سکونتی با الحاق بخش‌هایی به هسته نخستین اتفاق افتاده است. اما با توجه به فقدان آموزش‌های علمی در راستای شناخت فناوری ساخت مقاوم به بازماندگان افزایش آسیب‌پذیری‌های کالبدی اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به مصاحبه‌های انجام‌شده و همچنین مشاهده‌های

شده‌اند. پس روند بازسازی در طی زمان به مسیر موفقیت که با کاهش آسیب‌پذیری در عین پاسخگو بودن طرح‌ها به نیازها و خواسته‌های کاربران همراه می‌شود، بازگشته است. تصویر ۱۰ دوره‌های طی‌شده در گذار از بازسازی تا دوره بهره‌برداری را ترسیم کرده است.



تصویر ۱۰. گذار از بازسازی تا بهره‌برداری در فرآیند طراحی بازسازی مسکن روستایی پس از زلزله

تصویر ۱۰ با نام مرحله گذار نامگذاری شده، اتصال میان دوره رسمی بازسازی و مرحله غیررسمی آن است. در صورت تزلزل این اتصال در فرآیندهای طراحی غیرپاسخگو محتوایی همچون بی‌اعتمادی در جامعه، کنترل‌های فزاینده متخصصان بر طرح و نقشه، ناهماهنگی بین اقشار مختلف و سازمان‌نیافتگی ذی‌نفعان و منابع شکل می‌گیرد. می‌توان وظیفه اصلی سیاست‌گذاران و متولیان برنامه‌ریزی بازسازی‌ها را از بین بردن این تزلزل با طرح‌ریزی برنامه طراحی به‌همراه بازماندگان برای ورود به دوران بهره‌برداری دانست. در نهایت، گرچه از ابتدای بازسازی رویکرد دوران بهره‌برداری بناگذاری شده، اما زمان طولانی این مرحله و عدم نیاز به سرعت بالای اجرایی اشتباهات را در روند طراحی کمتر می‌کند. مشارکت در قالب کنترل اجتماعی و بالاترین سطح از توانمندی روی می‌دهد. با خروج متولیان بازسازی از منطقه فرآیند طراحی توسط بازماندگان ادامه می‌یابد. همچنین در این مرحله پاسخگو بودن فرآیند طراحی مسکن به مسئله سکونت و تأمین مسکن درگرو تدوین کدها و استانداردهای نظارت بر اجرای درستی است که در دوره رسمی بازسازی پایه‌ریزی شده‌اند.

انتخاب این بنای بومی به‌عنوان هسته اصلی خانه‌ها ساخت و گسترش مجموعه سکونت را با اشتباهات کمتری مواجه کرده است. پس از خروج متولیان از میدان بازسازی و واگذاری ادامه مسیر طراحی به بازماندگان تزلزل‌هایی با افزایش آسیب‌پذیری ایجاد شده؛ اما با توجه به استفاده از معماری بومی و آشنا در بازسازی منطقه آسیب‌دیده دوره‌های بازگشت کوتاه‌تری تجربه

همان‌طور که در تصویر ۱۰ دیده می‌شود، بلافاصله پس از وقوع زلزله و حضور متولیان عمدتاً غیربومی در بازسازی مناطق به‌دلیل حجم بالای تخریب و فشارهای زمانی موجود به‌ناچار بازماندگان کمتر در روند طراحی دخالت داده می‌شوند. طراحی برای بازماندگان نقطه آغازی برای روند بازسازی است. همچنین گرچه تأثیر پیشینه جوامع در هویت و تطبیق‌پذیری آنها انکارناپذیر است، اما در بررسی فرآیند طراحی بازسازی زمان وقوع زلزله به‌عنوان مبدأ در نظر گرفته شده است. در این ناحیه با توجه به زمان کوتاه و نیاز به سرعت عمل بالا در ساخت‌وساز، به‌رغم احتمال بالای خطاهای تصمیم‌گیری برنامه‌ریزی و اجرا توسط متولیان انجام می‌شود. از طرفی مشارکت همواره به‌عنوان مانعی برای دستیابی به اهداف کمی بازسازی در نظر گرفته شده است. مشارکت‌دهی بازماندگان در قالب مشارکت کاذب و استفاده به‌عنوان نیروی کارگر در روند اجرایی برنامه بازسازی شکل می‌گیرد. این روند میزان موفقیت را در دوره‌های زمانی میان‌مدت پس از بازسازی پایین می‌آورد. اما در فرآیندهای طراحی پاسخگو که در مرحله گذار روندی موفقیت‌آمیز را طی می‌کنند، بازماندگان با طراحان همراه شده و در شکل‌گیری مسکن خود نقشی مؤثری ایفا می‌کنند. ناحیه‌ای که در

۱۰. فلاحي عليرضا، (۱۳۹۵)، ارزیابی سانحه، خطرپذیری،

آسیب‌پذیری خسارات، ویرایش سوم، مؤسسه آموزش عالی
هلال ایران، تهران

11. dsdShrestha, R. (2021). Community led post-earthquake heritage reconstruction in Patan—issues and lessons learned. *The Journal of Progress in Disaster Science*, 10 (8).

12. Davis, I. (2015). *Shelter after Disaster* 2nd edition. Geneva: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.

13. Aysan, Y. (1987). Homeless in 42m2. *Open House International*, 12(3), 6.

۱۴. جلالی، تارا، فلاحي، عليرضا، اسلامي، سيدغلامرضا. و ژاله صابر نژاد (۱۳۹۸) چارچوب شاهدمحور فرآیند طراحی مشارکتی در بازسازی‌های مسکن دائم پس از زمین‌لرزه‌های گیلان-زنجان ۶۹، ورزقان ۹۱ و کرمانشاه ۹۶، مجله مسکن و محیط روستا، فصل‌نامه تخصصی پژوهشکده سوانح طبیعی، سال ۳۸، شماره ۱۶۸، زمستان ۹۸، صص ۳۵-۵۰

15. Davis, I & Alexander, D. (2016). *Recovery from disaster*. New York: Routledge.

16. Vahanvati, M. (2018). A novel framework for owner driven reconstruction projects to enhance disaster resilience in the long term. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 27(4), 421-446.

۱۷. عنبري موسی، (۱۳۹۳)، جامعه‌شناسی فاجعه-کندوکاوی علمی پیرامون حوادث و سوانح در ایران، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۸. فلاحي عليرضا، (۱۳۹۹)، تاریخچه معماری بازسازی سکونتگاه‌های انسانی در ایران-تأملاتی بر تجربه‌های ماندگار بازسازی پس از زلزله ۱۳۳۱ - ۱۳۵۷، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران.

19. Schilderman T, & Lyons, M. (2011). Resilient dwellings or resilient people? Towards people-centred reconstruction. *ENVIRONMENTAL HAZARDS, Human and Policy Dimentions*, 10(3-4), 218-232.

1. Mannakkara, s., & Wilkinson, S. (2013). Build Back Better principles for post-disaster structural improvements. *Structural Survey*, 31(4), 15

2. Abidi S. Raaeha-Zahra, Frédéric Bioret. (2011). Post-Event Reconstruction in Asia since 1999: An Overview Focusing on the Social and Cultural Characteristics of Asian Countries. Presented at the International Conference on Earthquake Engineering and Seismology, Islamabad, Pakistan.

۳. فلاحي عليرضا، (۱۳۹۶)، تأملاتی بر رویکردها و مدل‌های بازسازی پس از سانحه، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، ایران.

4. Imperiale, A. J., & Vanclay, F. (2020). Top-down reconstruction and the failure to “build back better” resilient communities after disaster: lessons from the 2009 L’Aquila Italy earthquake. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 29(4), 15. Doi: 10.1108/DPM-11-2019-0336

5. Choguill, M. B. G. (1996). A Ladder of Community Participation for Underdeveloped Countries. *HABITAT INTL*, 20(3), 431-444.

6. Lawther, P. M. (2009). Community involvement in post disaster re-construction - case study of the British red cross Maldives recovery program. *International Journal of Strategic Property Management*, 13(2), 16.

7. Colin H. Davidson, Cassidy Johnson, Gonzalo Lizarralde, Nese Dikmen, & Sliwinski, A. (2007). Truths and myths about community participation in post-disaster housing projects. *Habitat International*, 31, 100-116. doi:10.1016/j.habitatint.2006.08.003

8. Adhikary, N. (2016). Vernacular architecture in post-earthquake Nepal. *International Journal of Environmental Studies*. doi:10.1080/00207233.2016.1179011

9. Davis, I. (2011). What have we learned from 40 years' experience of Disaster Shelter? *ENVIRONMENTAL HAZARDS, Human and Policy Dimentions*, 193-113.

۲۹. خورشیدیان، عبدالمجید، (۱۳۹۶)، تدوین چهارچوب تأمین مسکن دائم پس از زلزله احتمالی-مطالعه موردی: منطقه ۳ شهر ساری، رساله چاپ نشده، گروه دکتری معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

30. Ophiyandri, T. (2011). Community-based post-disaster housing reconstruction: Examples from Indonesia. In R. H. Dilanthi Amaratunga (Ed.), Post-disaster reconstruction of the built environment, rebuilding for resilience (first edition ed., pp. 25). UK: Blackwell Publishing Ltd.

31. Tran, T. A. (2016). Developing disaster resilient housing in Vietnam: challenges and solutions.

32. Patricia L. Delaney, & Shrader, E. (2000). Gender and Post-Disaster Reconstruction: The Case of Hurricane Mitch in Honduras and Nicaragua. Retrieved from Washington DC:

33. Leavy, B. (2010). Design thinking – a new mental model of value innovation. *Strategy & Leadership*, 38(3), 5-14. doi:10.1108/10878571011042050

۳۴. اسلامی، سیدغلامرضا، کامل‌نیا، حامد، (۱۳۹۳). معماری

جمعی از نظریه تا عمل، انتشارات دانشگاه تهران، تهران

20. Ophiyandri, T. & Pathirage, Ch, & Kaushal Keraminiyage. (2013). Critical success factors for community-based post-disaster housing reconstruction projects in the pre-construction stage in Indonesia. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 4(2), 236-250. Doi: 10.1108/IJDRBE-03-2013-0005

21. Ahmed, I. (2011). An overview of post-disaster permanent housing reconstruction in developing countries. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 2(2), 148-165.

22. Darabi H., Zafari H. and Milani Nia S. (2013). Participation in Natural Disaster Reconstruction, Lessons from Iran Natural Disasters Olga Petrucci: IntechOpen.

23. Barenstein, J. E. D. (2015). Continuty and change in housing and settlement patterns in post earthquake, Gujarat, India. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 06(2), 140-155. doi: 10.1108/IJDRBE-01-2014-0009

۲۴. لاوسون، برایان، (۱۳۹۵)، طراحان چگونه می‌اندیشند،

ابهام‌زدایی از فرآیند طراحی، ترجمه حمید ندیمی، چاپ

دوم، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران

25. Dubberly, H. (2004). *How Do You Design?*, Akin 1979 as cited in Dubberly 2004

26. Abe M., Kenji Okazaki. (2017). Is post-disaster housing reconstruction with participatory method effective to increasing people's awareness for disaster prevention? Paper presented at the 7th International Conference on Building Resilience, ICBR2017, Bangkok, Thailand.

27. Lizarralde, G., & Massyn, M. (2008). Unexpected negative outcomes of community participation in low-cost housing projects in South Africa. *Habitat International*, 32(1), 14.

۲۸. علی‌الحسابی، مهران، یوسف‌زمانی، مهرداد، (۱۳۸۹)، فرآیند

طراحی معماری، تعامل میان طراح و بهره‌بردار (مدل‌یابی

مشارکت در طراحی مسکن‌های شخصی‌ساز، نشریه علمی-

پژوهشی هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، شماره ۴۳،

صص ۴۲-۳۱.

حل بحران کم آبی با رویکرد حقوق بین الملل (مطالعه موردی: خاورمیانه)

بهزاد علیجانهزاده ملیجی : دانشجوی دکتری حقوق بین الملل، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران.

علی بابایی مهر *: استادیار گروه حقوق عمومی، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

کارن روحانی: استادیار گروه حقوق بین الملل، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران.

مسعود دارابی: استادیار مجتمع دانشگاهی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

مدت مدیدی است که بحران آب به عنوان یک معضل جدی در منطقه ی خاورمیانه قلمداد می گردد که روز به روز بر شدت آن افزوده می شود. در صورت عدم مدیریت و تشریک مساعی میان کشورهای این منطقه در آینده با وضعیت اسفناکی مواجه خواهیم شد. با در نظر گرفتن وسعت و جمعیت خاورمیانه در مقایسه با میزان منابع آبی موجود در آن، این بحران به صورت واقعی قابل لمس می باشد. در حال حاضر کشورهای مختلف این منطقه در شرایط یکسانی نمی باشند؛ مثلاً کشور ترکیه نسبت به جمعیت و منابع آبی موجود در خاک خود موقعیت بهتری نسبت به دیگر کشورهای منطقه دارد از طرفی کشورهای عربی مثل عمان، امارات متحد عربی، عربستان سعودی، کویت و قطر در شرایط بحرانی قرار دارند اما به دلیل موقعیت اقتصادی مناسب و استفاده از دستگاه های آب شیرین کن به صورت مقطعی این مشکل کنترل شده است ولی همچنان در معرض این بحران قرار دارند. در سطح دیگر کشورهای فلسطین، لبنان، سوریه و عراق قرار دارند که چندین سال درگیر جنگ های داخلی و خارجی می باشند که روز به روز این بحران را تشدید می کند. ویژگی متمایز خاورمیانه نسبت به دیگر مناطق جهان این است که این منطقه از قدیمی ترین زیستگاه های بشری می باشد که از آب علاوه بر نیازهای طبیعی به عنوان سلاح در جنگ استفاده می شده است. با این وجود سازمان های بین المللی به خصوص سازمان ملل متحد و سازمان های بین المللی مربوطه و سازمان های منطقه ای موجود در منطقه خاورمیانه باید نقش پررنگی در حل این بحران ایفا نمایند و کشورهای منطقه نیز با همکاری و همبستگی همدیگر این مسئله را مدیریت نمایند. هدف از این مطالعه بررسی نقش حقوق بین الملل در بحران کم آبی و مدیریت آن مبتنی با مشارکت کشورها در انعقاد معاهدات و توافقنامه های بین المللی می باشد.

کلمات کلیدی: بحران، کم آبی، حقوق بین الملل، خاورمیانه

Resolving the Water Crisis with an International Law Approach (Case Study: Middle East)

Behzad Alijanzadeh Maliji¹, Ali Babayeemehr^{*2}, Karen Rohani³, Masoud Darabi⁴

Abstract:

For a long time, the water crisis has been considered as a serious problem in the Middle East region, which is increasing in intensity day by day. If the countries in this region do not manage and work together, they will face a deplorable situation in the future. Given the size and population of the Middle East compared to the amount of water resources in it, this crisis is really palpable. Currently, different countries in the region are not in the same situation, for example, Turkey has a better position than other countries in the region in terms of population and water resources in its territory. On the other hand, Arab countries such as Oman, UAE, Saudi Arabia, Kuwait and Qatar. They are in a critical situation, but due to the good economic situation and the use of desalination plants, this problem has been partially controlled, but they are still exposed to this crisis. At the other level are Palestine, Lebanon, Syria and Iraq, which have been embroiled in civil and foreign wars for several years, which are intensifying day by day. A distinctive feature of the Middle East compared to other parts of the world is that this region is one of the oldest human habitats, where water in addition to natural needs was used as a weapon in war. However, international organizations, especially the United Nations and relevant international organizations and regional organizations in the Middle East, must play a significant role in resolving this crisis, and the countries of the region must manage this issue through cooperation and solidarity with each other. The purpose of this study is the assessment role of international law in the water shortage crisis and its management based on the participation of countries in concluding international treaties and agreements.

Key words: Crisis, International Law, Middle East, Water Shortage

¹ PhD Student in international law, Islamic Azad University, Ghaemshahr, Iran

² Assistant Professor, Department of Public Law, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran

³ Assistant Professor, Department of International Law, Ghemshahr Branch, Islamic Azad University, Ghaemshahr, Iran

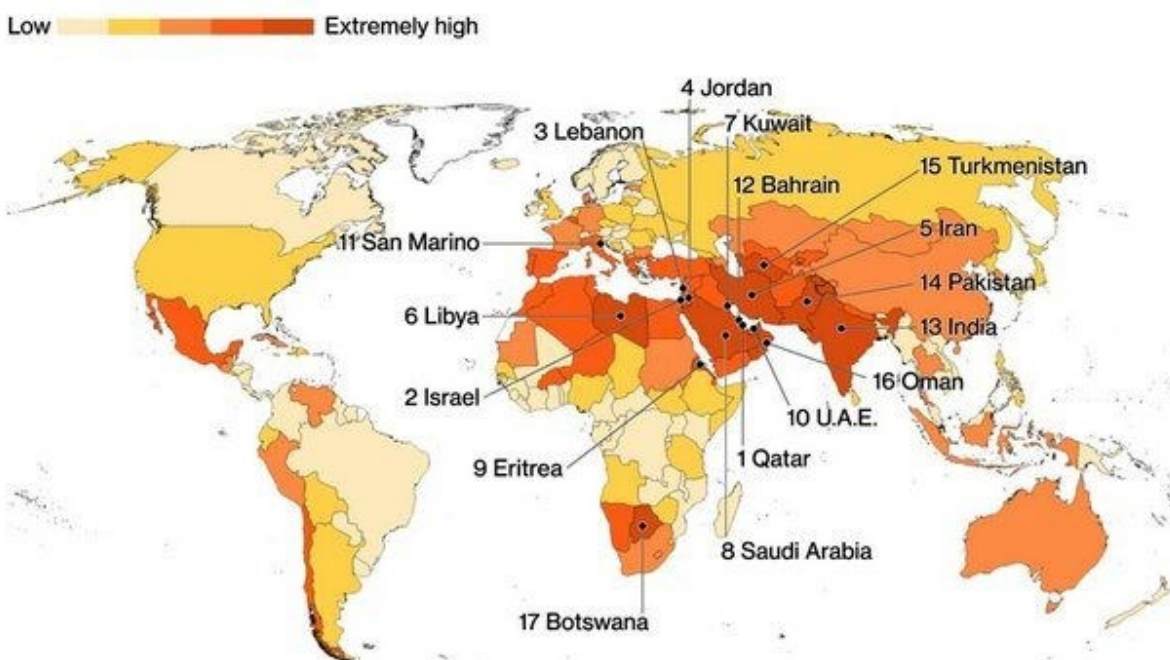
⁴ Assistant Professor, Passive Defense Academic Complex, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran

به موازات رشد جمعیت در جهان، خاورمیانه نیز از این رشد جمعیت بی نصیب نمانده است و جمعیت آن به سرعت رو به افزایش است که به تبع آن، تامین مواد غذایی نیز در سایه این بحران با مشکل مواجهه خواهد شد و در نتیجه قیمت حامل های انرژی نیز افزایش پیدا می کند و با بحران کمبود بنزین و کمبود برق دست و پنجه نرم خواهند نمود. این منطقه با توجه به جمعیت زیاد، کمتر از منابع آب شیرین قابل تجدید جهان برخوردار می باشد [۳]. از سال ۱۹۷۰ منطقه خاورمیانه با تنش آب شیرین مواجه شده است.

موسسه منابع آب جهان (WRI) مستقر در واشنگتن دی سی، ریسک آب را نشان می دهد که از میان ۱۷ کشوری که در معرض بحران آب قرار دارند، ۱۲ کشور شامل قطر، فلسطین، اشغالی، لبنان، اردن، ایران، لیبی، کویت، عربستان سعودی، اریتره، امارات متحده عربی، بحرین، عمان در خاورمیانه و شمال آفریقا و هند و پاکستان در آسیا قرار دارند. مناطق دیگر شامل سن مارینو در اروپا، بوتسوانا در آفریقا و ترکمنستان در آسیای مرکزی هستند (شکل ۱).

بحران آب و مشکلات ناشی از کمبود آن نتیجه ی عدم مدیریت صحیح و مصرف بی رویه از منابع آب می باشد. جهان امروز به صورت بالفعل با این بحران روبرو شده است. تغییر اقلیم و خشکسالی ها از نتایج اصلی این بحران می باشند. آب شیرین در کره زمین تنها حدود ۳ درصد کل آب جهان را تشکیل می دهد که از این مقدار حدود ۱ درصد قابل دسترس است و ما بقی آن بصورت یخ در قطب ها و کوه ها قرار دارند و ۳۰ درصد از آب شیرین قابل دسترس در زیر زمین قرار دارد [۱].

با بررسی اجمالی به موقعیت کشورهای منطقه خاورمیانه از لحاظ تناسب آب و میزان قابل دسترس بودن و منابع موجود در آن می توان چشم انداز آینده وضعیت آب شیرین را دریابیم. چیزی که به عنوان بحران واقعی و بالفعل باید آن را تلقی کنیم کمبود آب شیرین می باشد. این بحران روز به روز شدیدتر شده و علل آن می تواند عوامل مختلفی باشد. استاندارد بین المللی کمبود آب ۱۰۰۰ متر مکعب می باشد، در صورتی که متوسط سرانه ی آب در این منطقه به ۱۷۰ متر مکعب کاهش یافته است و چه بسا که این میزان روز به روز کاهش یابد، این مسئله عواقب سوئی را در پی دارد مثل جنگ، مهاجرت، کاهش تولید مواد غذایی، پایین آمدن سطح بهداشت، بی ثباتی اقتصادی و اجتماعی [۲].



شکل ۱. وضعیت ریسک آب در جهان

اصولا منابع آب در خاورمیانه بین دو یا چند کشور مشترک می باشد، ایران با همسایگان خود در بیشتر رودخانه های مرزی مشترک و دارای قراردادهای دو جانبه می باشد از جمله معاهده ۱۲۹۹ با اتحاد جماهیر شوروی سابق درباره رودخانه ارس، اترک و سایر رودخانه های ۱۲ گانه مشترک، پروتکل ۱۳۳۴ رودخانه های ساری سو و قره سو با ترکیه، معاهده ۱۳۵۱ رودخانه هیرمند با افغانستان و موافقتنامه آبهای مرزی ۱۳۵۴ با عراق [۴]؛ اما دارای ضمانت اجرای قوی و موثری نمی باشد و تقریباً بود و نبود چنین معاهداتی فرق چندانی ندارد و در این مقاله بر آن هستیم با بهره گیری از داده های کتابخانه ای و استفاده از روش توصیفی، به بیان ابعاد مختلف موضوع پرداخته و با استفاده از اصول و مقررات حقوق بین الملل مرتبط با بحران آب شیرین راه کارهایی جهت حل بحران آب ارائه گردد.

بیان مسئله و اهمیت آن

سازمان ملل متحد و بانک جهانی در گزارشی اعلام کردند: تا سال ۲۰۳۰، ۷۰۰ میلیون انسان در معرض خطر آوارگی ناشی از کمبود شدید آب قرار می گیرند. این گزارش که با عنوان «هر قطره آب را به حساب آورید: دستور کاری برای اقدام آب» منتشر شده، خواستار تغییر اساسی در روشی است که جهان، آب را مدیریت می کند تا بتوان آرمان های توسعه پایدار به ویژه تضمین دسترسی و مدیریت پایدار آب و تاسیسات بهداشتی برای همه محقق گردد. بر اساس این گزارش، ۴۰ درصد مردم جهان تحت تاثیر کمبود آب قرار دارند بیش از دو میلیارد انسان در جهان مجبور به نوشیدن آب ناسالم هستند و بیش از چهار میلیارد و ۵۰۰ میلیون نفر به سرویس های بهداشتی و سالم دسترسی ندارند. همچنین در این گزارش آمده زنان و دختران به شکل نامتناسبی از کمبود آب سالم و عدم دسترسی به سرویس های بهداشتی رنج می برند که این امر موجب بروز مشکلاتی برای سلامتی آنان و اغلب محدودیت های شغلی و آموزشی می شود. علاوه بر این، حجمی معادل ۸۰ درصد فاضلاب در جهان بدون اینکه تصفیه شود در محیط زیست رها می شود. ۹۰ درصد از ۱۰۰۰ مورد از مخرب ترین بلایا از ۱۹۹۰ را فجایع مرتبط با آب تشکیل می دهد.

آنتونیو گوترش، دبیر کل سازمان ملل متحد، نیز اظهار کرده است: باور عمیق من است که آب موضوع مرگ و زندگی است زیرا ۶۰ درصد از بدن انسان را آب تشکیل می دهد. بلایای طبیعی مرتبط با آب بیشتر و بیشتر رخ می دهند و بیش از پیش خطرناک می شوند و این بدان معنی است که آب در واقع موضوع مرگ و زندگی است.

جیم یونگ کیم، رییس بانک جهانی نیز تاکید کرده است: زیست بومی که زندگی بر آن استوار است یعنی غذای ما، پایداری انرژی، سلامت عمومی، مشاغل، شهرها همه در معرض خطر قرار دارند که حل این مشکل به نحوه مدیریت آب بستگی دارد.

این وضعیت در منطقه خاورمیانه نسبت به دیگر مناطق جهان حادث تر می باشد، داعش که مناطقی وسیع از کشور عراق و سوریه را تحت تصرف خود داشت تمرکز اصلی خود را بر منابع آبی این دو کشور قرار داده بود. مهم ترین منابع آبی این کشورها سدهای حوضه دجله و فرات بوده که داعش از آن به عنوان یک سلاح قدر استفاده نموده یا در سال ۲۰۱۴ داعش سد قدیمی در شمال سوریه که منبع اصلی تأمین آب و برق این کشور بوده تحت کنترل خود در آورده بود یا در کشور عراق تلاش های زیادی را برای کنترل سدهای این کشور نظیر سد حدیثه و موصل نموده است، ۹۵ درصد آب عراق از رود دجله و فرات تأمین می گردد داعش به خوبی می دانست که با اختیار کردن این منابع آبی به راحتی می توانست به هدف خود برسد. نمونه ی دیگری از مواردی که آب به عنوان آغازگر جنگ و کشمکش بوده و برنامه ی محیط زیست سازمان ملل متحد نیز بر آن صحنه گذاشته، موضوع درگیری دافور در سال ۲۰۰۹ بوده است. وقتی که تنش و متعاقب آن بحران آب به وجود می آید تنها شامل بحران در قسمت آب آشامیدنی نمی شود بلکه زمین های کشاورزی که منبع تأمین غذای آن منطقه می باشند را هم تحت تاثیر این بحران قرار می دهد و تبدیل به بیابان خواهد نمود؛ بنابراین رقابت دیگر تنها بر سر آب نیست بلکه در جهت بدست آوردن سرزمین های قابل کشت و حاصلخیز نیز رقابتی دیگر و جنگ و کشمکش بزرگتر رخ خواهد داد.

ایران پس از قطر و لبنان در رده سومین کشور به لحاظ بحران آب در دنیا قرار دارد. بر اساس اعلام موسسه منابع جهان در ارتباط با کشور ایران، استان البرز با گرفتن نمره کامل ۵ در شاخص بحران آبی، بحرانی‌ترین وضعیت را در میان تمام استان‌های کشور دارد، امری که باعث شده است در میان بیش از ۳ هزار شهر مورد بررسی در دنیا، در رده ۳۴ جهانی بایستد. پس از البرز استان‌های قزوین، تهران، مرکزی و همدان با گرفتن نمره ۴.۹۹ به طور مشترک در رده دوم جای دارند. و در نهایت اردبیل با نمره ۲.۸۶ با کمترین شدت بحران آبی در کشور مواجه است.

پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این سوالات است که:

* بحران آب در منطقه خاورمیانه به صورت بالقوه وجود دارد یا به صورت بالفعل؟

* نقش سازمان های بین المللی مرتبط با بحران آب چیست و چه اقداماتی در این مورد انجام داده اند؟

* آیا قوانین مرتبط با بحران آب با توجه به وضع موجود در جهان، جهت حل این بحران کافی است؟

* آیا حساسیت ها و تلاش ها جهت ساخت سلاح های کشتار جمعی، برای مسئله ی مهم تر یعنی آب وجود دارد؟

فرضیه پژوهش

آب به عنوان مهم ترین عنصر بقای بشر بوده که با توجه به جمعیت روزافزون و با لحاظ شرایط ویژه ی منطقه خاورمیانه، عدم مدیریت صحیح آن می تواند تبدیل به یک فاجعه گردد.

اهمیت و ضرورت انجام پژوهش

شایسته است مسئله بحران آب در مجامع بین المللی برجسته شود و مهم تر اینکه استفاده کنندگان این عنصر حیاتی که تک تک افراد بشر هستند در جریان این بحران قرار گیرند. زمانی که این بحران به اوج خود برسد آسیب پذیرترین گروه، افراد عادی هستند و چه بسا که این عدم آگاهی، عواقب بحران را دو چندان نماید و منجر به سواستفاده هایی گردد، انجام چنین پژوهشی جوامع علمی را ترغیب به پویایی می نماید تا موضوع و شرایط حال را بر اساس محدودیت های واقعی تجزیه و تحلیل کند. یکی از این جوامع علمی که می تواند نقش به سزایی در کنترل این بحران داشته باشد حقوق بین الملل می باشد که با ایجاد تعهدات

و موافقتنامه ها، همکاری و همبستگی بین المللی را افزایش داده و این تهدید را تبدیل به فرصت نماید. اکنون که منطقه ی خاورمیانه در حال تجربه روزهای سختی می باشد و تمرکز دولت مردان کمتر بر مسئله آب استوار است و بیشتر مشغول مسائل سیاسی و اقتصادی می باشند نگارش چنین پژوهش هایی می تواند وجدان آنان را بیدار نماید که توجه بیشتری بر روی مسائل حقوق بشری داشته باشند.

پیشینه ی پژوهش

در خصوص مسأله بحران آب، تاکنون، تحقیقات نسبتاً مفصلی صورت پذیرفته است که مهمترین آن ها عبارتند از:

- مطالعه مشکلات مزمن آب خاورمیانه در سال ۲۰۱۲ توسط حسین الیمای و همکاران به چاپ رسیده است. هدف ایشان در این مطالعه، مقابله با روش های مدیریت حل بحران آب بوده است. ایشان اعتقاد دارد هیچ یک از کشورهای منطقه ی خاورمیانه از آب کافی برخوردار نیستند. در نتیجه در درجه اول کشورهای منطقه با تشریک مساعی همدیگر این بحران را مدیریت کنند.

- مطالعه تأثیر کمبود آب در خاورمیانه در سال ۲۰۱۶ توسط دکتر محمد سلیم الرواشده و دکتر هانی احمد الشبول به چاپ رسیده است. اهمیت این مطالعه در این است که مهم ترین دغدغه ی امروز خاورمیانه که بحران آب می باشد را مورد مطالعه قرار داده و توجه جامعه ی جهانی را به کشورهای این منطقه که درگیر تنش آبی هستند را جلب نموده است.

- مطالعه امنیت آب و حقوق بین الملل در سال ۲۰۱۷ توسط تووماس کوکنن منتشر شده است. این مطالعه امنیت آب را از نظر حقوق بین الملل بررسی می کند. در این مقاله برای درک بهتر امنیت آب، هدف، تمرکز بر عملکرد قوانین بین المللی آب است. اگر چه امنیت آب یک مفهوم نسبتاً جدید است اما در روند تکامل قوانین بین المللی، موضوع آب نادیده گرفته شده است.

• مطالعه امنیت و رشد آب: مطالعه موردی کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در سال ۲۰۱۸ توسط آقای جمال صغیر به رشته ی تحریر درآمده است. ایشان معتقدند که چالش جهانی امنیت آب رو به افزایش است. کشورهای توسعه یافته سرمایه گذاری زیادی در زمینه ی امنیت آب انجام داده اند در صورتی که اکثر کشورهای در حال توسعه ی جهان از نظر وضعیت آب شیرین نا امن هستند. تحلیلی که ایشان دارد این است که به جای اینکه امنیت آب مانعی برای رشد و عامل درگیری باشد، آب می تواند عاملی برای رفاه و صلح باشد.

اهداف پژوهش

هدف از این پژوهش، بررسی و تبیین مقررات موجود در حقوق بین الملل در برخورد مسائل مرتبط با تنش و بحران آب شیرین می باشد.

عوامل پیدایش و تشدید بحران آب شیرین خاورمیانه

گرم شدن کره ی زمین توام با افزایش جمعیت منتج به استفاده بیش از اندازه ی منابع آب می شود. تغییرات اقلیمی تاثیر بسیار زیادی بر دسترسی به آب شیرین دارد و منجر به بحران آب شیرین جهانی شده که اثرات آن در مناطق خشک و نیمه خشک مانند خاورمیانه شدیدتر بوده است. در چنین منطقه ای ناپایدار، دسترسی به منابع آب مشترک به طور روز افزون به یک منبع جدید تنش تبدیل می شود.

واقعیت این است که منطقه خاورمیانه ریسک بالای تنش آب را نسبت به دیگر مناطق جهان تجربه کرده است، در حالی که این منطقه تقریباً پنج درصد جمعیت جهان را در خود جای داده است، حدود یک درصد از منابع آب تجدید پذیر در جهان را در اختیار دارد. علت آن در عوامل مختلفی نظیر رشد بیش از اندازه جمعیت، عدم هماهنگی سیاست و اقتصاد، عدم وجود تاسیسات فاضلاب مدرن، مدیریت بسیار ضعیف و عدم وجود برنامه ریزی، موقعیت و شرایط آب و هوایی نامساعد، عدم بارش کافی، تبخیر بالای آب و در نهایت خشکسالی های بالاتر می باشد. زمانی که این شرایط در کنار هم جمع شود آسیب پذیری در این منطقه روز به روز بیشتر می شود و تبدیل به یک بحران خواهد شد.

آب یکی از مهم ترین عوامل کلیدی در انتخاب مکان زندگی افراد بشر می باشد. بنابراین افراد جایی را برای سکونت انتخاب می کنند که دارای آب شیرین و در دسترس دائم باشد. خاورمیانه دارای وسعت جغرافیایی وسیعی می باشد اما منابع آبی موجود در آن با وسعت جغرافیایی تناسب ندارد و از طرفی جمعیت این منطقه روز به روز در حال افزایش می باشد که این مسئله خود منجر به جنگ و در نتیجه مهاجرت غیرقانونی به نقاط دیگر جهان می شوند که دارای امکانات مناسب برای زندگی می باشند نتیجه ی این مهاجرت ها اصولاً به مقصد کشورهای اروپایی ختم می شود بنابراین کشورهای جهان نباید نسبت به این بحران در منطقه خاورمیانه بی تفاوت باشند چون خواه ناخواه عواقب این بحران گریبان کل جهان را خواهد گرفت و با ایجاد سازمان های بین المللی خاص و انعقاد معاهدات عام، زمینه را برای کنترل این بحران فراهم نمایند.

تحقیقات و پیش بینی ها حاکی از این است که وضعیت بحرانی خاورمیانه تا سال ۲۰۲۵ به اوج خود خواهد رسید چرا که روند طبیعی جمعیت حاکی از افزایش تقریبی ۲۰۰ میلیون نفری تا این سال خواهد بود که مزید بر علت خواهد شد [۵]. بعد از افزایش جمعیت، علت دیگر این بحران، منابع آب در دسترس کشورهای این منطقه می باشد که یک کشور نسبت به میزان وسعت و جمعیت خود نسبت بیشتری از منابع آبی را در اختیار

دارد و کشوری دیگر با توجه به جمعیت زیادتر و وسعت بیشتر ویژه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱
دوفصلنامه علمی و پژوهشی
بحران آب
پژوهش

معارضات تاریخی آن می باشد. اختلاف بر سر رودخانه های مشترک بین دو یا چند کشور، عدم وجود توافقنامه خاص در زمینه ی منابع آبی مشترک و همچنین فاقد ضمانت اجرا بودن معاهدات موجود بین کشورها از دیگر عوامل تاثیرگذار در تشدید این بحران می باشد [۶]. مضاف اینکه بارش کم و نامنظم، کم بودن تعداد رودخانه ها، سرچشمه گرفتن رودهای بزرگ از ارتفاعات جنوبی و شرقی ترکیه، تنوع نژادها و قومیت ها، وجود مرزهای نامشخص و پرتنش و اختلافات

اختلافات مذهبی و فرهنگی این بحران را تشدید می نماید [۷]. از عوامل دیگر تشدید بحران آب بهره برداری بی رویه از منابع آب زیرزمینی و توزیع نامناسب و نابرابر منابع آب شیرین و گسترش شهرنشینی است [۸] که این مسئله ریشه در ضعف مدیریت و نیازمند تقویت آموزش همگانی می باشد. در برخی موارد با وجود منابع مناسب آب با اقدامی ناآگاهانه و شاید هم غیر اخلاقی، منابع آب سطحی و زیرزمینی توسط فاضلاب و پساب، آلوده و خارج از مصرف می گردد.

یکی دیگر از مسائل چالش برانگیز، مسئله ی سد سازی می باشد، اینکه واقعا ساختن سد جهت مدیریت بحران آب، کارآمد می باشد یا اینکه خود یک معضل و عامل ایجاد بحران محسوب می شود را ذیلا مورد بررسی قرار می دهیم. در خاورمیانه سدهای زیادی بر روی رودخانه های شریانی و حساس تاسیس گردیده است که موجب تنش آبی برای کشورهای پایین دست می شود. ترکیه شروع به احداث پروژه ی عمرانی آناتولی جنوب شرقی موسوم به گاپ نموده است، این پروژه ۱۴ سد بر روی رود فرات و ۸ سد بر روی رود دجله و ۱۹ نیروگاه برق آبی را شامل می گردد [۹]، عواقب سو این پروژه ی کشور ترکیه گریبان کشورهای ایران، سوریه و عراق را گرفته است و منجر به ایجاد پدیده ی گرد و غبار، بیابان زائی و در نتیجه از بین رفتن زمین های کشاورزی و تبدیل شدن به شوره زار، بیکاری و

۱۷۰

ویژه نامه پدافند مهاجرت مردم این مناطق را در پی داشته است.

پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی

میزبانی

فصلنامه علمی و پژوهشی
میزبانی علمی و پژوهشی
فصلنامه علمی و پژوهشی

در منطقه ای دیگر از خاورمیانه یعنی کشور افغانستان نیز وضعیت مشابه کشور ترکیه وجود دارد. کشور افغانستان سدهایی به نام های کجکی، سلما، کبکان و کمال خان را بر روی رودخانه های هریرود و هیرمند احداث نموده است که مناطق پایین دست آن در شرق ایران را با تنش و کمبود آب مواجه نموده است. دریاچه هامون یکی از مناطق آبی موجود در آن که روز به روز از حجم آب کاسته می شود و به دنبال آن عواقب سوئی مانند بیکاری، مهاجرت و مسائل امنیتی این منطقه را به همراه دارد.

کشور ایران نیز با احداث سدهایی در غرب کشور و حوضه ی آبی دریاچه ارومیه و در شرق کشور جازموریان را بر اثر سدسازی به همین سرنوشت دچار نموده است. برای نمونه بر اساس گزارش پایگاه اطلاع رسانی سازمان حفاظت محیط زیست،

اشتباهات مهندسی در ساخت سد گتوند، عامل شوری آب خوزستان شده است. با روال طبیعی هر جای ایران ممکن بود خشک شود ولی خوزستان آخرین نقطه بود حتی این پتانسیل را داشت که دیرتر از گیلان و مازندران خشک شود ولی برای خوزستان این اتفاق نمی افتاد اما مشکلی که در خوزستان وجود دارد مدیریت آب و فقدان تشخیص اولویت هاست. منابع آب در آن منطقه از دست رفته است یا از نظر کیفی آلوده شده است. این کار باعث شد که گنبدهای نمکی به درون آب راه پیدا کنند. راه حل آن را پوشش رُسی پیش بینی کرده اند که نمک را از بستر جدا می کند ولی با اولین آب گیری، پوشش آن از بین رفت و آب شیرین کارون، شور شد در نتیجه بخش اعظم آب خوزستان با یک اشتباه مهندسی از بین رفته است. به طور قطع نمی توانیم بگوییم سدسازی، خوب یا بد است. در اطراف تهران، پنج سد وجود دارد که آب شرب تهران را تامین می کنند. پس در این جا سدسازی خوب بوده است. البته باید گفت که بهترین جا برای ذخیره آب، زیر زمین است نه روی آن. در مورد خوزستان بردن آب به زیر زمین سخت می باشد چون خاک این استان نفوذ ناپذیر است. بیشتر سدهایی که در خوزستان احداث شده به منظور تامین برق بوده است. یکی از مشکلات حال حاضر صنعت برق همین کم آبی سدهاست.

سدسازی بخشی از توسعه ی پایدار است. در توسعه ی پایدار چند نکته مهم به نظر می رسد. توجیه اقتصادی داشته باشد، زمینه ساز بر هم خوردن نظم اجتماعی نباشد و مسائل اجتماعی ایجاد نکند، محیط زیست را تخریب نکند و حق و حقوق نسل های بعدی را از بین نبرد.

کشورها با سد سازی، به صورت مقطعی نیاز آبی خود را بر طرف می سازند، اما زمانی فرا خواهد رسید که بحران آب به حدی شدید خواهد شد که کشورهای پایین دست دیگر تاب نخواهند آورد و وارد عملیات و اقدامات نظامی خواهند شد که در این حالت بحث امنیت مطرح می شود. خاورمیانه ای که آبستن حوادث می باشد، پس از قضایای فلسطین و لبنان و بحران خلیج فارس، برخوردی بزرگ بر سر منابع آب در خاورمیانه بروز می نماید و مسئله ی امنیت آب همدوش امنیت نظامی در رفتار فرماندهان جنگی مطرح می گردد. از اولین دهه ۱۹۸۰ دستگاه های

اطلاعاتی ایالات متحد آمریکا اعلام نمودند که دست کم در ۱۰ نقطه از جهان احتمال بروز جنگ به خاطر آب های مشترک وجود دارد و بیشتر این نقاط در آسیای غربی قرار گرفته است. بنابراین ساخت سدها می توانند در دراز مدت آثار مخربی را بر محیط زیست کل یک منطقه ایجاد کنند و در مجموع معایب آن به مراتب بسیار بیشتر از مزایای آن ها می باشد.

منابع آبی موجود در کرانه باختری رود اردن که در سراسر مرز شرقی کرانه باختری و کوه آبریز واقع در کرانه باختری و رژیم صهیونیستی قرار دارد. این منبع آبی یک منبع مشترک مرزی است که مطابق با مقررات بین المللی بین رژیم صهیونیستی و فلسطین می بایستی به صورت عادلانه مورد استفاده قرار گیرد اما رژیم صهیونیستی با نقض تعهدات و قواعد حقوق بین الملل از زمانی که بر کرانه باختری تسلط پیدا کرده مانع استفاده فلسطین از این منابع شده است. توافق اولیه اسلو ۲ در سال ۱۹۹۵ چگونگی بهره برداری منابع آبی بین فلسطین و رژیم صهیونیستی را تعیین نموده دسترسی رژیم صهیونیستی به بیش از ۷۱ درصد از سفره آبی بود، اما فلسطینی ها تنها به ۱۷ درصد آن مجاز بودند. در حالی که پیش بینی شده بود که این موافقتنامه تنها پنج سال به طول بینجامد، ۳۰ سال بعد، همچنان هم بر جای خود باقی است. مضاف بر اینکه آب به عنوان یک اهرم سیاسی مورد استفاده قرار می گیرد می تواند عامل اصلی خشونت و درگیری هم باشد، برای مثال مسئله ی آب علت شروع جنگ شش روزه در سال ۱۹۶۷ بوده است ریشه ی این اختلافات به سال ۱۹۵۳ بر می گردد، وقتی که رژیم صهیونیستی قصد داشت خط لوله ی انتقال آب که از دریای جلیل به صحرای نگب را متصل میکرد را منحرف سازد، همین مسئله به عنوان موضوع مورد رقابت اعراب و رژیم صهیونیستی شناخته شده بود.

یکی از نگرانی های استراتژیک رژیم صهیونیستی از پس دادن اراضی اشغالی به فلسطینی ها، مسئله ی بخش های آبگیر و منابع آب های کوهستانی است که در آن سوی خط سبز میان رژیم صهیونیستی و ساحل غربی رود اردن قرار گرفته است [۱۰].

کشور عربستان که به طور فزاینده ای با این بحران مواجه می باشد تنها یک سوم از منابع آبی زیر زمینی برایش باقی مانده

است زیرا از سال ۱۹۸۰ دو سوم منابع زیر زمینی را مصرف نموده و اکنون با اقداماتی از قبیل ایجاد تاسیسات آب شیرین کن از دریا در صدد راه جایگزینی می باشد.

در کشور امارات متحده عربی نیز وضعیت مشابه وجود دارد و استفاده بیش از اندازه در مقایسه با منابع آبی تجدید پذیر منجر به کاهش یک متری منابع آبی زیر زمینی در هر سال می شود اگر به همین شکل ادامه پیدا کند این کشور در کمتر از پنجاه سال به طور کامل تهی از منابع زیر زمینی آب می شود و این یعنی فاجعه.

نقش حقوق بین الملل در مدیریت بحران آب

متخصصان حوزه ی خاورمیانه معتقد هستند این منطقه قربانی تغییرات آب و هوایی خواهد شد. سوالی که به ذهن متبادر می گردد این است که موافقتنامه های منطقه ای انگشت شماری که هدف آن استفاده منصفانه از منابع آبی مشترک می باشد تا چه میزان می تواند در بحران کم آبی و کنترل آن موثر واقع شود. منابع آب شیرین کمیاب در منطقه خاورمیانه احتمال وقوع درگیری را بالا می برد. از دیرباز، خاورمیانه بیش از هر منطقه ای دیگر، از بی امنیتی و تنش بی بهره بوده است. اما مناقشه و درگیری امروزه با مناقشات گذشته که به دلایل مسائل نظامی، مذهبی، قومی و سیاسی ایجاد شده اند متفاوت می باشد در دنیای پیچیده امروز علل ناامنی به طور قابل ملاحظه ای گسترده و متنوع شده اند. اگرچه منابع سنتی مناقشه همچنان نقش مهمی ایفا می کنند، با این حال، مسائل اقتصادی - اجتماعی در ترکیب با عوامل زیست محیطی به شکلی فزاینده به تحریک و تقویت ناامنی منجر می شوند.

حقوق بین الملل عمومی و در رأس آن حقوق بین الملل محیط زیست، با بکارگیری اصول موجود در آن و همچنین اسناد بین المللی محیط زیستی الزام آور و غیر الزام آور (کوکولاسوربا و رایبسون) می تواند به صورت مقطعی و موقتی تنش آبی را بر برخی از اشکال آن مدیریت نمود، ولی برای عزم جهانی بایستی یک برنامه ی جامع و منسجمی بین اعضای جامعه ی بین المللی با وضع مقررات و قواعد بین المللی جدید می باشد.

بین کشورهای خاورمیانه در مورد تخصیص و بهره برداری آب، معاهده و یا موافقت نامه، چند جانبه و یا حتی دوجانبه

جامع و کارآمد وجود ندارد. باید توجه مراجع و سازمان های بین المللی مرتبط را به این مسئله معطوف نمود.

با بررسی منابع موجود در حقوق بین الملل بیشترین اختلاف و نگرانی در حوزه ی آب شیرین در زمینه ی بهره برداری و استفاده از منابع آب وجود دارد به همین دلیل مراجع بین المللی مرتبط مانند موسسه حقوق بین الملل و انجمن حقوق بین الملل تغییرات و تحولاتی را در زمینه ی بهره برداری از منابع آبی ایجاد نموده اند[۱۱].

یکی از اصولی که این سازمان ها پیشنهاد نموده اند و مورد استفاده ی عملی بین اختلاف آمریکا و مکزیک در باب رودخانه ی ریو گرانده یا برخی کشورهای دیگر مثل هند و اختلاف آن با پاکستان مورد استفاده قرار گرفته است، نظریه ی هارمون معروف به استفاده حداکثری از منابع آب به استناد اصل حاکمیت مطلق در سال ۱۸۹۶ می باشد[۱۲].

مطابق با اصل حاکمیت مطلق کشورها در استفاده از منابع طبیعی که منابع آبی هم زیر مجموعه ی این منابع محسوب می شود اختیار کامل دارد و هیچگونه تعهدی نسبت به کشورهای پایین تر آب ندارند. در مقابل کشورهای پایین دست مثل سوریه و عراق در رد اصل حاکمیت مطلق به اصل یکپارچگی سرزمینی استناد نموده اند و اظهار داشته اند هر نوع استفاده از منابع آبی مشترک که ضرری بر کشور پایین دست در پی داشته باشد می بایستی با اجازه ی آن ها صورت پذیرد. این کشورها برای اینکه بتوانند از منابع آب بالا دست بهره مند گردند این اصل را مورد استناد قرار داده اند تا در برابر حاکمیت مطلق غلبه نمایند. در مقابل این اصول، اصل دیگری وجود دارد به نام اولویت تخصیص که برخی از کشورها موافق منافع خود آن را مد نظر قرار داده اند. مطابق این اصل، حق بهره برداری از منابع آب با کشوری است که زودتر از دیگر کشورها از منابع آبی استفاده کرده است. برای نمونه می توان به استفاده از منابع آبی رودخانه ی نیل اشاره نمود که با توسل به این اصل بهره برداری می شود و همواره مانع از بهره برداری کشورهای بالا دست می شود. البته از منظر حقوق بین الملل این اصل قابل پذیرش نمی باشد چون با هیچ اصل آن مطابقت ندارد. البته امروزه با توجه به رویه ی متداول بین کشورها و با در نظر گرفتن اصول حقوق بین الملل و

آرای صادره توسط مراجع حقوقی و داوری بین المللی بر اساس اصل بهره برداری عادلانه از منابع آبی، عمل می نمایند، مستند این اصل در مواد ۴ و ۵ اصول برلین تدوین و مورد تایید قرار گرفته است[۱۳]. این اصل یکی از اصول منطقی و قابل قبول در زمینه ی بهره برداری از منابع آبی مشترک می باشد. انجمن حقوق بین الملل در تدوین اصول برلین واژه ای را گنجانیده به نام بهره برداری پایدار. بر اساس ماده ۱ این سند بهره برداری پایدار به معنی استفاده از منابع آبی به شرط مراعات و در نظر گرفتن حقوق نسل های آینده و حفاظت از این منابع می باشد. در مقابل با مراجعه به ماده ۱۲ این سند استفاده ی عادلانه یعنی بهره برداری از منابع آبی بدون ضرر به دولت های دیگر می باشد. با این حال اصول برلین یک برنامه ی جامعی برای میزان مصرف استاندارد ارائه نداده است. اختلافاتی که در زمینه ی منابع آبی مشترک به مراجع حقوقی و داوری بین المللی ارجاع شده، با بررسی آن می توان تلاش های بین المللی و عکس العمل های کشورها را مشاهده نمود. برای نمونه پرونده ی اختلافی سد گات در سال ۱۹۶۹ که توسط کمیسیون داوری آمریکا و کانادا یا قضیه ی اختلافی پرونده ی سد گابسینو ناگیماروس بین مجارستان و چکسلواکی از مهم ترین قضاوت های انجام شده در حقوق بین الملل آب می باشند که به اتفاق، از بهره برداری عادلانه و عدم خسارت به دیگر دولت ها در محدوده ی حاکمیت خود تاکید نموده اند، در چنین صورتی آن دولت محکوم به نقض یک تعهد بین المللی و جبران خسارت خواهد شد. یکی از مواردی که در سال های اخیر به دیوان بین المللی دادگستری ارجاع شده است مربوط به دادخواست دولت شیلی علیه دولت بولیوی در مورد بهره برداری از رودخانه ی سیلا می باشد[۱۴]. در بهره برداری از منابع آب در کشورهای در حال توسعه مانند عراق برای اینکه از کشاورزان حمایت کنند آب بها بسیار پایین می باشد، اما به دلیل فقر مالی، امکان اجرای سیاست های کنترل مصرف آب فراهم نمی باشد[۱۵، ۱۶].

از لحاظ حقوق بین الملل علی الخصوص اصل حاکمیت، نمی توان منابع زیرزمینی موجود در خاک یک کشور را به اشتراک گذاشت اما می توان رودخانه های بین المللی به ویژه رودخانه هایی که از بالا دست سرچشمه می گیرد را به اشتراک گذاشت و این هرگز بدان معنی نیست که هر کشوری با تمسک به این اصل

می تواند در حوزه ی جغرافیای خود بی حد و حصر هر عملی را انجام دهد یکی از این محدودیت هایی که می تواند اصل حاکمیت سرزمینی را تحت شعاع خود قرار دهد مسائل محیط زیستی مانند سد سازی می باشد که آثار مخربی از جمله فقیر شدن منابع زیرزمینی و ایجاد پدیده ی گرد و غبار را در پی خواهد داشت. اقدامات دولت سرزمینی می تواند به محیط زیست دولت های دیگر آسیب وارد نماید [۱۷] و در حقیقت می بایستی آن را به شکل یک نقض تعهد در حقوق بین الملل و مسئولیت بین المللی برای آن دولت قائل شد.

یکی از مواردی که می تواند منجر به بحران آب شود آلوده ساختن منابع آب می باشد. گاهی آب و منابع آبی به قدر کفایت در دسترس قرار دارد ولی با اقدامات نامعقول منجر به غیر قابل مصرف شدن آب می شود. آلودگی های ناشی از آب را در چند طبقه فهرست نموده اند که عبارتند از آلودگی های ناشی از فاضلاب های صنعتی، شیمیایی، هسته ای و خانگی. عواقب آلودگی آب تنها به غیر قابل شرب نمودن آن ختم نمی شود بلکه اثرات منفی در پوشش گیاهی و جانوری آن منطقه در پی خواهد داشت [۱۸].

تحولاتی در حوزه ی حقوق بین الملل در باب آب شیرین شکل گرفته است؛ مانند طرح ۲۰۰۸ کمیسیون حقوق بین الملل در رابطه با سفره های آبی زیر زمینی [۱۹] یا اصول برلین ۲۰۰۴. همچنین برخی از مراجع حقوقی و داوری بین المللی نیز در حوزه ی آب نوآوری هایی داشته اند مانند پرونده ی داوری تریل اسملتر، رای دیوان بین المللی دادگستری در قضیه ی گابچیکو و ناگی ماروس، رای داوری دریاچه لانو، کارخانه های خمیر کاغذ و جریان ساخت جاده در طول رود سن خوان [۲۰].

با توجه به وضعیت کنونی جهانی و پیشرفت علم، تکنولوژی و بهداشت جهانی جمعیت جهان رو به فزونی می باشد در مقابل تحقیقات نشان می دهد تا سال ۲۰۵۰ منابع آب شیرین نسبت به ما قبل خود ۵۰ درصد کاهش خواهد یافت [۱] بنابراین با این افزایش جمعیت و این کاهش منابع نهادهای بین المللی به خصوص نهادهای مرتبط بین المللی با جدیت می بایستی بحث آب شیرین را در اولویت قرار دهند. امروزه آب به عنوان یک کالای استراتژیک محسوب می شود. آب از یک کالای عمومی به یک کالای عمومی راهبردی تغییر یافته است [۲۱].

آب آشامیدنی سالم به عنوان یکی از اصول بنیادین حقوق بشری در حال مطرح شدن می باشد. چون این حق زمینه ساز و شالوده ی دیگر حقوق بشری مثل حق بر بهداشت، حق بر حیات و... می باشد [۲۲]. مجمع عمومی سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۰ برخی از قطعنامه های شورای حقوق بشر از جمله قطعنامه ۷.۲۲ (۲۰۰۸) و ۱۲.۸ (۲۰۰۹) و نیز نظریه ی ۱۵ کمیته ی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را بدون رای منفی، حق بر آب آشامیدنی سالم را به عنوان یک حق بشری مورد شناسایی قرار داد [۲۳]. بنابراین سازمان های بین المللی و در رأس آن شورای حقوق بشر، به جای اینکه اعلامیه ها و قطعنامه های تشریفاتی و غیر ضروری و بی نتیجه را در اجلاس و نشست های خود صادر نمایند می بایستی بیشتر فعالیت و انرژی خود را بر مسئله ی آب متمرکز نمایند، به این جهت که بحران آب زیر بنای دیگر حق های بشری است به ویژه در منطقه خاورمیانه که با این بحران درگیر می باشند و مانند یک بمب ساعتی هر لحظه امکان انفجار خواهد داشت که در اینصورت کل حقوق بشر فدا خواهند شد.

راه کار حل بحران آب

امروزه در جهان هر کشوری با تنش آب روبرو می باشد و برای مدیریت آن وظایف متفاوتی را اولویت بندی نماید مثل تصفیه ی فاضلاب، ارائه آب آشامیدنی سالم، اتخاذ سیاست های قوی تر مدیریت آب و سرمایه گذاری در زیر ساخت های حیاتی. مصرف آب و شیوه ی زندگی بشر ارائه ی آموزش تغییر یابد. جهت مدیریت این بحران تمام الگوهای مصرف از الگوی مصرف یک فرد گرفته تا بزرگترین مصرف کننده مورد بازنگری قرار گیرد. یکی از مواردی که می تواند تاثیر زیادی در کاهش مصرف آب داشته باشد مدیریت استفاده آب در زمینه ی کشاورزی است، کشاورزی حدود ۷۰ درصد آب شیرین را مصرف می نماید که با استفاده از فناوری و ایجاد تصفیه خانه ها مقداری زیاد از آب شیرین را صرفه جویی نماییم. یکی از راه کارهایی که می تواند منجر به کاهش و صرفه جویی در مصرف آب شد قیمت گذاری منطقی است. کارشناسان سازمان همکاری و توسعه اقتصادی اظهار کردند: نتایج مجمع اقتصادی بین المللی از ۳۱ کشور ثروتمند جهان نشان داد که افزایش قیمت به کاهش اتلاف و آلودگی کمک خواهد کرد. زیرساخت های ضعیف برای سلامت

و اقتصاد مخرب هستند، منابع را هدر می‌دهد، هزینه‌هایی را اضافه می‌کند، کیفیت زندگی را کاهش می‌دهد و اجازه می‌دهد بیماری‌های منتقله از طریق آب در بین جمعیت آسیب‌پذیر به ویژه کودکان، قابل پیشگیری نباشد و این مشکل محدود به کشورهای در حال توسعه نیست.

در بحران آب مسئله ای که مهم به نظر می‌رسد امنیت می‌باشد که مسائل حقوق بشری را نیز تحت شعاع خود قرار می‌دهد. در بسیاری از اسناد و کنفرانس‌های بین‌المللی این مهم مورد بحث و توجه قرار گرفته است، برای نمونه در مارس ۲۰۰۰ در لاهه اعلامیه ای موسوم به اعلامیه‌ی اجرایی دومین نشست جهانی آب، چالش‌های امنیت آب در قرن ۲۱ هفت محور مطرح شد که عبارتند از ۱- مدیریت خطرها ۲- تأمین منابع غذایی ۳- حمایت از اکو سیستم‌ها ۴- تصمیم منابع آبی ۵- تأمین منابع غذایی ۶- ارزش گذاری آب ۷- حاکمیت هوشمندانه بر آب. این اعلامیه اولین گام حقوق بین‌الملل در زمینه ی آب شیرین اعلامیه مذکور می‌باشد [۲۴].

بنابراین حقوق بین‌الملل نقش اساسی و وظیفه‌سنگینی دارد، از آنجائیکه کارکرد حقوق بین‌الملل با نیازهای جوامع بشری بایستی مطابقت داشته باشد و به صورت مداوم قواعد و مقررات خود را به روز نماید دو وظیفه دارد، اولین وظیفه این است که حقوق بین‌الملل باید قواعدی را در حوزه ی آب شیرین الشمول تدوین نماید و دومین وظیفه این است چون مبنای حقوق بین‌الملل مبتنی بر اراده و توافق می‌باشد می‌بایستی با یک نوآوری سازوکارهایی را برای این همبستگی بین‌المللی [۲۵] به ویژه در مناطق بحرانی مانند منطقه خاورمیانه و ایجاد سازمان‌های منطقه‌ای مختص این منطقه فراهم نماید.

امروزه یکی از مقرون به صرفه ترین و بی‌آلایند ترین اقداماتی که در جهت کمبود و تأمین آب شیرین مورد نیاز بشر صورت می‌پذیرد استفاده از دستگاه‌های آب شیرین کن با سوخت هسته ای است [۲۶، ۲۷]. راکتورهای هسته ای می‌توانند برای تولید آب شیرین به میزان بسیار زیادی کارایی داشته باشند. امروزه کشورهای زیادی از این فناوری استفاده می‌کنند مانند کشور هند، ژاپن و روسیه [۲۸] در آمریکا با استفاده از

انرژی هسته ای، ارتش این کشور از طریق ناو هواپیمابر، روزانه یک میلیون و پانصد هزار لیتر آب شیرین تولید می‌کند [۲۹].

جهت کنترل، نظام مند نمودن و استفاده صلح آمیز از انرژی هسته ای معاهده ای منعقد شد به نام پیمان عدم اشاعه ی سلاح‌های هسته ای یا پیمان منع گسترش سلاح‌های هسته ای که به اختصار آن. پی. تی ۱ گویند، که به موجب ماده ۴ این پیمان کشورهای برخوردار از این انرژی بایستی متعهد شوند فناوری هسته ای صلح آمیز را در اختیار غیربرخوردارها قرار دهند. (قانون پیمان بین‌المللی منع گسترش). یکی از اهداف مهم این پیمان بین‌المللی، یاری رسانی به کشورهای غیر هسته ای در راه به کارگیری فناوری صلح آمیز هسته ای می‌باشد [۳۰].

بنابراین کشورهای دارای این فناوری به خصوص اعضای دائم شورای امنیت شایسته است از هم اکنون به کمک کشورهای بشتابند که درگیر بحران آب می‌باشند؛ نه اینکه مانع این کار شوند و با کشورهایی مثل ایران که با بحران آب مواجه می‌باشد با تحریم‌های ظالمانه و یکجانبه عرصه را بر این کشور روز به روز تنگ تر نماید و مردم ایران را از مزایای صلح آمیز این علم محروم نماید. چون اگر بحران آب کنترل نشود، در آینده گریبان کل جهان را خواهد گرفت.

یکی از مراجعی که می‌تواند نقش مهمی در جهت حل بحران آب داشته باشد بانک جهانی می‌باشد که به منظور ایجاد تأسیسات آب شیرین کن و پیگیری پروژه‌های سرمایه گذاری شده در کشورهای کم درآمد و متوسط وام اعطا نماید [۳۱]. بانک جهانی در دسامبر ۱۹۴۵ تأسیس شد و در نوامبر ۱۹۴۷ با تصویب مجمع عمومی سازمان ملل متحد، شناخته شد. هدف اولیه ی بانک جهانی کمک به بازسازی خرابه‌های جنگ جهانی دوم بوده است؛ اما در سال ۱۹۴۹ به سمت ارتقای توسعه ی اقتصادی در کشورهای توسعه نیافته تغییر هدف داده است [۳۲]. هدف اصلی این سازمان اعطای وام برای توسعه و گسترش طرح‌های تولیدی آن دسته از کشورهای در حال توسعه است که عضو بانک هستند. این وام‌ها برای مقاصد ماند اجرای پروژه‌های لوله کشی آب آشامیدنی نیز داده می‌شود؛ البته موضوعات دیگر مثل آموزش و پرورش را نیز شامل می‌گردد [۳۳]. با توجه به

اینکه یکی از کارکردهای بانک جهانی در زمینه ی آب آشامیدنی و از طرفی توسعه ی کشورهای کم درآمد و متوسط می باشد، بانک جهانی می تواند نقش بسیار مؤثری در کنترل و حتی رفع بحران آب شیرین به ویژه از طریق سرمایه گذاری دستگاه های آب شیرین کن ایفا نماید. هر دلار سرمایه گذاری برای دسترسی به آب به طور متوسط ۶۸۰ دلار بازدهی دارد.

با توجه به تغییرات آب و هوایی جهان، امروزه اغلب بارش ها به صورت رگباری و سیل آسا می باشد بنابراین، این تهدید را به فرصت تبدیل نماییم. با اقداماتی می توان سیلاب را کنترل نموده و سبب تقویت مخازن و منابع زیرزمینی طبیعی شود. اقداماتی که در این حوزه میتوان انجام داد عبارتند از ساخت دیواره های نگهدارنده و سدهای کوچک که توسط آن ها بتوان آب را جمع آوری و ذخیره نمود. همچنین با توسعه و ایجاد جنگل کاری و پوشش گیاهی مقاوم در برابر موج خروشان سیلاب از سرعت آب کاست و آن را تحت کنترل در آورد [۳۴].

نتیجه گیری و پیشنهاد

اگر این وضع در منطقه خاورمیانه به همین صورت ادامه پیدا کند و کشورهای منطقه و سازمان های بین المللی متولی این امر چاره ای نیندیشند با در نظر گرفتن افزایش جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹ میلیارد، این منطقه در برابر بحران کم آبی بسیار شکننده می باشد و چه بسا که خسارت های جبران ناپذیری را متحمل شود. البته هر چقدر این بحران در دید دولت ها بزرگتر شود آن ها آب را مثل نفت به عنوان یک اهرم اقتصادی و سیاسی تبدیل خواهند نمود که این مسئله خود بحران را دو چندان می کند. در تایید این مطلب می توان به اقدامات کشور ترکیه از مناطق بالا دست دجله و فرات اشاره نمود که از آب به عنوان یک اهرم سیاسی برای مقاصد ملی خود در برابر سوریه و عراق استفاده نموده است. مصر نیز از مناطق پایین دست محسوب می گردد که برای استفاده مطلوب از این حق کشور بالا دست را تهدید به جنگ نموده است.

بحران و تنش آبی در حوزه ی تخصصی حقوق بین الملل محیط زیست و به صورت عام در حوزه ی حقوق بین الملل عمومی قرار دارد. تنش آبی را نباید مختص چند کشوری که به صورت بالفعل درگیر آن هستند محدود نمائیم. بلکه این مسئله

مقدمه ای است برای شروع یک بحران جهانی. حکایت معروفی که عده ای در یک کشتی نشسته اند و یکی از آن ها در حال سوراخ کردن قسمتی از کشتی است که در آنجا نشسته می باشد و زمانی که با اعتراض دیگران روبرو می شود بیان می دارد که من مکان متعلق به خودم را سوراخ میکنم و به کسی ارتباطی ندارد. این حکایت را بایستی سرلوحه ی تنش های آبی قرار دهیم و هیچ کشوری نباید چنین تفکری داشته باشد. آثار و نتایج منفی این معضل، آن چنان که واقعیت اقتضاء می کند مورد توجه مجامع بین المللی قرار نگرفته است. اقداماتی که یک دولت برای جبران و کمبود آب مورد نیاز خود انجام می دهد ممکن است آثار مخربی را برای دیگر کشورها بوجود آورد و چه بسا که بحران آبی را در آن کشورها افزایش دهد که یکی از این مصادیق، پدیده ی سد سازی بر آب های بالا دست می باشد که با استناد به اصل حاکمیت سرزمینی اقدام خود را مشروع می پندارند. دریغ از اینکه باعث کاهش میزان آب دریافتی کشورهای پایین دست می شوند که موجبات بیابان زایی و از بین رفتن تالاب ها در کشورهای پایین دست را فراهم می نمایند. بین اصول حقوق بین الملل محیط زیست و برخی از اصول حقوق بین الملل عمومی باید قائل به تفکیک و استثناء شد چون حقوق بین الملل محیط زیست، زائیده ی تفکر کشورها و توافق اراده ی بین آن ها نمی تواند باشد در چنین صورتی، تحت تأثیر منافع و مصالح ملی کشورها قرار می گیرد. اصول و قواعد این رشته را طبیعت مشخص می کند. آنچه که در حقوق بین الملل به آن مکتب حقوق فطری یا طبیعی می گویند و این مکتب را باید مبنای آن قرار دهیم نه توافق اراده ی کشورها. بر اساس چنین تفکری در حوزه آب، کشورها نمی توانند به اصل حاکمیت خود استناد کنند و دست به هر گونه اقدامی بزنند. به عبارتی دیگر آزادی عمل کشورها در سایه ی اعمال صلاحیت سرزمینی محدود می شود. بر این اساس دولت ها وظیفه دارند از محدوده ی سرزمینی خود به نحوی استفاده کنند که با حقوق دولت های دیگر مخالف نباشد. منطقه ی خاورمیانه دارای بیشترین مرزهای آبی می باشد که کشورهای بالا دست برای خودشان حق بیشتری قائل هستند. هیچ یک از اصول موجود در حقوق بین الملل نمی تواند نقش موثری در کنترل این بحران ایجاد کند، هر اقدامی که برای کنترل بحران آب در منطقه ی خاورمیانه بخواهد انجام شود

جز با همکاری و همبستگی کشورهای این منطقه میسر نخواهد بود. نقش سازمان های بین المللی موجود، بهتر است پرزنگ تر شود و در مقابل به تأسیس و ایجاد سازمان های تخصصی فکر جدی شود. چون زمانی که این تنش زیاد شود نمی توان آن را کنترل نمود و چه بسا که نظم جامعه جهانی را بر هم خواهد زد. آنچه که می تواند این بحران را به فرصت تبدیل کند همکاری و همبستگی بین کلیه ی کشورهای یک حوضه آبی می باشد که البته در حال ظهور می باشد برای نمونه کشورهای مصر، سودان و اتیوپی در حال مذاکره جهت ساخت سد بزرگ رنسانس اتیوپی می باشند.

اینکه تنها ۳ درصد از آب های کره زمین قابل شرب می باشد و ۹۷ درصد باقی مانده غیرقابل شرب با کمی تلاش و تحقیقات علمی می توان این آب های غیر قابل شرب را تبدیل به آب شرب نماییم. مسئله اصلی این است که ماهیت آب وجود دارد و افراد بشر فقط باید با علم خود آن را تبدیل به آب آشامیدنی کند. یکی از پیشنهاداتی که می توان مطرح نمود و می تواند دارای مزایای فراوانی باشد تشویق به سرمایه گذاری در بخش تولید آب شیرین است. مسئله ای که در آینده شاید یکی از پردرآمدترین و بهترین تولیدات جهانی محسوب گردد. این امر مهم را می توان به سطح حاکمیتی و هم به بخش خصوصی واگذار نمود. اینکه کالایی مثل طلا و یا نفت در جهان ارزشمند و پابیز و زمستان ۱۴۰۱
دوفصلنامه علمی و پژوهشی

استفاده از انرژی پاک، برای تولید آب شیرین از منابع آبی شور واقع در دریاها و اقیانوس ها نیز می تواند اقدام مؤثری باشد که با حمایت نهادهای علمی، فرهنگی و سرمایه گذاری امکان پذیر خواهد بود. ایجاد یک سازمان مستقل از سازمان ملل متحد و با قدرت و ضمانت اجرای مؤثر که شالوده ی آن بر مبنای مسائل علمی و فرهنگی استوار بوده و به دور از هر گونه تمایلات سیاسی می تواند به عنوان یک اقدام راهگشا و مؤثر برای حل مشکل باشد. سازمان ملل متحد نمی تواند در این مهم تأثیر چندانی داشته باشد چون تمایلات سیاسی از طریق شورای امنیت به خصوص اعضای دائم آن با استفاده از حق وتو غلبه خواهد داشت و همچنین ایجاد دادگاه های بین المللی مختص

ویژه نامه پدافند است بدون آب هیچ ارزشی برای آن نمی توان تصور نمود چون ادامه ی حیات انسان وابسته به آب می باشد. پس نیاز به تمرکز بیشتر در این عنصر حیاتی می باشد.

زیربخش
فصلنامه علمی و پژوهشی
پاییز و زمستان ۱۴۰۱

مسائل آب شیرین با ضمانت اجرای کامل و مؤثر برای پیروی کشورهای هنجارشکن از قوانین حوزه ی آب پیشنهاد می گردد.

منابع

1. Wouters, Patricia, Vinogradov, Sergei & Bjørn- Oliver Magsig (2009) "Water Security, Hydrosolidarity, and International Law: A River Runs Through It....", Yearbook of International Environmental Law, pp. 124-129.
2. Haskins, J. et al. (2010). Scientists Unite to Combat Water Scarcity; Solutions Yield More crop per drop.
3. Allan, T. (1997). Virtual Water: A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies Paper.
۴. شولی، علیرضا و وطن فدا، جبار و آوریده، فریبا (۱۳۹۴). بررسی نظری های حقوقی و مقررات تقسیم آب در قوانین و معاهدات بین المللی آب های مرزی.
5. Roudi-Fahimi, C., & De Souza. (2002). Finding the Balance: Population and Water Scarcity in the Middle East.
۶. رزقانی، هادی و لطفی، امین (۱۳۹۰). نقش رودهای مرزی در همکاری و همگرایی منطقه ای. مجله ی جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۱۵ (بهار و تابستان)، صص ۶۵-۷۵.
7. Spectorr, Bertram (2001). Transboundary Disputes: Keeping Backyards Clean, Chapter 11, Maryland: Rowman and Littlefield Publishers, Inc.
۸. مختاری، حسین (۱۳۸۷). هیدروپلیتیک خاورمیانه در افق ۲۰۲۵ میلادی. فصلنامه ی ژئوپلیتیک، ۴ (۱).
9. FAO, (2018) 'Dams Geo-referenced database' (last visited on 17 May 2018) in: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dams/index.stm>.
10. Starr, Joyce R. (1991). Foreign policy. Spring, No. 82.
11. Bennet M. and A. Gardner 2015, regulating groundwater in a drying climate: lessons from south west Australia", Journal of energy & natural resources law, Vol. 33, No 4, 293-319.

۲۱. فریادی، مسعود (۱۳۹۷). نقش حقوق عمومی در کنترل مصرف آب. مجله مطالعات حقوقی دانشگاه شیراز، ۱۰(۱)، ص ۱۶۵.

۲۲. صفاری نیا، مهرداد. (۱۳۹۴). حق بر آب آشامیدنی سالم در حقوق بین الملل بشر. تهران، مجمع علمی و فرهنگی مجد.

23. UN Doc. A/RES/64/292, 2010.

24. Ministerial Declaration of The Hague on Water Security in the Twenty-First Century, (2000), para. 3.

25. Tarlock, Dan (2008) "Water Security, Fear Mitigation and International Water Law (Symposium)", Hamline Law Review, 31, 3, pp 703-728.

26. Hamed, Osman A. (2005). "Overview of hybrid desalination systems – current status and future prospects". Desalination. 186: 207–214.

27. Misra, B.M. and Kupitz J. (2004). "The role of nuclear desalination in meeting potable water needs in water scarce areas in the next decades". Desalination. 166: 1–9.

28. Nuclear Desalination (۲۰۱۰). World Nuclear Association. January.

29. Tom Harris (2002-08-29) How Aircraft Carriers Work. Howstuffworks.com. Retrieved on 2011-05-29.

30. Gillis, Melissa (October 2017). Disarmament: A Basic Guide (PDF) (4 ed.). Office for Disarmament Affairs New York: United Nations. pp. pp 26-30. ISBN 978-92-1-142323-5 Check `|isbn=` value: invalid character (help). Retrieved 1 May 2018.

31. The Founding Fathers". International Monetary Fund. Archived from the original on 22 August 2017. Retrieved 11 August 2012.

۳۲. بزرگی، وحید (۱۳۸۶). درآمدی بر سازمان تجارت جهانی و الحاق ایران، تهران، قومس، صص ۱۱–۱.

۳۳. موسی‌زاده، رضا (۱۳۸۸). سازمان‌های بین‌المللی، تهران، میزان، چاپ دهم، صص ۲۴۸–۲۴۶.

34. Marin P., Tal S., Yeres J., Ringskog K.B.. "World Bank", Water Management in Israel: Key Innovations and Lessons Learned for Water Scarce Countries, 2017.

12. Uperti, trilochan (2006). international water courses law and its application in south Asia, published by managing director padam siwakoti.

13. International law association, (2004), Helsinki convention on the protection and use of transboundary watercourses and international lakes.

14. Chile institutes proceedings against Bolivia with regard to dispute concerning the status and use of the waters of the Silala River system, ICJ, (2016).

15. Kwadwo Mensah (1999). Water Law, Water Rights and Water Supply (Africa), Cranfield university, Department for international development.

16. Wouters, Patricia (2005) "Water Security: What Role for International Law?" In Doods, Felix & Tim Pippard, Human and Environmental Security: An Agenda for Change, London: Earth Scan, pp. 171-1175.

۱۷. نواری، علی (۱۳۹۷). ساخت و راه اندازی سد ایلیسو در ترکیه و پدیده ی ریزگردها در ایران: اولویت اصول مرتبط با حقوق بین الملل محیط زیست. مطالعات حقوقی، ۱۰(۴).

۱۸. کاپونترا، دانتی آگوستو و مارسلانی (۱۳۹۲). اصول حقوق و مدیریت آب، ترجمه و تحقیق محسن عبداللهی و اصلی عباسی، تهران، موسسه مطالعات و پژوهش های حقوقی شهر دانش.

19. International Law Commission (ILC), Draft Articles on the Law of Transboundary Aquifers, with Commentaries, (2008).

20. Trail Smelter Case (United States, Canada), Reports of International Arbitral Awards, Vol III, 1938 and 1941; Lake Lanoux Arbitration (France v. Spain), 12 R.I.A.A. 281; 24 I.L.R. 101, Arbitral Tribunal, 1957; Gabcikovo- Nagymaros Project (Hungary/ Slovakia), Judgement, I.C.J. Reports 1997; Pulp Mills on the River Uruguay (Argentina v. Uruguay), Judgment, I.C.J. Reports 2010; Certain Activities Carried Out by Nicaragua in the Border Area (Costa Rica v. Nicaragua) and Construction of a Road in Costa Rica along the San Juan River (Nicaragua v. Costa Rica), Judgment, I.C.J. Reports 2015.

ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه‌های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب مبنتی بر محور اقتصادی بیانیه گام دوم انقلاب

حمیدرضا واشقانی فراهانی : دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران.

محمد رضا مردانی *: دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران.

احسان ساده: دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران.

زین العابدین امینی سابق: استادیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

بحران آب هر روز در حالت پیچیده تری بروز می نماید و این مهم در سراسر جهان مشهود است. با تشدید خشکسالی، ایران نیز در وضعیت بحرانی قرار گرفته است. رفع این مهم تنها باید از طریق اتخاذ تصمیمات کلیدی تعقیب گردد و این امر نیز به نوبه خود نیاز من یکپارچگی و انسجام رفتاری در بین دستگاه های تصمیم ساز و اجرایی است. بر همین اساس باید به اصلی تحت عنوان همگرایی دقت نظر بیشتر داشت. لذا این مقاله تحت عنوان ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب، مبتنی بر محور اقتصادی بیانیه گام دوم انقلاب در دستور کار قرار گرفت. این مطالعه از نظر هدف توسعه ای - کاربردی است که در آن با بهره گیری از رویکردهای متوالی یعنی رویکرد تحلیل مضمون و رویکرد گراند تئوری نسبت به تعیین شاخص ها و معیارهای اصلی در حوزه خط مشی گذاری مدیریت بحران آب اقدام می گردد. تئوری برخاسته از داده ها (نظریه بنیادی) یک روش پژوهشی استقرایی و اکتشافی است که به پژوهشگر در حوزه های موضوعی گوناگون امکان می دهد تا بجای اتکا به تئوری های موجود و از پیش تدوین شده خود به تدوین تئوری و گزاره اقدام نماید. جامعه آماری این مطالعه را خبرگان از دستگاه های تصمیم گیرنده اصلی در حوزه خط مشی یعنی وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت نیرو، سازمان مدیریت منابع آب ایران و سازمان مدیریت بحران و سازمان پدافند غیرعامل تشکیل دادند که تعداد نمونه های آن با رسیدن به حد اشباع در رویکرد گراند تئوری، به تعداد ۹ خبره تعیین گردید. نتایج بدست آمده از این مطالعه موید آن است که چه عواملی تحت پارادایم گراند تئوری باید در دستور کار قرار گیرد تا بتوان پیامدهای مورد نظر در این زمینه را محقق نمود.

کلمات کلیدی: همگرایی، دستگاه های خط مشی گذار، مدیریت بحران آب، اقتصاد، بیانیه گام دوم انقلاب

Presentation a Model for the Integration of Policy Agencies Related to Water Crisis Management, Based on the Economics of the Second Step of the Revolution Statement

Hamid Reza Vasheghani Farahani¹, Mohammad Reza Mardani^{*2}, Ehsan Sadeh³, Zeynolabdin Amini Sabegh⁴

Abstract:

The water crisis is becoming more complex every day and is evident all over the world. With the escalation of the drought situation, Iran is also in a critical situation. Resolving this issue should only be addressed through key decisions, and this in turn requires integration and behavioral coherence between decision-making and executive bodies. Accordingly, more attention should be paid to the principle of convergence. Accordingly, this study was conducted with the aim of Presentation a Model for the Integration of Policy Agencies Related to Water Crisis Management, Based on the Economics of the Second Step of the Revolution Statement. This study is a development-applied goal in which using successive approaches, namely the content analysis approach and grounded theory approach to determine the main indicators and criteria in the field of water crisis management policy. Data-based theory (fundamental theory) is an inductive and exploratory research method that allows the researcher in various subject areas to formulate theories and propositions instead of relying on existing and pre-formulated theories. The statistical population of this study consisted of experts from the main policy-making bodies in the field of policy, namely the Ministry of Jihad Agriculture, Ministry of Industry, Mines and Trade, Ministry of Energy, Iran Water Resources Management Organization and Crisis Management Organization and Passive Defense Organization. It was determined to reach the saturation limit in the grounded theory approach, to 9 experts. The results of this study confirm that what factors should be included in the agenda under the paradigm of grounded theory in order to achieve the desired consequences in this field.

Keywords: Convergence, Policy Agencies, Water Crisis Management, Economy, Second Step of the Revolution Statement.

¹ PhD Student, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

² Associate Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

³ Associate Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

⁴ Assistant Professor, Department of Management, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Saveh Branch, Saveh, Iran

مسئله کمبود غذا را نیز به طور توأم حاصل می نماید. پیش بینی ها نشان می دهد که باید مفهوم خط مشی سازگار به عنوان یکی از مفاهیم اصلی برای رفع مسئله بحران آب، از طریق تدوین خط مشی ها جامع، سازگار و هماهنگ با دیگر دستگاه ها و سازمان های متولی، محقق گردد[۵].

از دیگر مفاهیم اصلی در حوزه خط مشی گذاری، مفهوم جامعیت برنامه خط مشی می باشد؛ به این معنا که خط مشی گذاری باید به گونه ای باشد که هر سه مرحله اصلی مدیریت بحران آب را (مرحله قبل، حین و بعد از بحران) به طور توأم در نظر گرفته باشد چرا که در برخی از مناطق کشور باید جنبه پیشگیرانه، در برخی از مناطق کشور باید جنبه مدیریت و در برخی از مناطق نیز رویارویی با بحران، مد نظر قرار گیرد [۶]. برآیند موارد مذکور به خوبی مبین آن است که تا چه اندازه دستیابی به یک خط مشی گذاری عمومی جامع و صحیح در حوزه مدیریت بحران آب، در عین حال که بسیار حیاتی است، از پیچیدگی و جنبه های متعددی برخوردار می باشد. این در حالی است که نوظهور بودن مسئله بحران آب در ایران، بویژه در اندیشه مدیران ارشد کشور، باعث شده است تا بررسی و تدوین یک خط مشی عمومی جامع در زمینه مدیریت بحران آب که از ویژگی همگرایی در خط مشی ها برخوردار باشد، مغفول واقع شود که این مهم از جمله کاستی های موجود در این زمینه است.

عوامل علی موثر بر هماهنگی دستگاه ها و یا به عبارتی دیگر همگرایی خط مشی ها در حوزه مدیریت بحران آب از دیگر موضوعاتی است که باید به طور جد مورد توجه قرار گیرد. این مهم تحت مفهوم اساسی به نام هماهنگی خط مشی ها یاد می گردد. مفهوم همگرایی و هماهنگی خط مشی ها در حوزه مدیریت بحران آن بسیار حیاتی است و در آن تنها خط مشی گذاری های منفرد مد نظر قرار نمی گیرد بلکه تمامی بازیگران، دستگاه و سازمان های سیاست گذار و پیاده کننده این خط مشی ها، و موضوعات چند وجهی همه در نظر گرفته می شوند. به عبارتی تمامی عوامل علی (که می تواند مشتمل بر ابعاد و مولفه های متعددی نیز باشد)، باید در نظر گرفته شود تا بتوان اصل اساسی هماهنگی و همگرایی خط مشی گذاری را محقق نمود. عوامل علی در این میان شامل بخش های نرم و سخت

کاهش آب های زیرزمینی در همه قاره ها در حال افزایش است و بسیاری از کشورها به طور فزاینده ای به منابع بین المللی آب اعتماد کرده و احتمال ایجاد اختلاف در مورد آب در آینده را افزایش داده است [۱]. در این میان، عواقب ناشی از عدم خط مشی گذاری اثربخش و سو مدیریت و عدم درک محدودیت ها، در واقع همان مسئله کمبود آب است زیرا در دسترس بودن فیزیکی تنها یک بُعد از مسئله مدیریت آب است. به احتمال زیاد کشورها و شهرها در آینده در مورد منابع آب شیرین درگیری بیشتری خواهند داشت [۲]. هر چه بتوان با مدیریت صحیح، که پیش نیاز آن نیز خط مشی گذاری صحیح و سازگار با وضعیت آتی می باشد، وضعیت بحران آب را پیشگیری نمود، از تشدید مسئله کاسته خواهد شد و همین خط مشی گذاری صحیح خواهد بود که می تواند فرصتی را برای سازگاری بیشتر دولت ها با چالش ها و مسئله های پیش آمده فراهم سازد [۳]. هرچند مسئله کمبود آب و بحران آب در جهان، یک بحران مدیریتی جهانی است اما به طور واضح و مبتنی بر مستندات مختلف و شرایط جغرافیایی ایران می توان بیان داشت که، ایران از دیر باز با مسئله کمبود آب مواجه بوده است. قنات و تاسیسات ایجاد شده در فلات ایران بیانگر این موضوع است [۴].

اصل اساسی برای مقابله با مسئله کمبود آب و مدیریت آینده نگرانه ی آن، دستیابی به مفهوم خط مشی های سازگار با وضعیت های آتی است. این اصل، یکی از پدیده های اصلی و مفاهیم ریشه ای در حوزه خط مشی گذاری است. به این معنا که خط مشی باید به گونه ای باشد که هم در وضعیت فعلی و هم منطبق و سازگار با وضعیت آتی باشد که در پیش رو است. در برخی از موارد سازگاری مورد انتظار به دلیل عدم همگرایی خط مشی ها در دستگاه های مختلف و متولی امر باعث می گردد که در عمل و در زمان عملیاتی سازی برنامه ها، نتوان اهداف تعیین شده را آن گونه که باید محقق نمود [۳]. تدوین یک خط مشی جامع و سازگار با تمامی دستگاه ها و اهداف بالا دستی، می تواند مسئله بحران آب را به طور اساسی مدیریت نماید. بررسی ها نشان می دهد که تا به سال ۲۰۲۵ در صورتی که مسئله بحران آب به طور ریشه ای رفع نشود، جهان با معزل بزرگی روبرو خواهد شد. باید توجه داشت که مسئله بحران آب

است. در برخی از موارد باید به بازیگران این عرصه یعنی افراد تصمیم ساز، افراد بومی منطق و رفتارهای آنان و دیگر افراد توجه داشت. در برخی از موارد نیز باید به علل دیگر همچون تغییرات اقلیمی، تغییرات آب و هوایی، گرمایش زمین و عللی از این نوع تمرکز نمود [۷]. برخی از محققان نیز همچون برای دستیابی به این همگرایی و هماهنگی در خط مشی گذاری مدیریت آب به موضوعاتی همچون کاربری اراضی و مواردی از این نوع اشاره داشته اند [۸]. همین مسئله است که موضوع هماهنگی و همگرایی خط مشی ها را روشن می سازد [۷]. به طور کلی بررسی آمار و ارقام رسمی کشور حاکی از آن است که در دهه اخیر، تقریباً بارندگی در تمام کشور نسبت به نسخه مقابله با بحران آب برای مقابله با چالش بحران آب در کشور، راهکارهای متفاوت و در سطوح و ابعاد متفاوت را میتوان ارائه داد. یکی از دلایل معضلات فعلی بخش آب، وجود مشکل و عدم تطابق اسناد بالادستی با وضعیت موجود این بخش است. در این راستا انتظار میرود که قوانین برنامه توسعه علاوه بر جبران خلأهای برنامه های توسعه پیشین، راه کارهای موثری را برای مقابله با چالش بحران آب مطرح کند. متأسفانه نه تنها در قوانین برنامه توسعه، بلکه در کلیه اسناد بالادستی بخش آب چنین رویکردی دیده نمی شود [۵].

تزو سویی دیگر از جمله چالش های موجود در حوزه خط مشی گذاری برای مدیریت بحران آب، عدم توجه به متغیرهای زمینه ساز همگرایی خط مشی گذاری ها است. به این معنا که لزوم همگرایی خط مشی گذاری ها زمانی تبیین می گردد و قابل رفع است که عوامل زمینه ای موثر بر همگرایی و یا عدم همگرایی روشن شوند. باید مشخص نمود که چه شرایط زمینه ای اقتضاء می نماید که مفهوم هماهنگی و همگرایی در خط مشی گذاری های مدیریت بحران آب مورد توجه قرار گیرد [۹]. از جمله عوامل زمینه ای موثر و زمینه ساز برای همگرایی آن است که این هماهنگی و همگرایی فقط در حوزه مدیریت بحران آن به طور منفرد نباید تعقیب گردد. بر همین اساس اصل کلی وجود دارد مبنی بر این که باید به همگرایی خط مشی گذاری ها در حوزه های آب، انرژی و غذا به طور توأم توجه نمود. همگرایی و هماهنگی خط مشی ها نمی تواند به طور مجزا و فقط مبتنی بر شرایط مدیریت بحران آب باشد، بلکه برنامه ها و

خط مشی هایی که برای این امر تدوین می شوند باید به طور دقیق با دیگر حوزه ها و بحران های محتمل هماهنگ باشند که از آن تحت عنوان هماهنگی خط مشی یاد می گردد [۷]. نکته دیگر آن است که در ایران فرهنگ مدیریت بحران وجود ندارد، در واقع بخش زیادی از فعالیت های مدیریت بحران پیش از وقوع بحران آغاز می شود. یعنی فعالیت های قبل بحران به منظور کاهش شدت بحران و فعالیت هایی پس از بحران به منظور کنترل و رسیدن به وضعیت عادی می باشد و تجربه نشان داده است که مدیریت بحران در ایران بیشتر به بعد از وقوع بحران بازمی گردد و همین مهم لزوم بهره گیری از یک چشم اندازی صحیح که از این چالش پیشگیری نماید را نشان می دهد و این امر از طریق ایجاد یک خط مشی گذاری درست قابل دستیابی است [۱۰]. مسئولان برای مدیریت صحیح بحران آب باید خط مشی گذاری های پیشین و احتمالاً ناکارآمد را (به دلیل بروز تغییرات ناگهانی اقلیمی و غیر پیش بینی شده در جهان) با هدف همسویی با تغییرات مورد نیاز برای مدیریت آب، به روشی متفاوت و با فضا سازی متفاوت تر برای مقابله با چالش های بحران آب تغییر دهند. مفاهیم و اقدامات جدید برای تحقق این امر مورد نیاز است و نوآوری دقیق در خط مشی گذاری عمومی باید به توسعه و اجرای آن توجه داشته باشد. هدف از خط مشی گذاری نوآورانه در مدیریت بحران آب، ترویج راه حل های بادوام و جدید برای چالش های مدیریت بحران آب است که وزارتخانه ها مسئول آن هستند و باید در آن ها یک همگرایی نظری و دیدگاهی حاصل گردد [۱۱].

یکی از چالش های اصلی آن است که راه حل های ممکن و حتی خط مشی گذاری ها، هم زمان یا بلافاصله پس از تعریف مشکلات ارائه می شود. با توجه به الزامات، مزایا و معایب موجود و امکان سنجی آن ها، چنین راه حل هایی باید تجزیه و تحلیل شود و سیاست های عمومی در این زمینه متناسب با تغییرات محیطی به شکل پویایی تغییرات لازم را دریافت نمایند. تعیین خط مشی گذاری جامع در زمینه دستیابی به استراتژی های مدیریت بحران آب در این مرحله اکنون اهمیت زیادی دارد تا بتوان مشکل و موانعی که باید در آینده با آن ها روبرو شد تا حد زیادی تحت پوشش قرار گیرند. یکی از مسئله های دیگر آن است که دامنه اقدامات فنی و مدیریتی با توجه به پیچیدگی

بحران آب بسیار گسترده است و بر اساس چشم انداز، تجزیه و تحلیل وضعیت و استراتژی منابع آب، یک خط مشی گذاری صحیح برای رفع بحران آب را می توان محقق نمود و این مهم نشان می دهد که یک خط مشی گذاری عمومی و جامع برای مدیریت بحران آب از پیچیدگی های اولیه و پنهان زیادی برخوردار است که برای رفع آن باید به بررسی جامع در این زمینه اقدام نمود [۱۲]. لزوم توجه به هماهنگی و همگرایی خط مشی گذاری ها را روشن می سازد توجه به پیامدهای ناشی از عدم این هماهنگی و همگرایی ها است؛ هماهنگی ها در بین انواع خط مشی های موازی و کلا و همگرایی در میان دستگاهی های متولی و تصمیم گیر. توجه به این همگرایی ها ناشی از پیامدهای بروز یافته فعلی و همچنین آتی است که با بررسی برخی از امارهای بین المللی روشن تر می گردد [۷]. کلید تحرک و پویایی در هر بحرانی، مربوط به ایجاد خط مشی های مناسب و متناسب با وضعیت فعلی، سامانه جمع آوری و چگونگی مدیریت آن است. از این رو سازمان های موفق و مقتدر تلاش می کنند تا تمرکز اقدام خود را در جمع آوری اطلاعات، دسته بندی به موقع و تجزیه و تحلیل و نحوه بکارگیری آن قرار دهند که این مهم با تحقق موارد ذیل مشهود خواهد گردید: بهره گیری از امکانات پیشرفته فناوری در راستای ایجاد بستر متناسب برای اتخاذ راهبردهای تخصصی با توجه به تدابیر مرتبط؛ افزایش سرعت پردازش، دسته بندی، ذخیره و بازیابی اطلاعات و ایجاد پویایی و تحرک در تصمیم گیری ها خصوصا در زمان بحران؛ کاهش هزینه ها، نیروی انسانی و جلوگیری از موازی کاری با کاهش تعدد فراوان سازمان های جمع آوری و اقدام کننده؛ جلوگیری از سنتی ماندن روش های جمع آوری و پردازش اطلاعات و کاهش زمان تصمیم گیری و قدرت تصمیم سازی به موقع خصوصا در زمان بحران با رویکرد و هدف جلوگیری از انباشته شدن اطلاعات [۱۳].

از سویی دیگر آن که در بیانیه گام دوم انقلاب تاکید ویژه ای به اصل ایجاد زیرساخت های حیاتی، اقتصادی و عمرانی شده است. در میان یکی از اصلی ترین مسائلی که بر آن تاکید شده است و می تواند در این زمینه کمک کننده باشد، توجه به موضوعات اصلی و زمینه ای است؛ یکی از موضوعات زمینه ای که تاثیر فراوانی را در فرآیندهای اجرایی آتی خواهد گذاشت،

تدوین صیحتی خط مشی های عمومی است که با ایجاد یک همسویی در برنامه ها می توانند همگرایی لازم را محقق سازند.

در بیانیه گام دوم انقلاب بر حوزه اقتصاد تاکید شده است. تأکید بر تقویت اقتصاد مستقل کشور که مبتنی بر توزیع عدالت محور، و مصرف به اندازه و بی اسراف، و مناسبات مدیریتی خردمندانه. بدیهی است هر چهار اصل مورد نظر در موضوع مدیریت بحران آب باید مورد تاکید قرار گیرد. در این میان نیز بهره گیری از یک خط مشی مناسب و دارای همگرایی با تمامی دستگاه های متولی مناسبترین نمود از مناسبات مدیریتی خردمندانه است که رهبر انقلاب در بیانیه گام دوم انقلاب بر آن تاکید داشته اند. با عنایت به این مهم در این مطالعه بر همگرایی دستگاه های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب، مبتنی بر محور اقتصادی بیانیه گام دوم انقلاب تمرکز شده است.

بر همین اساس با عنایت به موارد مذکور روشن می گردد که در مطالعه حاضر باید چهار حوزه اصلی مورد توجه قرار گیرد که تحت سوالاتی ارائه شده است: ۱. پدیده های اصلی (مفاهیم) خط مشی گذاری برای مدیریت بحران آب کدامند؟ ۲. عوامل علی (مولفه ها و ابعاد) همگرایی خط مشی گذاری ها برای مدیریت بحران آب کدامند؟ ۳. متغیرهای زمینه ساز همگرایی خط مشی گذاری ها در مدیریت بحران آب کدامند؟ ۴. متغیرهای مداخله ای (بازدارنده) همگرایی در خط مشی گذاری ها مدیریت بحران آب کدامند؟ ۵. راهبردهای لازم برای از همگرایی در خط مشی گذاری ها مدیریت بحران آب کدامند؟ ۶. پیامدهای و دستاوردهای حاصل از همگرایی در خط مشی گذاری ها مدیریت بحران آب کدامند؟

سوابق تحقیق

سوابق پژوهشی خارج از ایران

فاگوندرس و همکارانش (۲۰۲۰) به مطالعه بحران آب و پیامدهای آن در صنعت زراعت مبتنی بر مرور کتاب شناسی پرداختند. این مطالعه شامل بررسی سناریوی مربوط به بحران جهانی آب و ارائه شواهدی بود که بر پایه های اصلی اقتصادی و کسب و کار و صنعت تأثیر می گذارد. نشان داده شد که تاثیرات منفی بر منابع آب زمانی رخ می دهد که اقدامات شغلی و شیوه های کشاورزی شهری به طور ناصحیح انجام می گیرد و با از بین

بردن منابع طبیعی از طریق دفع فاضلاب خانگی، پساب های صنعتی و مواد شیمیایی زراعی منجر به تخریب منابع طبیعی می شود. به طور کلی، عدم کنترل استفاده از آب در فرآیندهای تولیدی یکی از مولفه های عمده کمبود آب است. از این رو به کارگیری خط مشی ها با هدف استفاده محافظه کارانه و موثر از منابع آب برای ارزش بخشیدن به آب حائز اهمیت می باشد زیرا کمبود آن سبب ایجاد ناپایداری در بخش های اقتصادی از جمله کشاورزی، ایجاد ناامنی تولید در صنعت و همچنین تأثیر در تأمین آب آشامیدنی، فاضلاب و بهداشت عمومی می شود [۱۴].

آویروپولا و نیانتی (۲۰۱۹) به ارائه خط مشی های قابل تطبیق برای مدیریت بحران آب شهری پرداختند. محققان این مطالعه با درک ظهور تغییرات آب و هوایی از طریق گرم شدن کره زمین، شیوه های نادرست مدیریت بحران آب در شهرها که به موضوعی مهم تبدیل شده و باید مورد توجه همه جانبه قرار گیرد، در این مطالعه خط مشی هایی برای مدیریت بحران آب شهری به روشی جامع ارائه نمودند. سپس، به بررسی موقعیت کلی نمونه مورد مطالعه یعنی سریلانکا در مدیریت بحران آب پرداخته شده و در نهایت یک درک دقیق در مورد تدوین خط مشی های آینده نگر در مورد مدیریت بحران آب فراهم گردیده است [۳].

مک انتیر و ویراوان (۲۰۱۹) کاهش ریسک های تغییرات آب و هوایی و پویایی های سیاسی و خط مشی مدیریت بحران آب براساس عواقب مدرنیته سازی و پیامدهایی برای رویه های قابل تغییر را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه در مورد بحران آب در شهر کیپ تاون به عنوان نشانه ای از چالش های همگرا در ارتباط با نحوه تعامل ایالت ملی با اقتصاد جهانی، مطابق با تقسیم بین المللی کار و به نفع قدرت و توانایی نظامی به بحث و گفت و گو پرداخته شده است. در این مطالعه نشان داده شد که به مرور زمان مدرنیته سازی سبب تغییرات آب و هوایی و آسیب به منابع طبیعی از جمله سیستم های آبی می شود. بنابراین تدوین خط مشی های مدیریت بحران آب و استفاده از سیاست های کنترل توسط سیاست گذاران و دولت مردان می تواند نتایج مثبتی به همراه داشته باشد [۱۵].

غنیم (۲۰۱۹) به مطالعه مدیریت بحران منابع آب در عربستان سعودی، چالش ها و گزینه های مدیریتی احتمالی مبتنی بر بررسی تحلیلی پرداخت. در این مطالعه وضعیت فعلی منابع آب در عربستان سعودی مورد بررسی قرار گرفته و نکات برجسته در مورد استفاده مجدد از کشاورزی و فاضلاب نشان داده شد. در این مطالعه مروری، محقق برخی اقدامات اصلاحی را برای توسعه و مدیریت بهتر منابع آب ارائه داد. یافته ها نشان داد که استفاده از آب تصفیه شده به عنوان یک منبع جایگزین در برخی از نقاط کشور اثربخشی مهمی به همراه دارد. همچنین نتیجه نشان داد که یک راه حل پایدار برای مدیریت بحران آب نیاز به اجرای چندین اقدامات به صورت یکپارچه دارد. برنامه راه حل یکپارچه باید بر دو جهت اصلی متمرکز شود: اول، بهبود شیوه های مدیریت فعلی منابع آبی موجود؛ دوم، توسعه منابع آب جدید از دو منبع معمولی و غیر متعارف [۱۶].

افرون و همکارانش (۲۰۱۹) به مطالعه تأثیرات بهداشت عمومی و رویکردهای مدیریت بحران آب غزه براساس گزینه های تحلیلی و خط مشی گذاری پرداختند. در این پژوهش وضعیت فعلی تأمین آب و فاضلاب و خطرات ناشی از آب برای سلامت عمومی در غزه مورد بررسی قرار گرفته و خطرات بالقوه بهداشت عمومی توضیح داده شده است. محققان تعدادی مراحل

برای بهبود وضعیت بحران آب و کاهش پتانسیل بهداشت عمومی منطقه ای با توجه به محدودیت های سیاسی فعلی توصیه نمودند. شرکت کنندگان در این مطالعه شامل ذینفعان درگیر در غزه از جمله دولت فلسطین، اسرائیل و مصر، سازمان های مختلف بین المللی و سازمان های غیردولتی بوده که در غزه کار می کردند. یافته ها نشان داد که باتوجه به کمبود توجه به بهداشت عمومی اجرای رویکردهای مدیریت بحران آب غزه از اهمیت قابل توجهی برخوردار است [۱۷].

ماچاک (۲۰۱۸) به ارزیابی هزینه های نامتناسب در خط مشی گذاری زیست محیطی با تمرکز ویژه بر مدیریت بحران آب پرداختند. این مطالعه مبتنی بر مرور مطالعات و مجلات بین المللی قبلی در زمینه موردنظر انجام شده است. یافته ها نشان داد که استفاده از آنالیز هزینه-مزیت یک رویکرد مناسب برای

تحلیل هزینه های نامتناسب است که می تواند با سایر روش های دیگر از جمله تحلیل اثربخشی هزینه، شبکه های بیزی یا نظریه بازی ترکیب گردد. با این حال، محاسبه مزایا و هزینه اندازه گیری ها، پیامدها و عدم قطعیت روش شناختی متعددی را به همراه می آورد. استفاده از رویکردهای اقتصادی ممکن است به تحقق مؤثر اهداف خط مشی گذاری های زیست محیطی در مدیریت بحران آب کمک کند [۱۸].

لیم (۲۰۱۸) به مطالعه برآورد تقاضای آب منطقه ای و خط مشی مدیریت بحران آب پرداختند. در این مطالعه با استفاده از مدل های اقتصاد سنجی، تقاضای آب مورد بررسی قرار گرفته و رابطه تقاضای آب و سایر متغیرهای اقتصادی-اجتماعی تخمین زده شده است. یافته ها حاکی از آن بود که قیمت آب و درآمد دو عنصر اساسی برای توضیح تقاضای آب است. روش مدل سازی با استفاده از عملکرد ترانسلاگ نتایج بهتری را ارائه داد و تقاضای آب به جمعیت و درآمد به طور مثبت پاسخ داد. قیمت انرژی و آب فاکتورهای منفی در تصمیم گیری در مورد تقاضای آب بودند. نشان داده شد که قیمت گذاری آب نیاز به تأمین هزینه های تولید بیشتر دارد. رویکردهای جایگزین مانند صرفه جویی در مصرف آب توسط خانواده و استفاده از اطلاعات دیجیتال برای مدیریت کارآمد بحران آب در یک جامعه مورد تأکید واقع شد [۱۹].

دویجن (۲۰۱۸) به بررسی مطالعه ای با عنوان ارزش بازتاب اقدامات تکاملی فردی و جمعی نوآوری خط مشی های عمومی در مدیریت بحران آب مبتنی بر رویکرد علم عمل پرداختند. بدین منظور، این بازتاب برای یک جامعه خاص از کارشناسان، متخصصان ذی ربط در یک برنامه نوآوری وزارت امور عامه و مدیریت بحران آب ارائه شده است. نوآوری برای توسعه و ترویج راه حل های جدید برای چالش هایی در مدیریت آب، ناشی از تغییرات آب و هوایی، ضروری تلقی شده است. به جای مسدود نمودن آب از طریق راه حل های فنی که در مهندسی عمران و هیدرولیک بناء شده، رویکردهای جایگزین از قبیل اسکان فضایی آب، الگوبرداری از طبیعت و ایمنی چندلایه باید به یک اندازه امکان پذیر باشد. در این مطالعه، جامعه تحقیق در مورد این مسئله به توافق رسیدند که بازتاب منظم برای یادگیری از

تجربیات آن ها لازم است. یادگیری می تواند آن ها را در تغییر و در صورت امکان بهبود اقدامات نوآوری راهنمایی کند. علم عمل دانشی را فراهم می کند که بر اساس آن می توان مداخله ای را برای ترویج تغییر در جامعه کارشناسان طراحی کرد، بنابراین قابلیت جامعه را برای یادگیری افزایش می دهد. در این مطالعه، در تئوری عمل فرض شده که بازتاب، در اقدام نوآوری در صورت لزوم ادراک شده توسط جامعه کارشناسان ذی ربط، تغییراتی را ارائه خواهد داد. بازتاب در مدت دو سال و نیم ارائه شده است. تأثیرات آن از طریق مصاحبه های دقیق با متخصصان شرکت کننده مورد بررسی قرار گرفته است. نیاز به بازتاب در یک ارزیابی پیش بینی شده انجام شده است. تأثیرات بازتاب ارائه شده در دو ارزیابی مبتنی بر حال و مبتنی بر گذشته سنجیده شده است. ارزیابی مبتنی بر گذشته تأثیر مهمی در جنبه های جداگانه اقدام نوآوری فردی متخصصان ذی ربط را نشان داد. تأثیر بر توسعه یک اقدام نوآوری جمعی محدود اما مهم بوده و نمایانگر تجدید نظر در مورد تمرکز اساسی بر روی برنامه در طول اجرای آن بود. با تفسیر تأثیرات بازتاب، مشخص شد که بازتاب به شناسایی فرصت هایی برای بهبود کمک کرده و اجرای هدفمند آن ها را در عمل هدایت می کند [۱۱].

لی و همکارانش (۲۰۱۷) به بررسی درک عمومی و مشارکت در مدیریت بحران آب بدون درآمد در مالزی برای حمایت از خط مشی های آب شهری پرداختند. یافته ها نشان داد که در حال حاضر تنها مشارکت عمومی ناچیز در مدیریت بحران آب بدون درآمد در مالزی وجود دارد که اکثر پاسخ دهندگان عدم دانش و آگاهی در مورد آن؛ وابستگی بیش از حد به استفاده از آب و نمایندگی های دولتی در کاهش میزان بحران آب بدون درآمد؛ و عدم ارائه گزارش هنگام نشستی را نشان دادند [۲۰].

چوی و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی اصلاحات خط مشی های مدیریت بحران آب در کره جنوبی مبتنی بر بررسی گذشته و چالش های مداوم برای نظارت و مدیریت پایدار آب پرداختند. این مطالعه براساس مرور ادبی مطالعات پیشین در این زمینه انجام شده است. یافته ها نشان داد که نظارت و توسعه منابع آب بیش از ۱۰۰ سال پیشش تا به امروز در کره جنوبی از اهمیت بالایی برخوردار بوده است. همچنین نشان داده شد که کره جنوبی

در خط مشی گذاری مدیریت بحران آب با چهار چالش اساسی روبرو است و باید رویکردهای مدیریت را مجدداً ارزیابی کند. اول، خط مشی منابع آب باید با ریسک ها و عدم قطعیت های مربوط به تغییرات آب و هوایی مقابله کند. دوم، صنعتی شدن، شهرنشینی و رشد جمعیت سریع، به ویژه در کلان شهرها، باعث ایجاد تغییرات چشمگیر در ساختار اقتصادی و اجتماعی و الگوی مصرف آب شده است. سوم، حفظ یک سیستم و همچنین جبران خسارت های خارجی، به طور مناسب توسط هزینه های استفاده از آب و هزینه های آب مصرفی، که فقط حدود ۸۰ درصد از هزینه تولید را پوشش می دهد، پشتیبانی نمی شود. سرانجام، بهبود کیفیت آب در حوضه های مهم با وجود سرمایه گذاری مداوم در تأسیسات پس از بحران های زیست محیطی، کند شده است. نتایج بیانگر قیمت گذاری آب منطقه بر اساس اصل بازیابی هزینه تمام شده بود تا به طور موثر مدیریت بحران آب اجرا شود [۲۱].

سوابق پژوهشی داخل ایران

کاوایانی راد و دلالت (۱۳۹۸) حوزه مدیریت بحران آب را تحت عنوان بررسی ارتباط امنیت زیست محیطی با مدیریت بحران (مطالعه موردی: سیلاب فروردین ۱۳۹۸) مورد بررسی قرار دادند. خشکسالی های پیاپی دو دهه گذشته و بارش های سیلاب فروردین ماه ۱۳۹۸ کشورمان نشان دادند که پدیده تغییر اقلیم از این پس در تعریف تهدیدها و راهبردهای امنیت ملی ایران نقش پایدار و فزاینده خواهد داشت. سیلاب های فروردین ماه ۱۳۹۸ نشان دادند که مدیریت بحران در ایران دستکم در مرحله پیشگیری با چالش های بنیادی در قالب تخریب محیط زیست و دستاندازی در حریم رودخانه ها، کم اعتمادی دست اندکاران به یافته های علمی و هشدار کارشناسان روبه رو است [۲۲].

اسعدی و همکاران (۱۳۹۷) در کار خود به مطالعه مدیریت بهینه در مصرف آب و الگوی کشت با تاکید بر راهبرد کم آبیاری پرداختند. هدف محققان این مطالعه، ارزیابی اثر درصدهای مختلف کاهش آب مصرفی در دوره های مختلف رشد به عنوان سناریوهای کم آبیاری بر بهینه سازی مصرف آب و الگوی کشت غالب (گندم، جو، چغندر قند، ذرت دانه های، ذرت علوفه ای و یونجه)

در شبکه آبیاری دشت قزوین بوده است. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای دومرحله ای از طریق تکمیل ۱۴۴ پرسشنامه در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ بدست آمده است. نتایج نشان داد که با اعمال کم آبیاری در بهترین حالت یعنی سناریوی اول (کاهش ۵ درصد کم آبیاری در مرحله رسیدن برای محصولات گندم، جو، ذرت علوفه ای، ذرت دانه ای و چغندر قند و ۵ درصد کم آبیاری در مرحله رشد رویشی محصول یونجه)، علی رغم صرفه جویی در مصرف آب به میزان ۲۰۵ درصد، امکان افزایش درآمد مزرعه به میزان ۴۰ درصد وجود دارد. از طرفی دیگر، بسته به شدت بحران و مقدار کمبود آب، تصمیم گیری برای تعیین راهبرد کم آبیاری و الگوی کشت منطقه متفاوت است، به نحوی که اگر بیشتر حفاظت منابع آب منطقه مورد نظر باشد، نتایج سناریوهای دوم و سوم، بهترین گزینه برای استفاده بهینه از زمین و کمینه آب موجود خواهد بود [۲۳].

تابش و همکارانش (۱۳۹۶) به مطالعه رتبه بندی راهبردهای مدیریت مصرف آب در شبکه های توزیع آب شهری با استفاده از روش تصمیم گیری چندشاخصه تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) پرداختند. در این مطالعه، با استفاده از روش های تصمیم گیری چندشاخصه، الگویی برای انتخاب مناسب ترین راهبرد مدیریت مصرف آب در شبکه های توزیع آب شهری ارائه شده است. راهبردهای انتخاب شده در این تحقیق عبارت بودند

از فرهنگ سازی در بین مصرف کنندگان (اجرای برنامه های ویژه نامه پدافند آموزشی و تبلیغاتی)، کاهش آب بدون درآمد، افزایش آب بها و استفاده از ابزار آلات کاهنده مصرف. در این تحقیق از معیارهایی همچون هزینه، زمان، رضایت مشترکین، میزان آب به حساب نیامده و تاثیر اجرای طرح در کاهش مصرف آب، برای وزندهی و تعیین امتیاز راهبردها استفاده شده است. به منظور بررسی تاثیر عدم قطعیت های موجود در مدل بر پاسخ نهایی، بر روی اوزان نظرات تصمیم گیرندگان و شکل اعداد فازی مورد استفاده، تحلیل حساسیت صورت گرفته است. در نهایت راهبرد کاهش آب بدون درآمد به عنوان مناسب ترین راهبرد از دیدگاه تصمیم گیرندگان شناخته شد. نتایج تحقیق نشان داد در شرایط عدم دسترسی به داده های کمی کافی و بالا بودن عدم قطعیت های فازی، روش ارائه شده می تواند به عنوان یک ابزار تصمیم گیری کارآمد مورد استفاده مدیران آب شهری قرار گیرد [۲۴].

رحمان نسب امیری و پورعزت (۱۳۹۶) پژوهشی را با هدف ضرورت خط مشی گذاری برای مشارکت بخش خصوصی در حل بحران آب: نقش شرکت های فراملی در تحقق حق بر آب به منزله یکی از حقوق اقتصادی و اجتماعی بشر انجام دادند. در این مطالعه اتخاذ رویکردی میان رشته ای، مبانی حقوقی و اخلاقی مسئولیت بخش خصوصی در برابر تحقق حق آب بررسی شده، ماهیت و قلمرو این مسئولیت با توجه به اهمیت سود برای شرکت های خصوصی مدنظر قرار گرفته شده است. یافته ها حاکی از آن بود که تامین آب سالم برای همه به تنهایی از عهده دولت بر نمی آید؛ بنابراین، لازم است ساختارهای شرکتی جدیدی به ویژه در قالب ساختارهای حکمرانی شرکتی، متناسب با این ضرورت ها گسترش یابد؛ ساختارهایی که در محیط بن رشته ای حقوق، مدیریت و اخلاق شکل می گیرند و علاوه بر توجه به برخورداری از قدرت سودآوری در رقابت آزاد، نگاه هوشمندانه ای به سود بلندمدت در نتیجه رعایت موازین حقوق بشر و تامین نیازهای انسانی دارند. این ساختارها پیش از آن که دولتی یا خصوصی باشند، باید عادلانه و منصفانه عمل کنند و منافع اجتماعی را با در نظر گرفتن نیازهای ضروری همه افراد جامعه پیشینه کنند [۲۵].

حسین و همکارانش (۲۰۱۶) به بررسی بحران آب، اقدامات سازگاری و استراتژی های مدیریتی پرداختند. داده های اولیه از طریق بررسی میدانی متشکل از دو مؤلفه: پرسشنامه و مصاحبه دقیق بدست آمده است. برای بررسی پرسشنامه، روش های نمونه گیری تصادفی طبقه ای به عنوان ابزارهای ایجاد داده اتخاذ شده است. تعداد ۱۲۰ نمونه از چهار حوزه مورد مطالعه خاص برای انجام پرسشنامه برگرفته شده است. یافته های این مطالعه نشان داد که افراد منطقه مورد مطالعه از منبع آب خالص محدودی برخوردار هستند. در این مطالعه مشخص شد که حدود ۵۰٪ از ساکنین در فصل زمستان و گرمای تابستان از بحران شدید آب رنج می برند. در این زمینه استفاده از لوله های مناسب می تواند کمک بزرگی به ساخت سدهای مخزن آب نماید. بنابراین، به سیستم آبرسانی مبتنی بر جامعه و ارائه تاسیسات برقی در مناطق دور افتاده برای مدیریت پایدار آب نیاز بود [۲۶].

روش شناسی تحقیق

این مطالعه از نظر هدف توسعه ای - کاربردی است که در آن با بهره گیری از رویکردهای متوالی یعنی رویکرد تحلیل مضمون و رویکرد گراند تئوری نسبت به تعیین شاخص ها و معیارهای اصلی در حوزه خط مشی گذاری مدیریت بحران آب اقدام می گردد. تئوری برخاسته از داده ها (نظریه بنیادی) یک روش پژوهشی استقرایی و اکتشافی است که به پژوهشگر در حوزه های موضوعی گوناگون امکان می دهد تا بجای اتکا به تئوری های موجود و از پیش تدوین شده خود به تدوین تئوری گزاره اقدام نماید. این تئوری ها و گزاره ها به شکلی نظام مند و بر اساس داده های واقعی تدوین می شود. جامعه آماری این مطالعه را مدیران و خبرگان از دستگاه های تصمیم گیرنده اصلی در حوزه خط مشی یعنی وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت نیرو، سازمان مدیریت منابع آب ایران و سازمان مدیریت بحران و سازمان پدافند غیرعامل تشکیل می دهند. در این میان سه دستگاه اول یعنی وزارت جهاد کشاورزی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت نیرو به عنوان دستگاه های بالادستی و تصمیم گیرنده می باشند و سازمان مدیریت منابع آب ایران، سازمان مدیریت بحران و سازمان پدافند غیرعامل نیز به عنوان یک سازمان میانی و اجرایی تلقی می گردد که برون داد سه دستگاه بالادستی در این سازمان ها اجرایی می شوند. شایان ذکر است که شرکت مدیریت منابع آب ایران نیز شرکتی از زیر مجموعه های وزارت نیروی ایران که هدفش اجرای سیاست ها و برنامه های وابسته انرژی برق آبی و ذخیره و جابجایی آب در ایران می باشد و دفتر اصلی آن در تهران و محدوده عملکرد آن سراسر کشور می باشد. این شرکت شخصیت حقوقی مستقل دارد و به طور سهامی خاص اداره می شود؛ استقلال مالی دارد و پیرو اساسنامه خود است؛ کل سهام آن در اختیار دولت است. از سویی دیگر نیز بهره برداران اصلی (که بخشی از آن نیز شرکت های آب فا می باشند) نیز در این مطالعه به عنوان بخش دیگری از جامعه آماری در نظر گرفته شده اند.

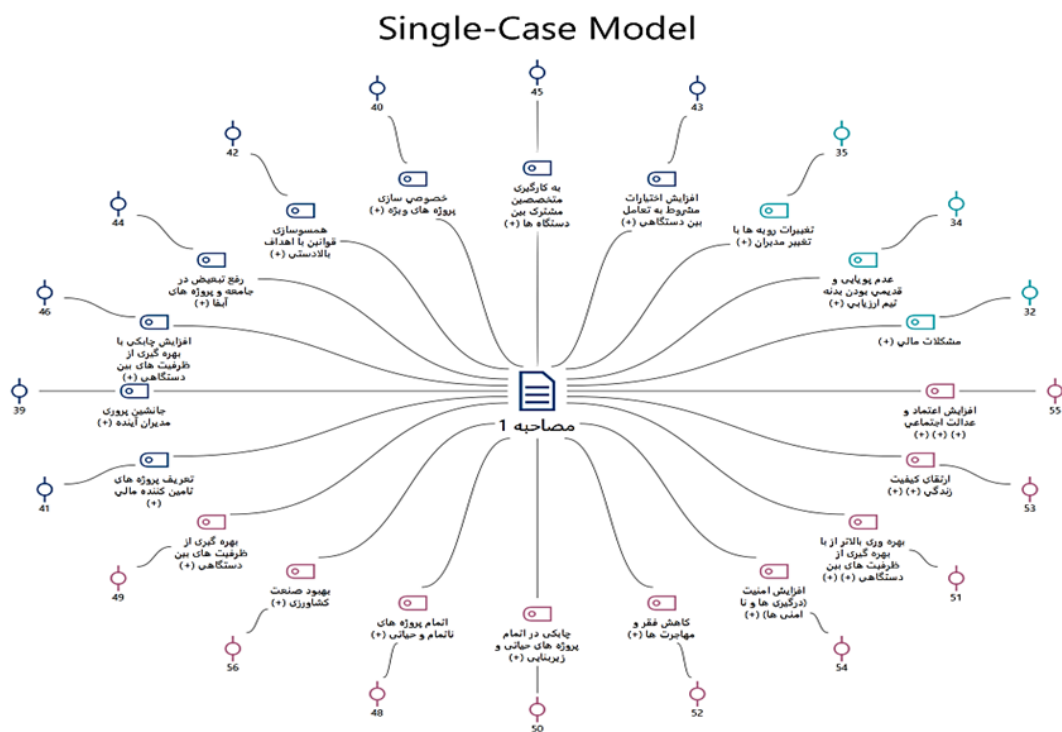
در نهایت آن که در مطالعه حاضر نسبت به دریافت نظرات خبرگان (افراد دارای سنوات تجربی بالاتر از ۱۰ سال در سمت مدیریت، تحصیلات دانشگاهی بالاتر از مقطع کارشناسی،

همچنین تخصص، مسئولیت و دارای نقش بودن در سیاست گذاری) اقدام گردید که با رسیدن به حد اشباع تعداد ۹ خبره در این مطالعه مشارکت نمودند. همان طور که پیش تر نیز عنوان گردید به منظور تحلیل داده ها از رویکرد کیفی گراند تئوری بهره گرفته شد و کدگذاری های مربوطه در نرم افزار MAXQDA صورت گرفت.

یافته ها

در این بخش در ابتدا با همراهی تیم تحقیق، نسبت تهیه پرسشنامه نیمه ساختاریافته برای شروع مصاحبه ها در تکنیک گراند تئوری اقدام شد تا بتوان بر اساس آن نسبت به کدگذاری باز، محوری و انتخابی و نظریه پردازی پرداخته شود. بر این اساس مفاد این پرسشنامه نیمه ساختاریافته به شرح ذیل بوده است: سوال اول: عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه های خط

مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب کدامند؟ سوال دوم: شرایط و زمینه های مورد نیاز جهت همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی کدامند؟ سوال سوم: چالش ها و مشکلات برای همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی کدامند؟ سوال چهارم: راهبرد های مورد نیاز جهت همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی کدامند؟ سوال پنجم: همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی، چه پیامدها و دستاوردهایی را به دنبال دارد؟ در ادامه ابتدا یافته های بدست آمده از کدگذاری در مصاحبه با خبرگان ارائه شده است که به طور نمونه یک مورد در شکل ۱ نمایش داده شده است



شکل ۱: نتایج کدگذاری باز در مصاحبه با خبره شماره ۱

مشاهده نمود. مطابق با رویکرد گراند تئوری جز مقوله محوری که همان همگرایی دستگاه ها می باشد تعداد پنج مقوله محوری گزارش می شود:

نرم افزار نهایتا تعداد ۲۰ کدگذاری را می تواند ترسیم نماید لذا در ادامه در بخش کدگذاری های مجزایی که در رویکرد گراند تئوری برای مقوله های مختلف ارائه شده، به طور دقیق هر یک از کدهایی که خبرگان در آن دخیل بوده اند در جداول گزارش شده است. در ادامه در شکل ۲ می توان تعداد مجموع کدگذاری ها را توسط هر یک از خبرگان در مقوله های محوری

Code System	مصاحبه 1	مصاحبه 2	مصاحبه 3	مصاحبه 4	مصاحبه 5	مصاحبه 6	مصاحبه 7	مصاحبه 8	مصاحبه 9	SUM
> پیامدها	9	13	7	10	12	12	7	9	7	86
> راهبردها و استراتژی ها	8	14	7	6	7	9	7	9	10	77
> عوامل مداخله ای	9	8	7	9	8	8	6	6	6	67
> عوامل زمینه ای	6	8	14	10	8	8	13	12	6	85
> شرایط علی	18	25	14	27	22	30	27	20	17	200
Σ SUM	50	68	49	62	57	67	60	56	46	515

Code System	مصاحبه 1	مصاحبه 2	مصاحبه 3	مصاحبه 4	مصاحبه 5	مصاحبه 6	مصاحبه 7	مصاحبه 8	مصاحبه 9	SUM
> پیامدها	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86
> راهبردها و استراتژی ها	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77
> عوامل مداخله ای	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
> عوامل زمینه ای	.	.	.	.	.	.	.	.	.	85
> شرایط علی	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200
Σ SUM	50	68	49	62	57	67	60	56	46	515

شکل ۲: تعداد کدگذاری های باز هر خبره در مجموع مقوله های محوری

های اصلی در رویکرد گراند تئوری نسبت به مشاهده کدها اقدام نمود و مشخص شده است که هر کد مورد تاکید کدام یک از خبرگان بوده است.

نتایج کدگذاری شرایط علی

کدگذاری داده ها با استفاده از روش داده بنیاد صورت گرفته است. تحلیل داده های مصاحبه در این بخش به دنبال یافتن عواملی است که بر پدیده مرکزی که همانا همگرایی دستگاه های خط مشی گذار مرتبط با مدیریت بحران آب است، تأثیر می گذارند. کد (A) مربوط به عوامل علی بوده که از مصاحبه شونده اول (A1) تا مصاحبه شونده نهم (A9) تعریف شده است. همچنین، نتایج حاصل از مقوله بندی کدها در مرحله کدگذاری محوری در جدول ۱ ارائه شده است.

همان طور که در شکل ۲ مشاهده می شود در کل تعداد ۵۱۵ کدگذاری باز انجام شده است و در سطر پایانی نیز مشخص شده است که هر یک از خبرگان چه تعداد مفهوم را اشاره نموده اند. از سویی دیگر نیز نتایج نشان می دهد که در مقوله محوری پیامدها تعداد ۸۶ کد، در مقوله راهبردها و استراتژی ها تعداد ۷۷ کد، در مقوله عوامل مداخله ای تعداد ۶۷ کد، در مقوله عوامل زمینه ای تعداد ۸۵ کد و در مقوله شرایط علی نیز تعداد ۲۰۰ کد از بین ۹ مصاحبه بدست آمده است. در ادامه به تفکیک هر یک از کدهای استخراجی و خبرگان، مشخص شده است که چه هر کد توسط کدام یک از خبرگان مورد اشاره قرار گرفته است. در ستون آخر نیز تعداد مجموع یا فراوانی آن کد خاص گزارش شده است که نشان می دهد آن کد تا چه اندازه مورد تاکید دیگر خبرگان نیز قرار گرفته است. در ادامه می توان به تفکیک هر یک از مقوله

جدول ۱: کدگذاری باز و محوری در عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق در رویکرد گراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
مدیریت پایدار منابع آبی	ایجاد زیرساخت هوشمند	A5, A8 A1, A3, A2
	پیشگیری از هزینه های ناگهانی	A1, A2, A5, A8, A4, A3
	نتیجه محوری در پروژه ها	A1, A2, A4, A5, A7, A3
	مدیریت یکپارچه (برآورد حجم آب مصرفی احتمالی)	A4, A7, A9,
	اقتصاد محوری (بهره گیری از سیستم های کم هزینه)	A3, A2, A6
	اولویت دهی به طرح های راکد	A3, A2, A7, A9,
	ارزیابی و تخصیص اعتبارات (پروژه های ناتمام)	A1, A2, A4, A7, A9,
	انتفاع جمعی و بین دستگاهی	A5, A7, A6,

جدول ۱: کدگذاری باز و محوری در عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق در رویکرد گراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
نظام جامع بهره برداری (توسعه پایدار)	مدیریت یکپارچه منابع آب	A1, A2, A5, A3, A8
	تخصیص درست منابع	A1, A2, A4, A5, A7, A9,
	سیاست گذاری در شورای عالی	A3, A6, A9,
	توسعه پایدار / استقرار عدالت	A4, A7, A9,
	طراحی استراتژی انسجام	A3, A6, A8
	درآمدزایی مبتنی بر جریان آبی	A1, A2, A5, A6,
	کسب دانش و فروش فناوری	A2, A4, A5, A7, A9, A8, A6,
	کاهش وابستگی واردات تجهیزات	A1, A2, A3, A6, A9
	یکپارچه سازی وادغام مراکز متعدد تصمیمگیری و سیاستگذاری	A4, A7, A9,
	همگامی شیوه های حکمرانی با تحولات در دانش و تکنولوژی	A1, A2, A4, A7, A6, A5,
	سرعت همگامی با تحولات محیطی در سطح جهانی	A5, A6,
	به کارگیری دانش اقتصاد خرد و کلان در برنامه ریزی ها	A4, A7, A9,
	ایجاد روابط موثر با سازمان های دیگر	A1, A2, A4, A7, A9,
دستورالعمل نهادهای بالادستی	حمایت های مالی نهادهای بالادستی	A1, A2, A4, A7, A6, A5,
	قوانین بالادستی	A2, A4, A6,
	وضع قوانین شفاف	A5, A8, A6, A9
	مشارکت و همکاری نهادهای بالادستی	A4, A5, A6,
	تمرکز در مدیریت شهری	A4, A7, A6, A4, A5,
	مصوبات مجلس شورای اسلامی	A1, A2, A4, A7, A6, A5, A8, A9,
ارزیابی جامع، کنترل و پایش همه گیر	پایش جمعیت	A1, A2, A6, A5, A8,
	تخصیص بودجه صحیح	A4, A7, A6, A8,
	ایجاد بهره وری (مدیریت هزینه و اقتصادمحوری)	A2, A4, A7, A6, A8, A9,
	نظارت همگانی	A1, A2, A4, A7, A6, A8,
برون سپاری ها (سیاست های کلی اصل ۴۴)	جذب سرمایه گذاری در بخش آبفا	A2, A7, A6, A8,
	واگذاری مدیریت به بخش های خصوصی و تعاونی	A4, A7, A9,
	ارزیابی میزان احصاء وظایف حاکمیتی	A1, A8, A7, A6
	اجتناب از تصدی گری دولت	A2, A4, A6,
	تدوین واعمال قوانین ومقررات	A4, A7, A8,
	خلاءهای قانونی	A3, A4, A5, A7, A6, A8, A9
ارتقاء فرهنگ عمومی مصرف	محرك های سوق دهنده جامعه به مصرف بهینه با تاکید بر افزایش آگاهی عمومی	A6, A8, A2, A4
	ایجاد استانداردها در زمینه بهینه سازی تاسیسات واحدهای مسکونی و غیرمسکونی	A1, A2, A4, A7, A6, A8,
	مشارکت فعال در جامعه	A3, A5, A7, A6,
بهبود ساختار ارتباطی برون سازمانی (رویکرد اقتصادی)	افزایش صادرات تجهیزات (کیفیت دهی با تعامل بین دستگاه)	A3, A7, A6, A8,
	تخصیص جایگاه ارتباطی با شرکت های خصوصی	A1, A2, A4, A5,
	ارتقاء دانش خدمات فنی و مهندسی با تعامل بین دستگاهی	A2, A4, A6,
	بهره گیری از مهندسی معکوس و بسیج توانمندی ها	A1, A3, A5, A8,
	انتقال دانش تکنولوژی و کسب دانش بواسطه برون سپاری	A5, A6,
	پیشگیری از هدر رفت هزینه ها با یکپارچه سازی برنامه ها	A3, A5, A9
	هوشمندی سازی سیستم مدیریت	A7, A6, A8,

نتایج حاصل از کدگذاری محوری عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه ها نشان داده که عوامل مدیریت پایدار منابع آبی، نظام جامع بهره برداری (توسعه پایدار)، دستورالعمل نهادهای بالادستی، ارزیابی جامع، کنترل و پایش همه گیر، برون سپاری ها (سیاست های کلی اصل ۴۴)، ارتقاء فرهنگ عمومی مصرف و همچنین بهبود ساختار ارتباطی برون سازمانی، از جمله عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه ها می باشند.

نتایج کدگذاری عوامل زمینه ای

سوال دوم: شرایط و زمینه های مورد نیاز جهت همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به

جدول ۲: کدگذاری باز و محوری در عوامل زمینه ای موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق درگراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
انعطاف پذیری سازمانی	تغییر پذیری - انعطاف پذیری برنامه ای	B2, B4, B5, B7, B3,
	وحدت رویه (انسجام برای تغییر و تحول)	B3, B9, B1,
	تدوین قوانین تسهیل کننده	B2, B8, B6, B7, B3,
	ساختار منعطف تحول پذیر	B7, B8, B1,
	بهبود سطح چابکی سازمانی	B2, B7,
ظرفیت های منابع سازمانی	تعهد مدیران ارشد در خط مشی ها و اجرا	B2, B1, B8, B6, B7, B3, B5, B9,
	نظم و هماهنگی درون دستگاهی	B4, B8, B6, B7, B3,
	به روز رسانی فناوری	B1, B5, B4, B8, B6, B7, B3, B9,
	پشتیبانی مالی با رویکرد برنامه ریزی و اقتصاد مقاومتی	B2, B5, B4, B8, B6, B7,
	نیروی انسانی متخصص	B3, B4, B5, B7,
	داشتن کمیته راهبری متخصص	B3, B9, B8,
	نزدیک سازی دیدگاه های سازمانی	B1, B4, B7, B2,
	سیستم های پایش و کنترل همزمان و موازی	B2, B9, B3,
حمایت های قانونی	ضمانت اجرایی قوانین	B2, B4, B8, B6, B7, B3,
	تصویب و اصلاح قوانین و مقررات خاص برای حکمرانی خوب	B3, B9, B8,
	رفع موانع قانونی سرمایه گذاری، درآمد زایی و تامین بودجه	B5, B4, B8, B6, B7, B3,
	رفع ابهامات و تعاریف چندگانه قانونی	B1, B5, B4, B8, B6, B7, B3,
	حمایت قانونی برای الزام به شفافیت و پاسخگویی اقدامات	B3, B5, B4, B8,

مسائل اقتصادی کدامند؟ عوامل زمینه ای، مجموعه علل و شرایطی که کنشگر را ترغیب به روی آوردن به رفتاری خاص می کند، می باشد. سوال دوم پژوهش در پی بررسی عوامل زمینه ای و زیرساخت های لازم در همگرایی دستگاه های خط مشی گذار می باشد. کد (B) مربوط به عوامل زمینه ای بوده که از مصاحبه شونده اول (B1) تا مصاحبه شونده نهم (B9) تعریف شده است. نتایج حاصل از مقوله بندی کدها در مرحله کدگذاری محوری در جدول ۲ ارائه شده است:

مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی کدامند؟ این بخش در پی بررسی چالش ها و مشکلات دستیابی به همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب است. کد (C) مربوط به عوامل مداخله گر بوده که از مصاحبه شونده اول (C1) تا مصاحبه شونده نهم (C9) تعریف شده است. نتایج حاصل از کدگذاری باز و محوری داده های کیفی گردآوری شده جهت شناسایی چالش های مورد نظر، در جدول ۳ ارائه شده است.

مطابق با جدول ۲ نتایج حاصل از کدگذاری محوری عوامل زمینه ای موثر بر همگرایی دستگاه ها نشان داده که عوامل انعطاف پذیری سازمانی، ظرفیت های منابع سازمانی و حمایت های قانونی، از جمله عوامل علی موثر بر همگرایی دستگاه ها می باشند.

نتایج کدگذاری عوامل مداخله گر

سوال سوم: عوامل مداخله گر (چالش ها و مشکلات) در راستای دستیابی به همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در

جدول ۳: کدگذاری باز و محوری در عوامل مداخله گر موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق درگراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
موانع حقوقی و قانونی	عدم وجود قوانین شفاف و مناسب	C1, C5, C2, C4, C9
	موانع قانونی درون دستگاهی (عدم پشتوانه اجرایی)	C1, C2, C4, C6, C7,
	موانع قانونی برون دستگاهی (عدم همگرایی)	C3, C4, C8, C7,
	فساد مالی و اداری	C9 C1, C3, C4, C6,
	قانون گریزی مسئولین	C2, C6, C5, C8,
موانع فرآیندی در سازمان	مشکلات مالی	C1, C4, C7, C9
	عدم بومی سازی طرح ها	C3, C4, C6, C5, C8,
	عدم وجود فرهنگ مشارکت	C3, C2, C6 C8,
	عدم اولویت بندی طرح ها و تخصیص بوجه نادرست	C1, C2, C4, C5,
ضعف های مدیریتی	عدم پویایی و قدیمی بودن بدنه تیم ارزیابی	C1, C2, C3 , C9
	عدم صلاحیت حرفه ای مدیران	C3, C4, C6, C5, C8, C7,
	تغییرات رویه ها با تغییر مدیران	C1, C4, C5, , C9
	اینده نگری و برنامه ریزی نادرست	C2, C1, C3, C5, C8, C7,
	ناتوانی در هماهنگی بهنگام با دیگر دستگاه ها	C1, C6, C9,
	عدم ارزیابی درست وضعیت فعلی	C2, C5, C6, C7,

نگرشی به مسائل اقتصادی کدامند؟ سوال چهارم پژوهش در پی بررسی راهبردهای موثر بر همگرایی دستگاه ها می باشد. کد (D) مربوط به راهبردها بوده که از مصاحبه شونده اول (D1) تا مصاحبه شونده نهم (D9) تعریف شده است. نتایج حاصل از کدگذاری باز و محوری داده های کیفی گردآوری شده با استفاده از ابزار مصاحبه، در جدول ۴ ارائه شده است.

در این بخش نیز مطابق با جدول ۳ نتایج حاصل از کدگذاری محوری عوامل مداخله ای موثر بر همگرایی دستگاه ها نشان داده که عوامل موانع حقوقی و قانونی، موانع فرآیندی در سازمان و ضعف های مدیریتی، از جمله عوامل مداخله گر موثر بر همگرایی دستگاه ها می باشند.

نتایج کدگذاری راهبردها

سوال چهارم: راهبردهای مورد نیاز در راستای دستیابی به همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با

جدول ۴: کدگذاری باز و محوری در راهبردهای موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق درگراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
توسعه ظرفیت ها	به کارگیری متخصصین مشترک بین دستگاه ها	D2, D3, D6, D5,
	استقراض تجهیزات و منابع در بین دستگاه ها	D2, D6, D7, D8,
	جانشین پروری مدیران آینده	D3, D1, D4, D7, D9
	آموزش نیروی های انسانی متخصص	D2, D6, D8,
	تشکیل کارگروه های مشترک بین دستگاهی	D6, D5, D9
	اولویت بندی مشترک پروژه ها در بین دستگاه ها	D3, D2, D9,
افزایش ظرفیت های اقتصادی و تامین مالی	خصوصی سازی پروژه های ویژه	D1, D2, D6,
	تعریف پروژه های تامین کننده مالی	D1, D8, D9
	استقراض مالی بین دستگاهی	D4, D2, D9,
	همسوسازی قوانین با اهداف بالادستی	D1, D2, D6, D7, D8,
	قوانین تسهیل کننده در تخصیص بودجه در پروژه های بحرانی	D2, D6, D5,
	افزایش اختیارات مشروط به تعامل بین دستگاهی	D3, D1, D2

جدول ۴: کدگذاری باز و محوری در راهبردهای موثر بر همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق درگراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
تقویت ارتباطات موثر با جامعه مدنی	افزایش ارتباطات موثر سازمان ها و دستگاه ها با مردم	D5 D7, , D9
	افزایش ظرفیت های اعتمادسازی در بین مردم و نهادهای دولتی	D4, D5, D8,
	به کارگیری موثر از رسانه ها و فرهنگ سازی الگوی مصرف	D3, D6, D9
	رفع تبعیض در جامعه و پروژه های آفا	D1, D2, D6, D7, D8,
	ضرورت محوری و انعکاس خواسته های مردم	D2, D9,
افزایش چابکی سازمانی	افزایش ظرفیت های تکنولوژی و فناوریانه	D1, D2, D9, D8,
	کاهش بوروکراسی در سازمان ها و تعاملات بین دستگاهی	D4, D2, D7, , D9
	اجرای سیاست عدم تمرکز	D4,D3, D5, D8,
	افزایش چابکی با بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی	D1, D2, D3, D7, D8, D4, D5,

دستاوردهایی را به دنبال دارد؟ سوال پنجم پژوهش در پی بررسی پیامدهای همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب می باشد. کد (E) مربوط به پیامدها بوده که از مصاحبه شونده اول (E1) تا مصاحبه شونده نهم (E9) تعریف شده است. نتایج حاصل از کدگذاری باز و محوری داده های کیفی گردآوری شده با استفاده از ابزار مصاحبه در بخش پیامد های حاصل از همگرایی دستگاه های خط مشی گذار، در جدول ذیل ۵ ارائه شده است.

مطابق با جدول ۴ نتایج حاصل از کدگذاری راهبردهای موثر بر همگرایی دستگاه ها نشان داده که عوامل توسعه ظرفیت ها، افزایش ظرفیت های اقتصادی و تامین مالی، تقویت ارتباطات موثر با جامعه مدنی و افزایش چابکی سازمانی، از جمله راهبردهای موثر بر همگرایی دستگاه ها می باشند.

نتایج کدگذاری پیامدها

سوال پنجم: همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با نگرشی به مسائل اقتصادی چه پیامدها و

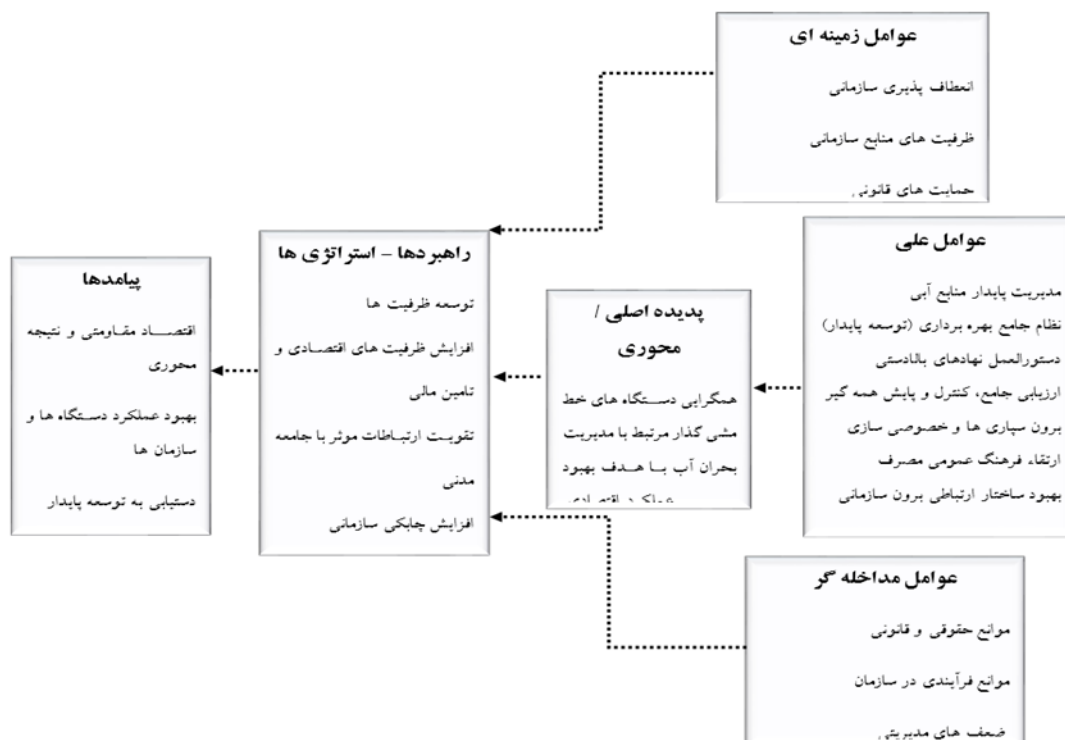
جدول ۵: کدگذاری باز و محوری در پیامدهای حاصل از همگرایی دستگاه ها (یافته های تحقیق درگراند تئوری)

کدهای محوری	کدهای باز	کدگذاری
اقتصاد مقاومتی و نتیجه محوری	اتمام پروژه های ناتمام و حیاتی	E1, E6, E7,E2, E4, E3,E5
	پیشگیری از هزینه های سرسام آوری آتی	E2, E6, E9,
	بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی	E5, E1, E4, E3
	تسهیل در تخصیص بودجه و تامین مالی دستگاه ها برای دولت	E2, E5 ,E8, , E9
	کاهش وابستگی به تجهیزات دیگر کشورها	E4, E6, E7, E9
	افزایش صادرات محصولات کشاورزی و رونق آن	E5, E2, E3, E6,
	چابکی در اتمام پروژه های حیاتی و زیربنایی	E1, E6, E7, ,E8
بهبود عملکرد دستگاه ها و سازمان ها	بهره وری بالاتر از با بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی	E1, E6, E7,E2, E9
	توسعه پایدار زیست محیطی	E5, E3, E4,E8
	استفاده بهینه و با اولویت از منابع مالی	E4, E6, E7,E8, E2
	پیشگیری از پروژه های موازی و متعارض	E2, E6, E8,
	استفاده بهینه از نیروهای متخصص بین دستگاه ها	E2, E4, E6, E3,E5
	پیشگیری از بهره برداری ها و تخصیص منابع آبی نادرست	E4, E6, E7,E2, E5
	کاهش فقر و مهاجرت ها	E1, E5, E8,
دستیابی به توسعه پایدار	ارتقای کیفیت زندگی	E2, E1, E9,
	توسعه پایدار شهری	E4, E6, E7,E8, E5
	امنیت و آسایش زندگی شهروندان	E4, E8, , E9
	مدیریت پایدار منابع آبی	E2, E3, E4
	افزایش امنیت (درگیری ها و نا امنی ها)	E2, E1, E5,E8
	افزایش اعتماد و عدالت اجتماعی	E3, E5, E1, , E9
	بهبود صنعت کشاورزی	E2, E1, E5, E6

در نهایت مطابق با جدول ۵ نتایج حاصل از کدگذاری پیامدهای ناشی از ایجاد همگرایی دستگاه ها نشان داده که این پیامدها در سه حوزه کلان یعنی اقتصاد مقاومتی و نتیجه محوری، بهبود عملکرد دستگاه ها و سازمان ها و همچنین دستیابی به توسعه پایدار قابل اشاره هستند.

پارادایم یا الگوی تحقیق بر پایه گراند تئوری

در این تحقیق برای کدگذاری محوری از رهیافت استرواس و کوربین در نظریه داده بنیاد استفاده شد. این پارادایم چهارچوبی منسجم است که به کمک آن می توان روابط احتمالی میان



شکل ۳: مدل پارادایمی همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب با هدف بهبود عملکرد اقتصادی

جمع بندی

مبتنی بر یافته های این پژوهش می توان بیان داشت، شرایط علی موثر بر همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب، شامل مدیریت پایدار منابع آبی، نظام جامع بهره برداری (توسعه پایدار)، دستورالعمل نهادهای بالادستی، ارزیابی جامع، کنترل و پایش همه گیر، برون سپاری ها و خصوصی سازی، ارتقاء فرهنگ عمومی مصرف و همچنین بهبود ساختار ارتباطی برون سازمانی می باشد. این عوامل مستقیماً بر پدیده محوری یا مرکزی این تحقیق یعنی همگرایی دستگاه های خط مشی گذار، تاثیر گذارند. در این بین عامل مدیریت پایدار منابع

مقوله ها را مورد سنجش قرار داد و از طرفی دیگر امکان فهم نسبتاً جامع پدیده مورد نظر را فراهم می کند زیرا در آن عوامل علی و زمینه ای که موجب روی آوردن کنشگر، به فعالیتی خاص، که همان مقوله محوری است می شود، راهبرد هایی که برای مدیریت وضعیت پیش آمده و تحقق بخشیدن به مقوله محوری اتخاذ می شود، عوامل مداخله گری که تسهیل گر یا مانع تأثیرگذاری عوامل علی و زمینه ای بر مقوله محوری می شود، و پیامدهایی ناشی از راهبرد های اتخاذی نشان داده می شود. این پارادایم مدل این تحقیق است (شکل ۳):

آبی، به عنوان یکی از عوامل علی، همسو با دیگر مطالعات، در پژوهش های تیسانی و همکاران (۲۰۲۰) [۲۷]، هی و همکاران (۲۰۱۸) [۲۸] و پنگ و چانگ (۲۰۲۰) [۲۹] نیز مورد تاکید قرار گرفته است. از سویی دیگر در ارتباط با عامل دوم نیز یعنی نظام جامع بهره برداری (توسعه پایدار)، این شاخص همسو با دیگر مطالعاتی همچون چترچی و همکاران (۲۰۱۷) [۳۰] و لی و همکاران (۲۰۱۹) [۳۱] بوده است و در آن ها نیز به عنوان یکی از سیاست های استراتژیک مورد تاکید قرار گرفته است. از دیگر عوامل در بخش عوامل علی می توان به سیاست دستورالعمل نهادهای بالادستی اشاره داشت که در مطالعات گزنالس و

همکاران (۲۰۱۳) [۳۲]، مینگ و فیکسینگ (۲۰۱۲) [۳۳]، مایلا و همکاران، (۲۰۱۸) [۳۴] و بن-حسن و همکاران، (۲۰۱۷) [۳۵] مورد تاکید قرار گرفته است و از همین اساس با یافته های این مطالعه نیز دارای همسویی است. از دیگر سیاست هایی که در این تحقیق مورد تاکید قرار گرفت، سیاست ارزیابی جامع، کنترل و پایش همه گیر بوده است که در پژوهش های پریما و همکاران (۲۰۲۰) [۳۶]، دوجین (۲۰۱۸) [۱۱] و باتجیس (۲۰۱۴) [۳۷] نیز مورد اشاره قرار گرفته و با یافته های این تحقیق همسویی دارد. برون سپاری ها و خصوصی سازی نیز از دیگر سیاست های استراتژیک و عوامل علی بوده که در این تحقیق مورد تاکید قرار گرفته است و این سیاست در مطالعات پیشین یعنی گنزالس و همکاران (۲۰۱۳) [۳۲]، هرنی و همکاران (۲۰۰۲) [۳۸] و ومینگ و فیکسینگ (۲۰۱۲) [۳۳] اشاره شده اند. از دیگر عوامل علی می توان به عامل ارتقاء فرهنگ عمومی مصرف اشاره داشت که در پژوهش های توجار-هارتادو (۲۰۱۷) [۳۹]، سلاری و ماروسی (۲۰۱۹) [۴۰] و ارمینی و همکاران (۲۰۱۹) [۴۱] گزارش شده اند. در نهایت عامل علی بهبود ساختار ارتباطی برون سازمانی را می توان اشاره داشت که در مطالعات وینگانگ (۱۹۹۴) [۴۲]، باچریکا و همکاران (۲۰۱۸) [۴۳] و گاناواردینا و همکاران (۲۰۱۸) [۴۴] مورد تاکید قرار گرفته اند و بر همین اساس با یافته های این تحقیق دارای همسویی می باشند.

از سویی دیگر یکی از عواملی که در رویکرد گراند تئوری مورد تاکید قرار می گیرد عوامل زمینه ای هستند که مطابق با یافته های این تحقیق مشتمل بر سه عامل یعنی انعطاف پذیری سازمانی، ظرفیت های منابع سازمانی و حمایت های قانونی می باشد. انعطاف پذیری سازمانی را در واقع باید برآیندی از مقوله هایی بدین شرح در نظر گرفت: تغییر پذیری - انعطاف پذیری برنامه ای، وحدت رویه (انسجام برای تغییر و تحول)، تدوین قوانین تسهیل کننده، ساختار منعطف تحول پذیر، بهبود سطح چابکی سازمانی. یافته های این تحقیق نشان می دهند که این عوامل به عنوان عوامل زمینه ای در واقع می توانند وضعیت راهبردها و استراتژی ها را تحت تاثیر قرار بدهند. مقوله های مورد اشاره در عامل انعطاف پذیری نشان می دهد که اگر این موارد که در واقع موارد بسترساز و زمینه ای نیز هستند، میسر

نباشد نمی توان انتظار داشت که راهبردها و استراتژی ها بتوانند محقق بشوند. موضوع دیگر که در عوامل زمینه ای اشاره شده است شامل ظرفیت های منابع سازمانی می باشد. این عامل در تحقیق حاضر متناظر با مقوله های ذیل می باشد: تعهد مدیران ارشد در خط مشی ها و اجرا، نظم و هماهنگی درون دستگاهی، به روز رسانی فناوری، پشتیبانی مالی با رویکرد برنامه ریزی و اقتصاد مقاومتی، نیروی انسانی متخصص، داشتن کمیته راهبری متخصص، نزدیک سازی دیدگاه های سازمانی و همچنین سیستم های پایش و کنترل همزمان و موازی. این مقوله ها به خوبی نشان می دهند که در صورت محقق نبودن آن ها نمی توان انتظار داشت که راهبردها و استراتژی هایی که دستگاه ها برای مدیریت بحران آب در نظر می گیرند، بتوانند به خوبی پیش بروند. بخصوص در این تحقیق بر روی محور اقتصادی در بیانیه گام دوم تاکید شده است و بر همین اساس باید دستگاه ها با هدف هم افزایی به شکل مطلوبی نسبت به رعایت این موارد دقت نظر داشته باشند تا بتوان به بهینه ترین حالت ممکن استراتژی های مورد نظر برای مدیریت بحران آب را محقق نمود. از دیگر عوامل، عامل حمایت های قانونی در بین عوامل زمینه ای می باشد. مطابق با یافته های این تحقیق می توان به مقوله های ضمانت اجرایی قوانین، تصویب و اصلاح قوانین و مقررات خاص برای حکمرانی خوب، رفع موانع قانونی سرمایه گذاری، درآمد زایی و تامین بودجه، رفع ابهامات و تعاریف چندگانه قانونی و همچنین حمایت قانونی برای الزام به شفافیت و پاسخگویی اقدامات اشاره داشت. همان طور که مشخص است این عوامل در واقع عوامل بسترساز هستند که به عنوان پیشران ها باید مد نظر قرار گیرند. اگر این پیشران ها مد نظر قرار نگیرند نمی توان استراتژی های تدوین شده را به خوبی محقق نمود.

بعد دیگر رویکرد گراند تئوری، عوامل مداخله گر یا مداخله ای هستند که در این تحقیق مطابق با یافته های بدست آمده شامل موانع حقوقی و قانونی، موانع فرآیندی در سازمان و همچنین ضعف های مدیریتی می باشند. موانع حقوقی و قانونی در این تحقیق همان طور که خبرگان تاکید داشته اند متناظر هستند با: عدم وجود قوانین شفاف و مناسب، موانع قانونی درون دستگاهی (عدم پشتوانه اجرایی)، موانع قانونی برون دستگاهی

(عدم همگرایی)، فساد مالی و اداری و همچنین قانون گریزی مسئولین. همان طور که روشن است این موارد در واقع اگر رفع نشوند، نمی توان انتظار داشت که علی رغم همگرایی دستگاه ها، بتوان راهبردها را محقق نمود. بیشتر این موارد هم مشتمل بر موانع قانونی هستند که به نوبه خود مانع از اختیار عمل دستگاه ها برای همگرایی می باشند. عامل دوم در حوزه عوامل مداخله گر عبارت است از موانع فرآیندی در سازمان که در این تحقیق مطابق با مصاحبه هایی که با خبرگان صورت گرفته است، این موانع در واقع دربرگیرنده مشکلات مالی، عدم بومی سازی طرح ها، عدم وجود فرهنگ مشارکت و همچنین عدم اولویت بندی طرح ها و تخصیص بوجه نادرست هستند که به در صورت عدم رفع مانند یک سد در مقابل دستگاه ها برای اجرایی نمودن استراتژی ها قرار می گیرند. عامل سوم که در این تحقیق به آن دست یافته شد عامل ضعف های مدیریتی، می باشد. مطابق با دیدگاه خبرگان در ضعف های مدیریتی می توان به موضوعاتی به شرح ذیل اشاره داشت، که عبارتند از عدم پویایی و قدیمی بودن بدنه تیم ارزیابی، عدم صلاحیت حرفه ای مدیران، تغییرات رویه ها با تغییر مدیران، آینده نگری و برنامه ریزی نادرست، ناتوانی در هماهنگی بهنگام با دیگر دستگاه ها و همچنین عدم ارزیابی درست وضعیت فعلی. بررسی این مقوله ها به خوبی نشان می دهد که دستگاه ها بدون این صلاحیت ها و شایستگی ها در عمل امکان تحقق استراتژی ها را نخواهند داشت. به طور نمونه مدیران شایسته با برنامه ریزی دست و آینده نگرایانه هستند که می توانند امکان پیاده سازی درست استراتژی ها را ایجاد نمایند در غیر این صورت نمی توان استراتژی ها را به شکل مطلوبی محقق نمود.

مطابق با پارادایم گراند تئوری باید به راهبردها و استراتژی ها دقت نظر داشت که متاثر از سه مقوله هستند یعنی عوامل مداخله گر، عوامل زمینه ای و عامل محوری. بر اساس دیدگاه خبرگان در مطالعه حاضر باید راهبردها و استراتژی های ذیل دقت نظر داشت: توسعه ظرفیت ها، افزایش ظرفیت های اقتصادی و تامین مالی، تقویت ارتباطات موثر با جامعه مدنی و همچنین افزایش چابکی سازمانی. در استراتژی توسعه ظرفیت ها مطابق با یافته های این تحقیق باید بر روی به کارگیری

متخصصین مشترک بین دستگاه ها، استقراض تجهیزات و منابع در بین دستگاه ها، جانشین پروری مدیران آینده، آموزش نیروی های انسانی متخصص، تشکیل کارگروه های مشترک بین دستگاهی و همچنین اولویت بندی مشترک پروژه ها در بین دستگاه ها دقت نظر داشت. همان طور که در این تحقیق خبرگان تاکید داشته اند، باید دستگاه ها تمام تلاش خود را بنمایند تا از ظرفیت های موجود به بهترین شکل بهره بگیرند با بهره گیری از ظرفیت ها و توسعه آن ها است که می توان به آینده امیدوار بود و از همگرایی دستگاه ها به شکل مطلوب بهره گرفت. استراتژی بعدی که در این تحقیق بدست آمده عبارت بوده است از افزایش ظرفیت های اقتصادی و تامین مالی که مطابق با دیدگاه خبرگان متناظر است بر مقوله هایی همچون خصوصی سازی پروژه های ویژه، تعریف پروژه های تامین کننده مالی، استقراض مالی بین دستگاهی، همسوسازی قوانین با اهداف بالادستی، قوانین تسهیل کننده در تخصیص بودجه در پروژه های بحرانی و همچنین افزایش اختیارات مشروط به تعامل بین دستگاهی. مطابق با یافته های این تحقیق و همان طور که خبرگان نیز تاکید داشته اند، باید از توانمندی های اقتصادی و تامین مالی به خوبی بهره گرفت. برخی از این مهم از طریق تعامل بین دستگاهی محقق می گردد. بدیهی است در شرایط و وضعیت اقتصادی کشور باید به تعاملات و بهره گیری از جنبه های مختلفی از منابع دقت نظر

۱۹۴

داشت و یکی از این موارد در واقع منابع مالی هستند. استراتژی و بهره نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی
بررسی
ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی
ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی

داشت و یکی از این موارد در واقع منابع مالی هستند. استراتژی و بهره نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی
بررسی
ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی
ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی

سیاست عدم تمرکز و همچنین افزایش چابکی با بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی. توجه به این مقوله ها نشان می دهد که در واقع این راهبردها اگر محقق بشوند یک بستر اجرایی مناسب از همگرایی دستگاه ها محقق می شود که در نهایت پیامدها و برون دادهای مطلوبی را تضمین خواهد نمود. به عبارتی همگرایی دستگاه ها باید متضمن یک چابکی باشد که بتوان به سرعت با بحران ها و تغییرات مربوط به بحران آب، رویارویی به موقع و مناسبی داشت.

در نهایت بر اساس دریافت نظرات خبرگان مشخص می گردد که پارادایم بدست آمده در این تحقیق می تواند پیامدهای سه گانه ای بدین شرح را داشته باشد که عبارتند از: اقتصاد مقاومتی و نتیجه محوری، بهبود عملکرد دستگاه ها و سازمان ها و در نهایت دستیابی به توسعه پایدار. اولین پیامدی که در این تحقیق مورد اشاره قرار گرفته عبارت است از اقتصاد مقاومتی و نتیجه محوری، براساس مصاحبه ای که با خبرگان در این زمینه انجام شده است، مشخص گردید که رعایت الگوی مورد نظر در این تحقیق با محوریت همگرایی دستگاه ها می تواند ایجاد کننده و تضمین کننده تمام پروژه های ناتمام و حیاتی، پیشگیری از هزینه های سرسام آوری آتی، بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی، تسهیل در تخصیص بودجه و تامین مالی دستگاه ها برای دولت، کاهش وابستگی به تجهیزات دیگر کشورها، افزایش صادرات و پدافند محصولات کشاورزی و رونق آن و همچنین چابکی در اتمام پروژه های حیاتی و زیربنایی. به عبارتی دیگر مطابق با بررسی هایی که در این تحقیق صورت گرفته است روشن می گردد که می توان با همگرایی دستگاه های خط مشی گذار در حل مدیریت بحران آب، در زمینه اقتصادی عملکرد مطلوبی را ایجاد نمود. یکی از مواردی که در این زمینه می توان اشاره داشت، موضوع بهره گیری از ظرفیت های درون دستگاهی و بویژه ظرفیت های بین دستگاهی هست که می تواند در زیر سایه یک تعامل مناسب در بین دستگاه ها محقق گردد. بر اساس دیدگاه خبرگان یکی از پیامدهای دیگر در این مطالعه شامل بهبود عملکرد دستگاه ها و سازمان ها می باشد. مصاحبه با خبرگان نشان میدهد که همگرایی دستگاه ها می تواند ایجاد کننده بهره وری بالاتر از با بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی، توسعه پایدار زیست محیطی، استفاده بهینه و با اولویت از منابع مالی، پیشگیری از

پروژه های موازی و متعارض، استفاده بهینه از نیروهای متخصص بین دستگاه ها و همچنین پیشگیری از بهره برداری ها و تخصیص منابع آبی نادرست باشد. پیامد و برون داد سوم شامل دستیابی به توسعه پایدار است که این پیامد نیز مطابق با دیدگاه خبرگان متناظر است با کاهش فقر و مهاجرت ها، ارتقای کیفیت زندگی، توسعه پایدار شهری، امنیت و آسایش زندگی شهروندان، مدیریت پایدار منابع آبی، افزایش امنیت (درگیری ها و نا امنی ها)، افزایش اعتماد و عدالت اجتماعی و بهبود صنعت کشاورزی. به عبارتی دیگر مطابق با دیدگاه خبرگان می توان بر اساس همگرایی دستگاه ها در حوزه مدیریت بحران آب، به یک عملکرد پایدار نیز دست یافت. به طور نمونه می توان به موضوع امنیت آبی اشاره داشت که مورد تاکید خبرگان است و در حال حاضر نیز به عنوان یکی موارد مشهود در کشور، قابل بحث است. یافته های این تحقیق نشان می دهد که با همگرایی دستگاه ها و بکارگیری استراژی ها و راهبردهای مورد نظر می توان به این برون داد مهم یعنی توسعه پایدار نیز دست یافت.

پیشنهادهای مطابق با یافته های تحقیق

مطابق با بررسی های صورت گرفته در این تحقیق برای ایجاد همگرایی در بین دستگاه های خط مشی گذار در مدیریت بحران آب باید به مجموعه ای از شرایط علی دقت نظر داشت که در ادامه به تفکیک به آن ها اشاره می شود. در یک دسته بندی کلی می توان به موارد اشاره داشت:

موارد که باید رعایت شوند در بخش مدیریت پایدار منابع آبی

- ایجاد زیرساخت هوشمند
- پیشگیری از هزینه های ناگهانی
- نتیجه محوری در پروژه ها
- مدیریت یکپارچه (برآورد حجم آب مصرفی احتمالی)
- اقتصاد محوری (بهره گیری از سیستم های کم هزینه)
- اولویت دهی به طرح های راکد
- ارزیابی و تخصیص اعتبارات (پروژه های ناتمام)
- انتفاع جمعی و بین دستگاهی

موارد که باید رعایت شوند در بخش نظام جامع بهره

برداری (توسعه پایدار)

• مدیریت یکپارچه منابع آب

• تخصیص درست منابع

• سیاست گذاری در شورای عالی

• توسعه پایدار / استقرار عدالت

• طراحی استراتژی انسجام

• درآمدزایی مبتنی بر جریان آبی

• کسب دانش و فروش فناوری

• کاهش وابستگی واردات تجهیزات

• یکپارچه سازی وادغام مراکز متعدد تصمیمگیری و سیاستگذاری

• همگامی شیوه های حکمرانی با تحولات در دانش و تکنولوژی

• سرعت همگامی با تحولات محیطی در سطح جهانی

• به کارگیری دانش اقتصاد خرد و کلان در برنامه ریزی ها

• ایجاد روابط موثر با سازمان های دیگر

موارد که باید رعایت شوند در بخش دستورالعمل نهادهای

بالادستی

• حمایت های مالی نهادهای بالادستی

• قوانین بالادستی

• وضع قوانین شفاف

• مشارکت و همکاری نهادهای بالادستی

• تمرکز در مدیریت شهری

• مصوبات مجلس شورای اسلامی

موارد که باید رعایت شوند در بخش ارزیابی جامع، کنترل

و پایش همه گیر

• پایش جمعیت

• تخصیص بودجه صحیح

• ایجاد بهره وری (مدیریت هزینه و اقتصادمحوری)

• نظارت همگانی

موارد که باید رعایت شوند در بخش برون سپاری ها و

خصوصی سازی

• جذب سرمایه گذاری در بخش آبفا

• واگذاری مدیریت به بخش های خصوصی و تعاونی

• ارزیابی میزان احصاء وظایف حاکمیتی

• اجتناب از تصدی گری دولت

• تدوین و اعمال قوانین ومقررات

• خلاءهای قانونی

موارد که باید رعایت شوند در بخش ارتقاء فرهنگ عمومی

مصرف

• محرک های سوق دهنده جامعه به مصرف بهینه با تاکید بر افزایش آگاهی عمومی

• ایجاد استانداردها در زمینه بهینه سازی تاسیسات واحدهای مسکونی و غیرمسکونی

• مشارکت فعال در جامعه

موارد که باید رعایت شوند در بخش بهبود ساختار ارتباطی

برون سازمانی

• افزایش صادرات تجهیزات (کیفیت دهی با تعامل بین دستگاه)

• تخصیص جایگاه ارتباطی با شرکت های خصوصی

• ارتقاء دانش خدمات فنی و مهندسی با تعامل بین دستگاهی

• بهره گیری از مهندسی معکوس و بسیج توانمندی ها

• انتقال دانش تکنولوژی و کسب دانش بواسطه برون سپاری

• پیشگیری از هدر رفت هزینه ها با یکپارچه سازی برنامه ها

• هوشمندی سازی سیستم مدیریت

از دیگر پیشنهادهایی که در این تحقیق می توان داشت

رعایت عوامل زمینه ای است که مطابق با دیدگاه خبرگان باید

برای تحقق استراتژی ها و راهبردها به آن ها دقت نظر نمود. این

عوامل زمینه ای در سه دسته کلی باید به شرح ذیل مورد توجه و

اهتمام دستگاه های خط مشی گذاری قرار گیرند:

موارد که باید رعایت شوند در بخش انعطاف پذیری

سازمانی

• تغییر پذیری - انعطاف پذیری برنامه ای

• وحدت رویه (انسجام برای تغییر و تحول)

• تدوین قوانین تسهیل کننده

• ساختار منعطف تحول پذیر

• بهبود سطح چابکی سازمانی

موارد که باید رعایت شوند در بخش ظرفیت های منابع

سازمانی

- تعهد مدیران ارشد در خط مشی ها و اجرا
- نظم و هماهنگی درون دستگاهی
- به روز رسانی فناوری
- پشتیبانی مالی با رویکرد برنامه ریزی و اقتصاد مقاومتی
- نیروی انسانی متخصص
- داشتن کمیته راهبری متخصص
- نزدیک سازی دیدگاه های سازمانی
- سیستم های پایش و کنترل همزمان و موازی

موارد که باید رعایت شوند در بخش حمایت های قانونی

- ضمانت اجرایی قوانین
- تصویب و اصلاح قوانین و مقررات خاص برای حکمرانی خوب
- رفع موانع قانونی سرمایه گذاری، درآمد زایی و تامین بودجه
- رفع ابهامات و تعاریف چندگانه قانونی
- حمایت قانونی برای الزام به شفافیت و پاسخگویی اقدامات

همچنین از دیگر مواردی که می توان پیشنهاد داد عبارت است از عوامل مداخله گر، به عبارتی باید این مقوله ها مورد دقت نظر دستگاه ها قرار گیرند تا بتوان در کنار همگرایی، پیاده سازی

۱۹۷

ویژه نامه پدافند راهبردهای مورد نظر را تضمین نمود:

پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی

موارد که باید رعایت شوند در بخش موانع حقوقی و

قانونی

- عدم وجود قوانین شفاف و مناسب
- موانع قانونی درون دستگاهی (عدم پشتوانه اجرایی)
- موانع قانونی برون دستگاهی (عدم همگرایی)
- فساد مالی و اداری
- قانون گریزی مسئولین

موارد که باید رعایت شوند در بخش موانع فرآیندی در

سازمان

- مشکلات مالی
- عدم بومی سازی طرح ها
- عدم وجود فرهنگ مشارکت

• عدم اولویت بندی طرح ها و تخصیص بوجه نادرست

موارد که باید رعایت شوند در بخش ضعف های مدیریتی

- عدم پویایی و قدیمی بودن بدنه تیم ارزیابی
- عدم صلاحیت حرفه ای مدیران
- تغییرات رویه ها با تغییر مدیران
- آینده نگری و برنامه ریزی نادرست
- ناتوانی در هماهنگی بهنگام با دیگر دستگاه ها
- عدم ارزیابی درست وضعیت فعلی

در نهایت یکی از نکاتی که در این تحقیق بر روی آن تاکید شد، اجرای راهبردهای چهارگانه ای بوده که در کنار رعایت همگرایی دستگاه ها، عوامل زمینه ای و رفع عوامل مداخله ای می توان آن ها را محقق نمود. این استراتژی ها و راهبردها شامل مواردی به شرح ذیل می باشند:

توسعه ظرفیت ها

- به کارگیری متخصصین مشترک بین دستگاه ها
- استقرار تجهیزات و منابع در بین دستگاه ها
- جانشین پروری مدیران آینده
- آموزش نیروی های انسانی متخصص
- تشکیل کارگروه های مشترک بین دستگاهی
- اولویت بندی مشترک پروژه ها در بین دستگاه ها

افزایش ظرفیت های اقتصادی و تامین مالی

- خصوصی سازی پروژه های ویژه
- تعریف پروژه های تامین کننده مالی
- استقرار مالی بین دستگاهی
- همسوسازی قوانین با اهداف بالادستی
- قوانین تسهیل کننده در تخصیص بودجه در پروژه های بحرانی
- افزایش اختیارات مشروط به تعامل بین دستگاهی

تقویت ارتباطات موثر با جامعه مدنی

- افزایش ارتباطات موثر سازمان ها و دستگاه ها با مردم
- افزایش ظرفیت های اعتمادسازی در بین مردم و نهادهای دولتی

بررسی

خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی
آرائه الگویی برای همگرایی دستگاه های

8. Burby, R. J., Kaiser, E. J., & Moreau, D. H. (1988). Coordination of water and sewer extension policy with land use planning: Key factors influencing the state of practice. *Journal of Urban Affairs*, 10(2), 119-139.
9. Halbe, J., & Knüppe, K. (2015). The Need for Policy Coordination in Governing the Water-Energy-Food Nexus. *Change and Adaptation in Socio-Ecological Systems*, 2 (1), 89-112.
10. Rezayan, A., & Rezayan, A. H. (2016). Future studies of water crisis in Iran based on processing scenario. *Iranian Journal of Ecohydrology*, 3(1), 1-17.
11. Duijn, M. (2018). The value of reflection on the evolving individual and collective practice of public policy innovation in water management: An action science approach. *Journal of Cleaner Production*, 171, S34-S44.
12. Chitsaz, N., & Azarnivand, A. (2017). Water scarcity management in arid regions based on an extended multiple criteria technique. *Water Resources Management*, 31(1), 233-250.

۱۳. موغلی، مرضیه؛ خادم دقیق، امیرھوشنگ؛ حسینی امینی،

حسن. (۱۳۹۵). نقش سامانه های تصمیم یار در مدیریت

بحران آب شهر تهران با استفاده از نرم افزار ونسیم. فصلنامه

جغرافیایی طبیعی، شماره ۱۳: ۳۹-۵۴.

14. Fagundes, O. S., Oliveira, L. C. A., Yamashita, O. M., Silva, I. V., Carvalho, M. A. C., & Rodrigues, D. V. (2020). The water crisis and its implications in Brazilian agribusiness: A bibliographic review. *Scientific Electronic Archives*, 13(1), 42-50.

15. McIntyre-Mills, J., & Wirawan, R. (2019). Cascading Risks of Climate Change Political and Policy Dynamics of Water Crisis: 'Consequences of Modernity' and Implications for Transformative Praxis. In *Democracy and Governance for Resourcing the Commons* (pp. 415-446). Springer, Cham.

- به کارگیری موثر از رسانه ها و فرهنگ سازی الگوی مصرف
- رفع تبعیض در جامعه و پروژه های آبفا
- ضرورت محوری و انعکاس خواسته های مردم

افزایش چابکی سازمانی

- افزایش ظرفیت های تکنولوژی و فناوریانه
- کاهش بوروکراسی در سازمان ها و تعاملات بین دستگاهی
- اجرای سیاست عدم تمرکز
- افزایش چابکی با بهره گیری از ظرفیت های بین دستگاهی

منابع

1. D'Agostino, D., Borg, M., Hallett, S. H., Sakrabani, R. S., Thompson, A., Papadimitriou, L., & Knox, J. W. (2020). Multi-stakeholder analysis to improve agricultural water management policy and practice in Malta. *Agricultural Water Management*, 229, 105920.
2. Wang, H., Mei, C., Liu, J., & Shao, W. (2018). A new strategy for integrated urban water management in China: Sponge city. *Science China Technological Sciences*, 61(3), 317-329.
3. Aviruppola, A. J. M. K. K., & Nianthi, K. R. (2019). Adaptive Policy Responses in Managing Urban Water Crisis in Sri Lanka. In *Urban Drought* (pp. 311-328). Springer, Singapore.
۴. سعادت، علی اصغر. (۱۳۹۷). بحران آب، چالش ها و راهکارها، پایگاه اطلاع رسانی استانداری قزوین،
5. Rosegrant, M. W., Cai, X., & Cline, S. A. (2020). Water and food to 2025. *IFPRI and IWMI Report*.
6. Shah, S. H., & Narain, V. (2019). Reframing India's "water crisis": An institutions and entitlements perspective. *Geoforum*, 101, 76-79.
7. Lubell, M. N., Robins, G., & Wang, P. (2011). Policy coordination in an ecology of water management games.

۲۵. رحمان نسب امیری، نسیم و پورعزت، علی اصغر. (۱۳۹۶). ضرورت خط مشی گذاری برای مشارکت بخش خصوصی در حل بحران آب: نقش شرکت های فراملی در تحقق حق بر آب به منزله یکی از حقوق اقتصادی و اجتماعی بشر، مطالعات میان رشته ای در علوم انسانی، دوره نهم، شماره ۴ (پیاپی ۳۶).

26. Hossen, M. M., Muhibbullah, M., Hasnat, M. A., & Rahman, M. H. (2016). Water Crisis, Adaptation Practices and Management Strategies in Chittagong Hill Tracts (CHT) Area: A Case Study on Naniarchar Upazila. *Young Power in Social Action*, 69.

27. Tsani, S., Koundouri, P., & Akinsete, E. (2020). Resource management and sustainable development: A review of the European water policies in accordance with the United Nations' Sustainable Development Goals. *Environmental Science & Policy*, 114, 570-579.

28. He, L., Chen, Y., Kang, Y., Tian, P., & Zhao, H. (2018). Optimal water resource management for sustainable development of the chemical industrial park under multi-uncertainty and multi-pollutant control. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(27), 27245-27259.

29. Peng, X., & Chang, K. (2020, August). Sustainable Development and Management of Water Resources in the Yangtze River Basin. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 555, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.

30. Chatterji, M., Arlosoroff, S., & Guha, G. (Eds.). (2017). *Conflict management of water resources*. Routledge.

31. Li, M., Fu, Q., Singh, V. P., Ji, Y., Liu, D., Zhang, C., & Li, T. (2019). An optimal modelling approach for managing agricultural water-energy-food nexus under uncertainty. *Science of the Total Environment*, 651, 1416-1434.

16. Ghanim, A. A. (2019). Water Resources Crisis in Saudi Arabia, Challenges and Possible Management Options: An Analytic Review. *International Journal of Environmental and Ecological Engineering*, 13(2), 51-56.

17. Efron, S., Fischbach, J. R., Blum, I., Karimov, R. I., & Moore, M. (2019). The Public Health Impacts of Gaza's Water Crisis: Analysis and Policy Options. *Rand health quarterly*, 8(3).

18. Macháč, J. (2018). *Assessment of Disproportionate Costs in Environmental Policy with a Special Focus on Water Management* (Doctoral dissertation, Vysoká škola ekonomická v Praze).

19. Lim, D. (2018). A Study on Estimating Regional Water Demand and Water Management Policy. *Journal of Digital Convergence*, 16(7), 1-8.

20. Lai, C. H., Chan, N. W., & Roy, R. (2017). Understanding public perception of and participation in non-revenue water management in Malaysia to support urban water policy. *Water*, 9(1), 26.

21. Choi, I. C., Shin, H. J., Nguyen, T. T., & Tenhunen, J. (2017). Water policy reforms in South Korea: A historical review and ongoing challenges for sustainable water governance and management. *Water*, 9(9), 717.

۲۲. کاویانی راد، مراد و دلالت، مراد. (۱۳۹۸). نسبت امنیت

زیست محیطی با مدیریت بحران (مطالعه موردی: سیلاب فروردین ۱۳۹۸)، چهاردهمین کنگره انجمن جغرافیایی ایران، تهران، انجمن جغرافیایی ایران.

۲۳. اسعدی، محمدعلی؛ خلیلیان، صادق؛ موسوی، سیدحبیب‌الله. (۱۳۹۷). مدیریت بهینه در مصرف آب و الگوی کشت با تاکید بر راهبرد کم آبیاری (مطالعه موردی:

۲۴. تابش، مسعود؛ علی بریانی، احسان؛ متولیان، سیدسجاد؛ روزبهانی، عباس؛ بیگی، سهیلا. (۱۳۹۶). رتبه‌بندی راهبردهای مدیریت مصرف آب در شبکه‌های توزیع

۱۹۹
ویژه نامه پدافند-
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

بکرچین

ارائه الگویی برای همگرایی دستگاه های
خط مشی گذار ... / محمدرضا مردانی

41. Ermini, R., Manfreda, S., Fiorentino, M., & Gonzales, W. (2019, January). Culture, Traditions and Water Consumption of the Wayuu Community (Colombia): Sustainable Water Management Strategies. In *Geophysical Research Abstracts* (Vol. 21).
42. Wenguang, L. (1994). The Soil and Water Conservation and Economic Benefit Analysis of Till-less, Ridge and Covering Culture Tecnique [J]. *Bulletin Of Soil And Water Conservation*, 3.
43. Bouchrika, A., Chokri, T., & Issaoui, F. (2018). Sustainable development and economic policy of water in Tunisia application of panel data. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*, 9(3), 66-79.
44. Gunawardena, A., White, B., Hailu, A., Wijeratne, E. M. S., & Pandit, R. (2018). Policy choice and riverine water quality in developing countries: An integrated hydro-economic modelling approach. *Journal of environmental management*, 227, 44-54.
32. González-Gómez, F., García-Rubio, M. A., Alcalá-Olido, F., & Ortega-Díaz, M. I. (2013). Outsourcing and efficiency in the management of rural water services. *Water resources management*, 27(3), 731-747.
33. Weiming, X., & Feixin, W. (2012). Practice of outsourcing IT service in water information management in Shanghai. *China Water Resources*, (5), 20.
34. Maila, D., Mathebula, V., Crafford, J., Mulders, J., & Eatwell, K. (2018). Towards the Development of Economic Policy Instruments for Sustainable Management of Water Resources. *Water Research*, 1-109.
35. Ben Hassen, M., Monaco, F., Facchi, A., Romani, M., Valè, G., & Sali, G. (2017). Economic performance of traditional and modern rice varieties under different water management systems. *Sustainability*, 9(3), 347.
36. Yerema, C. T., Wakamatsu, M., Islam, M., Hiroki, F., Managi, S., & Zhang, B. (2020). Differences in Water Policy Efficacy across South African Water Management Areas. *Ecological Economics*, 175, 106707.
37. Baatjies, W. J. (2014). *Management of water shortages in a selected municipality in the Eden District, South Africa* (Doctoral dissertation, Cape Peninsula University of Technology).
38. Hearne, J. (2002). Troublefree water management with outsourcing. *Chemical engineering (New York, NY)*, 109(13), 64-66.
39. Tójar-Hurtado, J. C., Mena-Rodríguez, E., & Fernández-Jiménez, M. Á. (2017). Spanish agriculture and water: Educational implications of water culture and consumption from the farmers' perspective. *Water*, 9(12), 964.
40. Salari, a., & maroosi, A. (2019). Effects of Media and Information and Communication Technology on Water Consumption Optimization Culture.

شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات نیروگاه های برق حرارتی و ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل

حسین نوروستا: دانش آموخته کارشناسی ارشد پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

محمد یاسر رادان *: عضو هیأت علمی مجتمع دانشگاهی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

محمد علی نکویی: عضو هیأت علمی مجتمع دانشگاهی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

محمد اسکندری: عضو هیأت علمی مجتمع دانشگاهی پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۱

چکیده

زیرساخت‌ها یک شبکه یکپارچه را تشکیل می‌دهند که وقوع اختلال در یک زیرساخت می‌تواند در تمامی بخش‌های کشور منتشر شده و دامنه اختلال‌های به وجود آمده می‌تواند امنیت ملی، اقتصادی و ... کشور را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. به همین منظور هدف اصلی در این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات اثرگذار محیطی و به دست آوردن راهکارهای متناسب با اصول و مبانی پدافند غیرعامل می‌باشد که پس از بررسی مفاهیم، تعاریف، اسناد بالادستی و مطالعه انواع تهدیدات در حوزه تأسیسات زیربنایی از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی اقدام به طراحی و توزیع پرسش‌نامه در بین متخصصان و کارشناسان مربوطه شده است. در ادامه با آماده‌سازی پرسش‌نامه و اولویت‌بندی ۳۷ عامل محیطی بر اساس مدل SWOT انجام و توسط نرم‌افزار SPSS مورد ارزیابی کمی قرار گرفت. نتایج این پژوهش گواه آن است که حفاظت از تأسیسات زیربنایی در حوزه نیروگاه‌های برق حرارتی با رویکرد پدافند غیرعامل نیازمند افزایش دانش مدیران و کارشناسان نیروگاه‌های کشور نسبت به تهدیدات نوظهور، افزایش سطح تمهیدات پایشی، به کارگیری روش‌ها و تجهیزات حفاظتی نوین، رعایت اصل پراکندگی در طراحی و جانمایی تأسیسات مخازن سوخت، برگزاری رزمایش‌های مختلف در ایجاد آمادگی، استفاده از تجربیات کارآمد بین‌المللی در حوزه ایمنی و ... می‌باشد.

کلمات کلیدی: نیروگاه، آسیب‌پذیری، تهدیدات، پدافند غیرعامل.

Identifying and prioritizing the threats of thermal-power plants and providing passive defense solutions

Hossein Norousta¹, Mohammad Yaser Radan^{2*}, Mohammad Ali Nekooie³, Mohammad Eskandari⁴

Abstract:

Infrastructure is a unified network, where the occurrence of disruptions in a infrastructure can spread in all parts of the country and the extent of disturbance caused can affect national, economic and ... state security. for this purpose, the main purpose of this research is to identify and prioritize effective environmental threats and to provide solutions to principles and principles of passive defense, after reviewing concepts, definitions, upstream documents and studying different types of threats in the field of infrastructure facilities through library and library methods, designing and distributing questionnaires among experts and related experts. then, by preparing questionnaire and prioritization of environmental factors on the basis of swot model and was evaluated by spss software. the results of this study indicate that protection of infrastructure facilities in the field of power plants with passive defense approach requires increasing knowledge of managers and experts in the country in relation to emerging threats, increasing the level of monitoring measures, applying new methods and protective equipment, observance of the principle of dispersion in design and layout of fuel tanks, holding various trainings in preparation, using effective international experiences in the field of safety.

Key words: Vulnerability, Threats, Passive Defense, Population, Crisis Management

¹MSc, Departement of Passive Defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran

²Assitance Profesor, Departement of Passive Defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran

³Assitance Profesor, Departement of Passive Defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran

⁴Researcher, Departement of Passive Defence, Malek ashtar University of Technology, Tehran, Iran

بشر از ابتدای خلقت خود تاکنون در میان تهدیدات رشد کرده و برای مقابله با آن‌ها به تمهیدات مختلفی اندیشیده است در دهه‌های اخیر روند مقابله با تهدیدات شکل علمی‌تری به خود گرفته و به طور مشخص میزان احتمال وقوع، خسارت وارده و چگونگی مقابله با آنها تعیین شده است. امروزه بیش از دو سوم حملات تروریستی معطوف شریان‌های حیاتی است و نقش مهم شریان‌های حیاتی در فرآیند مدیریت جامع بحران شهری و ارتباط تنگاتنگ این شبکه‌ها با هم از یک سو و ارزش اقتصادی آنها از سوی دیگر باعث می‌شود که توجه ویژه‌ای به آنها داشته باشیم [۱]. زیرساخت‌ها، سیستم‌های حساس و حیاتی کشور نیز هر کدام به نحوی با حوزه تهیه، تامین و توزیع برق ارتباط دارند. به کارگیری پدافند غیرعامل در جهت مقابله با تهدیدات به منظور تقلیل خسارت ناشی از حملات هوایی و زمینی کشور مهاجم، موضوعی بنیادی و اساسی است که وسعت و گستره آن تقریباً تمامی مراکز حیاتی را در بر گرفته و حفظ امنیت ملی، استقلال سیاسی، اقتصادی و دفاعی به نحو چشمگیری وابسته به برنامه ریزی همه جانبه در موضوع یاد شده می‌باشد [۲]. از آنجا که زیرساخت‌های حیاتی در هر کشوری به صورت شبکه‌وار و به صورت هم‌افزا به تداوم و توسعه فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و ... یک کشور گره خورده است بایستی جایگاه هر زیرساخت و میزان اهمیت آن مشخص گردد [۳]. منظور از زیرساخت‌های حیاتی شامل سیستم‌ها و دارایی‌هایی اعم از فیزیکی یا معنوی می‌باشد، که برای یک ملت ضروری بوده و هرگونه اختلال در خدمات آن می‌تواند تأثیر جدی بر امنیت ملی، رفاه اقتصادی، بهداشت عمومی و یا ایمنی، و یا ترکیبی از آنها باشد [۴]. از جمله تحقیقاتی که تاکنون در حوزه پدافند غیرعامل نیروگاه‌ها انجام شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

مسعود کسرائی نژاد (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان مطالعه فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی ساخت نیروگاه تولید هم‌زمان برق، حرارت و برودت به ارزیابی احداث نیروگاه تولید هم‌زمان برق، حرارت و برودت از منظر اقتصادی پرداخته و در پایان به توجیه پذیری مالی و اقتصادی ساخت نیروگاه تولید هم‌زمان در مقیاس ۵ مگاوات را تأیید نموده است. همچنین محمدرضا اصلاح (۱۳۹۷) در پژوهش خود به راهکارهای ارتقاء سطح

پدافند غیرعامل در ساختار شهر پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد محدوده‌های مرکزی و شرقی منطقه هفت شهرداری تهران بیشترین میزان آسیب‌پذیری را به خود اختصاص داده و در وضعیت نامطلوبی قرار گرفته‌اند. در انتها پس از انجام مطالعات و تحلیل‌های مربوط به سنجش وضعیت پدافند غیرعامل در این منطقه با ارائه راهکارهای کلیدی در راستای بهبود وضعیت ساختار شهر در کاهش آسیب‌پذیری منطقه در مواقع بحران برداشته شود. آلکارازا و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله حفاظت از زیرساخت‌های حساس، الزامات و چالش‌های قرن ۲۱ معتقدند زیرساخت‌های حساس نقش خیلی مهمی در حمایت از جامعه مدرن بازی می‌کند. قابلیت اطمینان، عملکرد، استمرار خدمات، ایمنی، تعمیر و نگهداری و حفاظت از زیرساخت‌ها از اولویت‌های ملی برای کشورها در سراسر جهان می‌باشد. مؤلفان به شناسایی و ارزیابی تهدیدات در زیرساخت‌های حیاتی شهرها با بررسی آسیب‌پذیری و تهدیدات پیش روی زیرساخت‌های حساس مدرن با تأکید بر سیستم‌های کنترل صنعتی و راهکارهای حفاظت از آنها پرداخته‌اند و همچنین به تعدادی از چالش‌های این حوزه مانند مدیریت امنیتی اشاره نموده‌اند [۵]. در پژوهش عبدالحمید اونباشی (۱۳۹۰) با موضوع پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی منطقه‌ای (مطالعه موردی پالایشگاه تهران)، جایگاه پدافند غیرعامل از نگاه مدیریت و وجه تمایز آن با مدیریت بحران، جایگاه آن در برنامه‌ریزی و به‌خصوص برنامه‌ریزی منطقه‌ای و بررسی نمونه مورد مطالعه از نظر پدافند غیرعامل و شناسایی نقاط ضعف و قوت و ارائه پیشنهادها کاربردی در این زمینه بررسی شده است. تجربه ۸ سال دفاع مقدس نشان داده است که نیروگاه‌ها از جمله اولین تأسیسات زیربنایی هستند که مورد تهاجم قرار می‌گیرند. در طول دفاع مقدس پنج نیروگاه مهم کشور در مجموع بیش از ۲۰ بار مورد تهاجم جنگنده‌های دشمن قرار گرفتند. با توجه به اهمیت زیرساخت‌های انرژی به‌خصوص تأسیسات حساس نیروگاه‌های برق کشور در تداوم فعالیت‌های دیگر زیرساخت‌ها و تامین نیازهای مراکز جمعیتی ضرورت پرداختن به موضوع برآورد تهدید و ارزیابی آسیب‌پذیری، حائز اهمیت می‌گردد. مسئله پژوهش حاضر این است که چه راهکارهایی در کنار عوامل اثرگذار محیطی می‌تواند در مقابل این تهدیدات مؤثر و کاهش

آسیب‌پذیری مراکز جمعیتی در قبال تهدیدات متصور بر زیرساخت‌ها را هدفمند نماید. تحقیق حاضر بر آن است تا با پرداختن به مسئله شناخت و اولویت‌بندی تهدیدات متصور بر نیروگاه‌های برق حرارتی و ارائه راهکارهای مناسب از منظر دفاع غیرعامل گامی در جهت کاهش آسیب‌پذیری آنها بردارد.

مبانی نظری تحقیق

۱- پدافند غیرعامل

عبارت است از مجموعه اقدامات غیر مسلحانه‌ای که باعث افزایش قدرت بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی می‌گردد [۶]. پدافند غیرعامل مکمل دفاع عامل، صلح‌آمیزترین و اثربخش‌ترین روش دفاعی است که کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌های ملی و مراکز حیاتی، حساس و مهم و پایداری ملی را به دنبال دارد [۷].

۲- تهدیدات

تهدید، واژه یا به عبارتی بهتر مفهوم انتزاعی است. از آنجاکه تهدید، یک مفهوم انتزاعی است، تعریف تصمیم گیرندگان و مردم هر کشور از امنیت ملی خود، تأثیر مستقیمی بر درک آنها از تهدید دارد [۱۲]. تهدید، برآیند وضعیتی است که عوامل محیطی برخلاف خواسته ما و خارج از کنترل ما عمل می‌کنند و از این حیث، مطلوب ما نیست و احتمال آشفته‌گی خطر و زیان برای ما وجود دارد [۱۳]. تهدید ادراک ذهنی و نقطه آغاز شکل‌گیری نگرانی از مخاطرات و پیامدهای تحقق آن نسبت به منافع و ارزش‌هاست [۱۴]. تهدید نسبت به امنیت، عبارت از یک عمل یا سلسله‌ای از وقایع است که به شدت کیفیت زندگی برای دولت‌ها، شهرها یا واحدهای خصوصی و غیر دولتی (افراد، گروه‌ها و شرکت‌ها) را کاهش می‌دهد.

جدول ۱: نمونه‌هایی از تهدید

عامل تهدید	موضوع تهدید	حوزه تهدید
آمریکا	حمله نظامی	نظام اسلامی
رژیم صهیونیستی	حمله نظامی و تروریستی	لبنان و فلسطین
زلزله	زلزله تهران	دولت ج.ا.ایران
گروه‌های معاند	اقدامات تروریستی	تمامی زیرساخت‌ها

عواملی نظیر عملیات زمینی، هوایی، دریایی، نفوذی، خرابکارانه و تروریستی دشمن که اهداف، توان دفاعی و وضعیت پدافند کشور را مورد تهاجم قرار دهد و به مخاطره اندازد [۸]. عمده تهدیدات موثر و مخرب در شبکه برق به دلیل وسعت و حجم تجهیزات و همچنین به دلیل در دسترس بودن یکی از مهمترین اهداف کشورهای مهاجم در جنگ‌های نوین می‌باشند [۹]. اهداف تهدیدات باتوجه به ابعاد و شمول آن، زمان و موقعیت جغرافیایی، ارزش‌ها و اعتقادات حاکم بر جامعه و نیز مشروعیت نظام، معنا پیدا می‌کند. براین اساس، اهداف تهدیدات ایجاد شده ممکن است در یک یا چند مورد از شکل‌های تهدید نظام سیاسی، تهدید ارزش‌های حاکم بر جامعه، تهدید مدیریت کلان کشور، تهدید منافع ملی، تهدید تمامیت ارضی کشور، تهدید استقلال کشور و تهدید منابع انسانی کشور صورت پذیرد [۱۰].

جدول ۲: تهدیدات متوجه نیروگاه‌های برق

تهدیدات	تسلیمات	اقدامات
نیمه‌سخت	سامانه‌های کنترل مرکزی	خرابکاری از طریق نفوذ و اختلال در سامانه‌ها
	تهدیدهای اختصاصی	بمب‌های گرافیتی
		بمباران هوایی
سخت	خرابکاری و تروریسم	بمب‌های انفجاری کوچک، خمپاره‌انداز
	حملات موشکی	انواع موشک‌ها
	بمباران هوایی	انواع بمب‌ها
	حملات خمپاره‌ای	انواع خمپاره‌ها و سلاح‌های انفجاری
		شلیک موشک
		بمباران هوایی

۲۰۳

ویژه نامه پدافند پاییز و زمستان ۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات نیروگاه های برق حرارتی ... / محمدیاسر رادان

یک منبع با ارزش که نیازمند حفاظت بوده و می‌تواند ملموس باشد (مانند مردم، ساختمان‌ها، امکانات، تجهیزات، فعالیت‌ها، عملکردها و اطلاعات) یا غیرملموس باشد مانند (فرآیندها یا سابقه و اعتبار یک شرکت) [۱۵]. در این مقاله منظور از دارایی، تاسیسات زیر بنایی نیروگاه می‌باشد.

روش تحقیق و ابزارها

در این مقاله، روش اصلی پیش‌فرض تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده، روش SWOT می‌باشد. همچنین از روش توصیفی و تحلیلی استفاده شده است و پس از گردآوری اطلاعات از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی (پرسش‌نامه و مصاحبه)، سایت‌ها و سایر مراجع و مآخذ، به تشریح تهدیدات متصور بر نیروگاه‌های برق حرارتی پرداخته خواهد شد. در نهایت با بررسی و جمع‌بندی روش‌های تحقیقی، روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش از نوع ترکیبی (توصیفی - نمونه موردی) انتخاب گردید. به منظور نزدیکی هرچه بیشتر شرایط ورودی، تحلیل‌ها و فضای پژوهش به شرایط واقعی، یکی از نیروگاه‌های کشور که در محدوده داخلی یکی از شهرهای کشور قرار گرفته، جهت احصاء دارائی‌ها و تحلیل‌ها انتخاب شد. بمنظور رعایت اصول حفاظت از اسناد و اطلاعات، از ذکر نام و مشخصات صریح نیروگاه مورد نظر خودداری شده و با عنوان نیروگاه فرضی (نیروگاه مورد مطالعه) در متن مورد اشاره قرار گرفته است. در پژوهش حاضر، از روش خبرگی برای احصاء عوامل موثر و از پارامترهای توصیفی جهت تحلیل عوامل محیطی استفاده شده است. جامعه آماری مورد تحقیق دارای ویژگی‌هایی به این شرح می‌باشد: متخصص در زمینه پدافند غیرعامل، کارشناس حوزه ایمنی و HSE، کارشناس تهدیدات حوزه زیرساخت، سابقه کار در مناسب مدیریتی نیروگاه‌های برق و دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد. به دلیل محدود بودن جامعه تخصصی حفاظت از زیرساخت، مهندسی پدافند غیرعامل، مدیریت بحران و مهندسی برق مسلط به تحلیل ریسک‌های امنیتی، روش نمونه‌گیری، تمام شمار است. همچنین جهت شناسایی عوامل محیطی مراحل زیر طی شده است:

۱- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سوابق حمله به زیرساخت‌ها،

۲- تعیین خطرات بالقوه در زیرساخت‌های حوزه انرژی،

۳- بررسی اثرات هر خطر و علل آن،

۴- بررسی توانمندی‌های داخلی و ضعف‌های فنی، مهندسی و مدیریتی در کشور.

سپس با هم‌فکری نخبگان و تحلیل و بررسی سناریوهای تهدید شناسایی شده، پرسش‌نامه‌ای به‌صورت طیف لیکرت و بر اساس مدل PESTEL+DS تهیه و با استفاده از فرمول کوکران در تعیین حجم نمونه و با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای، این پرسشنامه برای ۴۰ نفر از کارشناسان خبره در حوزه‌های یاد شده توزیع گردید. پایایی پرسشنامه از طریق ضریب آلفای کرونباخ به کمک نرم افزار SPSS، استخراج گردید.

تکنیک SWOT

یکی از مناسب‌ترین فنون برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل استراتژی ماتریس SWOT است که امروزه به‌عنوان ابزاری نوین برای تحلیل عملکردها و وضعیت شکاف، مورد استفاده‌ی طراحان و ارزیابان استراتژی‌ها قرار می‌گیرد. ماتریس سوات ابزاری برای شناخت تهدیدها و فرصت‌های موجود در محیط خارجی یک سیستم و بازشناسی ضعف‌ها و قوت‌های داخلی آن به‌منظور سنجش وضعیت و تدوین راهبرد مناسب برای هدایت و کنترل آن است در واقع، این روش بهترین استراتژی را برای مدیریت سازمان‌ها ارائه می‌دهد. به‌طور اجمالی می‌توان گفت که این تکنیک ابزاری برای تحلیل وضعیت و تدوین راهبرد است. در این پژوهش از مدل SWOT برای بررسی وضع موجود نیروگاه فرضی برای شناسایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها و همچنین شناسایی مسائل کلیدی استفاده خواهد شد. از مدل تحلیل عوامل داخلی و خارجی برای تدوین مورد مطالعه بهره گرفته خواهد شد. نتایج تحلیل در قالب یک مطالعه موردی در قالب ارزیابی عوامل محیطی آورده خواهد شد.

بحث و نتایج

جامعه آماری در مورد عوامل محیطی چهارگانه قوت، ضعف، فرصت و تهدید در سوالات پنج گزینه ای طیف لیکرت که دارای مقادیر کمی نیز می باشد (خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) و خیلی زیاد (۵)) مورد پرسش قرار گرفت. همچنین به منظور وزن دهی به سوالات، پس از آماده سازی، توزیع و جمع آوری پرسشنامه ها نتایج آن با استفاده از ماتریس SWOT در نرم افزار SPSS بصورت کمی مورد تحلیل قرار گرفت.

پرسشنامه طراحی شده در این پژوهش، به شناسایی و تعیین اولویت عوامل محیطی داخلی و خارجی مرتبط با اصول پدافند غیرعامل در مقابله با تهدیدات شناسایی شده برای نیروگاه مورد مطالعه پرداخته است. در این راستا، ابتدا عوامل محیطی به دست آمده از مبانی نظری و تحقیقات و مصاحبه با خبرگان احصا گردیده و سپس در قالب پرسشنامه ای در میان جامعه آماری ذکر شده توزیع گردید. در این پرسشنامه نظر

جدول ۳: تجزیه و تحلیل عوامل داخلی

ردیف	نقاط قوت	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
S1	آشنایی مدیران و کارشناسان نیروگاه های کشور نسبت به تهدیدات نوظهور و راه های مقابله با آن ها تا چه حد است؟	۴	۳	۰,۰۵۱	۴	۰,۲۰
S2	سطح تمهیدات پیشی و بالا بودن میزان امنیت مکان های عمومی و مراکز حیاتی، حساس و مهم نظیر نیروگاه ها، تأسیسات نظامی، مراکز تحقیقاتی ... تا چه اندازه است؟	۳,۶۴	۸	۰,۰۴۶	۳	۰,۱۴
S3	تجهیزات نظارتی و مانیتورینگ جهت کنترل تردها تا چه اندازه باعث مدیریت و کاهش آسیب ها شده است؟	۴,۱۱	۱	۰,۰۵۲	۴	۰,۲۱
S4	مدیران کشور به رعایت الزامات پدافندی در نیروگاه ها و حفاظت از جمعیت شهری تا چه اندازه تأکید و اهتمام دارند؟	۳,۸۲	۷	۰,۰۵۱	۳	۰,۱۴
S5	تا چه اندازه توانایی پشتیبانی از ایمنی مخازن و تجهیزات نیروگاه در مواقع بحرانی توسط کارشناسان وجود دارد؟	۴,۰۴	۲	۰,۰۵۱	۴	۰,۲۰
S6	تا چه اندازه استانداردهای ملی و بین المللی برای طراحی نیروگاه ها (مطالعات زیست محیطی، مکان یابی و ...)، در نیروگاه های برق کشور رعایت شده است؟	۳,۸۶	۵	۰,۰۴۹	۳	۰,۱۴
S7	تا چه میزان واحدهای پشتیبانی، نگهداری و تعمیرات برق منطقه ای جهت جبران خسارات احتمالی وارده به تأسیسات زیربنایی خصوصاً مخازن سوخت از آمادگی لازم برخوردارند؟	۳,۹۰	۴	۰,۰۴۹	۳	۰,۱۴
S8	آیا امکان استفاده از تجهیزات جذب و تبدیل آلاینده ها در جهت کاهش ورود آلاینده های ناشی از سوخت مواد فسیلی در نیروگاه ها به روش های مختلف وجود دارد؟	۳,۶۰	۹	۰,۰۴۶	۳	۰,۱۴
S9	در مکان یابی نیروگاه های برق کشور تا چه میزان به پشتیبانی مراکز امدادی و انتظامی اهمیت داده می شود؟	۳,۸۲	۶	۰,۰۴۹	۳	۰,۱۴
ردیف	نقاط ضعف	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
W1	به کارگیری روش ها و تجهیزات حفاظتی نوین و افزایش توانمندی عملیاتی در نیروگاه های برق جهت مقابله با تهدیدات نوظهور که به صورت خاص خطوط انتقال برق، پست های برق و دیزل ژنراتورها را آماج حمله قرار می دهند، تا چه حد انجام می شود؟	۳,۶۸	۸	۰,۰۴۷	۱	۰,۰۴۷
W2	توجه به موضوع پدافند غیرعامل در مراحل طراحی، جانمایی و نوع سوخت نیروگاهی، در نیروگاه ها تا چه حد است؟	۴,۰۴	۵	۰,۰۵۱	۱	۰,۰۱۰
W3	نیاز به توسعه و بهینه سازی تجهیزات کنترل تردد افراد و خودروها در زیرساخت های کشور چه میزان است؟	۳,۸۲	۷	۰,۰۴۹	۱	۰,۰۴۹
W4	صدمه و آسیب به مخازن ذخیره سوخت مازوت نیروگاه های برق تا چه اندازه محیط زیست منطقه را به خطر می اندازد؟	۴,۳۲	۲	۰,۰۵۵	۲	۰,۰۱۰

۲۰۵

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



شناسایی و اولویت بندی تهدیدات نیروگاه
های برق حرارتی ... / محمدیاسر رادان

جدول ۳: تجزیه و تحلیل عوامل داخلی

ردیف	نقاط ضعف	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
W5	عملیاتی سازی روش هایی برای افزایش توجه وزارت نیرو به تحقق اصول پدافند غیرعامل و ایمنی و الزامات مقابله با تهدیدات نوین و نوظهور ضد نیروگاه ها، پست ها و خطوط انتقال برق تا چه میزان انجام شده است؟	۴.۴۶	۱	۰.۰۵۷	۲	۰.۱۱
W6	رعایت اصل پراکندگی و تمرکززدایی در طراحی و جانمایی مخازن سوخت، پست ها و خطوط انتقال تا چه حدی در واحدهای نیروگاهی کشور انجام شده است؟	۴.۱۱	۳	۰.۰۵۲	۲	۰.۱۰
W7	استانداردهای مدیریت انرژی در نیروگاه ها، پست ها و خطوط انتقال برق چه میزان رعایت می شود؟	۳.۹۶	۶	۰.۰۵۰	۱	۰.۰۵
W8	هزینه نگهداری و هزینه های جانبی و افزایش عمر مفید تجهیزات نیروگاه، پست ها و ... تا چه حد بر پدافند غیرعامل تأثیر منفی دارد؟	۴.۰۷	۴	۰.۰۵۲	۱	۰.۰۵
W9	آیا در حوزه فناوری های موجود در جهت حفاظت از محیط زیست و محصولات مرتبط با ساخت و به روز رسانی انواع تجهیزات نظارتی و کنترلی مورد نیاز در صنایع نیروگاهی با رویکرد پدافند غیرعامل سرمایه گذاری کافی انجام شده است؟	۳.۶۴	۹	۰.۰۵۶	۱	۰.۰۵
W10	عدم مطالعات زیست محیطی در ذخیره و استفاده از سوخت های فسیلی واحدهای نیروگاهی تا چه اندازه می تواند در مواقع بحرانی، مشکل ساز شود؟	۳.۴۶	۱۱	۰.۰۴۴	۱	۰.۰۴
W11	تا چه حد نیاز به طراحی نیروگاه های خاص متناسب با ویژگی های طبیعی و اقلیمی کشور و ایجاد انطباق بیشتر بین تجهیزات و روش های تولید انرژی الکتریکی در شرایط اقلیمی متفاوت، وجود دارد؟	۳.۵۴	۱۰	۰.۰۴۵	۱	۰.۰۴
	جمع			۱		۲.۲۶

جدول ۴: تجزیه و تحلیل عوامل خارجی

ردیف	نقاط تهدید	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
T0	تهدیدات طبیعی	۴	۷	۰.۰۴۷	۱	۰.۰۴۷
	تهدیدات هسته ای	۳.۶۱	۱۳	۰.۰۴۳	۱	۰.۰۴۳
	تهدیدات تروریستی	۴.۲۹	۲	۰.۰۵۱	۲	۰.۱۰۲
	تهدیدات سایبری	۴.۱۸	۳	۰.۰۵۰	۲	۰.۱
	تهدیدات الکترومغناطیسی	۴.۱۱	۴	۰.۰۴۹	۱	۰.۰۴۹
T1	برخورداری دشمنان از سامانه های جدید سلاح ها و تجهیزات آسیب رسان تا چه حدی برای نیروگاه ها تهدید محسوب می شود تا چه حد است؟	۳.۹۳	۹	۰.۰۴۷	۱	۰.۰۴۷
T2	تهدیدات سایبری دشمن، ضد بخش های نظارتی و کنترلی و مراکز دیسپاچینگ نیروگاه چه میزان است؟	۳.۹۶	۸	۰.۰۴۷	۱	۰.۰۴۷
T3	تا چه حد امکان ایجاد ایرادات عمدی یا نصب برخی اقلام خاص ایمپلنت در تجهیزات نیروگاه ها که از خارج کشور و یا از منابع مشکوک داخلی تأمین می شوند وجود دارد؟	۴.۰۱	۶	۰.۰۴۷	۲	۰.۰۹۵
T4	تا چه حد امکان بهره گیری دشمنان از درز اطلاعات مربوط به بخش های کلیدی نیروگاه ها وجود دارد؟	۴.۵۴	۱	۰.۰۵۴	۲	۰.۱۰۸
T5	تا چه حد امکان جذب و به کارگیری آشکار یا نامحسوس کارمندان، کارشناسان و ... شاغل در نیروگاه ها توسط گروه های معاند وجود دارد؟	۴.۰۴	۵	۰.۰۴۸	۲	۰.۰۴۸

۲۰۶

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

مجله
پدافند

شناسایی و اولویت بندی تهدیدات نیروگاه
های برق حرارتی ... / محمدیاسر رادان

جدول ۴: تجزیه و تحلیل عوامل خارجی

ردیف	نقاط تهدید	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
T6	تأثیرات مخرب ناشی از انتشار گسترده آلاینده‌های سوختی بر جمعیت انسانی منطقه تا چه میزان است؟	۳.۸۹	۱۰	۰.۰۴۶	۱	۰.۰۴۶
T7	انگیزه گروه‌های معاند، اشرار و فرق ضاله به توسعه درگیری‌ها در کشور و آسیب‌رسانی به تأسیسات زیربنایی نیروگاه‌ها چقدر است؟	۳.۷۱	۱۱	۰.۰۴۴	۱	۰.۰۴۴
T8	تا چه میزان امکان کشیده شدن درگیری‌های مسلحانه قومی و طایفه‌ای به سمت آسیب‌رسانی یا تخریب تأسیسات نیروگاهی وجود دارد؟	۳.۶۴	۱۲	۰.۰۴۳	۱	۰.۰۴۳
ردیف	نقاط فرصت	میانگین	اولویت	وزن	رتبه	امتیاز
O1	تا چه حد برگزاری رزمایش‌های مختلف در ایجاد آمادگی برای مقابله با تهدیدات زیرساخت صنعت برق مؤثر است؟	۳.۹۶	۴	۰.۰۴۷	۳	۰.۱۴
O2	وجود مراکز امدادی و انتظامی در اطراف نیروگاه‌ها تا چه اندازه می‌تواند باعث پشتیبانی و کاهش آسیب‌های احتمالی شود؟	۳.۹۳	۶	۰.۰۴۷	۲	۰.۱۴
O3	وجود مراکز پدافند هوایی تا چه اندازه سبب افزایش امنیت نیروگاه در برابر تهدیدات هوایی می‌شود؟	۳.۵۷	۸	۰.۰۴۲	۳	۰.۱۲
O4	استفاده از تجربیات موفق و کارآمد بین‌المللی در حوزه ایمنی و اقدامات تأمینی تا چه اندازه باعث کاهش آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات متصور شده است؟	۴.۱۱	۲	۰.۰۴۲	۴	۰.۱۹
O5	تا چه اندازه امکان تقویت همکاری بخش‌های تحقیقاتی صنایع مرتبط با واحدهای نیروگاهی کشور وجود دارد؟	۳.۹۵	۵	۰.۰۴۷	۴	۰.۱۸
O6	تا چه اندازه امکان استفاده از ظرفیت متخصصان داخلی در حوزه طراحی، ساخت و پشتیبانی تجهیزات نیروگاهی وجود دارد؟	۴.۱۲	۱	۰.۰۴۹	۴	۰.۱۹
O7	راه‌اندازی و توسعه مرکز بازیافت و مدیریت پسماند در محدوده شهرک‌های صنعتی و نیروگاهی تا چه اندازه می‌تواند باعث کاهش آسیب به محیط‌زیست ناشی از سوخت‌های فسیلی شود؟	۳.۹۰	۷	۰.۰۴۷	۳	۰.۱۴
O8	ارتقاء حس امنیت در محدوده مسکونی هم‌جوار نیروگاه با ایجاد کاربری‌های مناسب برای شهروندان تا چه اندازه می‌تواند در ایجاد امنیت نیروگاه‌ها و منطقه مؤثر باشد؟	۴.۰۷	۳	۰.۰۴۸	۴	۰.۱۹
	جمع			۱		۲.۱۵

ارزیابی عوامل داخلی

نتایج حاصل از ارزیابی کمی عوامل محیط داخلی در پرسش‌نامه‌های توزیع شده بیانگر این است که تجهیزات نظارتی و مانیتورینگ جهت کنترل تردها با وزن ۰.۰۵۲ و امتیاز ۰.۲۱ در بین ۹ عامل قوت، بیشترین اهمیت و در بین ۱۱ عامل ضعف، کوتاهی مسئولان در جهت تحقق اهداف پدافند غیرعامل در ایمنی و مقابله با تهدیدات نوین با وزن ۰.۰۵۷ و امتیاز ۰.۱۱ بیشترین اولویت را دارند. همچنین مجموع وزن‌های عوامل داخلی برابر ۱ و مجموع امتیازات آنها برابر ۲.۲۶ می‌باشد.

ارزیابی عوامل خارجی

بر اساس شرایط در نظر گرفته شده برای نیروگاه فرضی مورد مطالعه، تهدید تروریستی در بین ۹ عامل تهدید با وزن ۰.۰۵۱ و امتیاز ۰.۱۰ به عنوان تهدید اولویت‌دار و عامل استفاده از تجربیات موفق و کارآمد بین‌المللی در حوزه ایمنی و اقدامات تأمینی در بین ۸ عامل فرصت با وزن ۰.۰۴۹ و امتیاز ۰.۱۹ مهم‌ترین نقطه قوت بر اساس نظر کارشناسان و صاحب‌نظران پاسخ‌دهنده به پرسش‌نامه می‌باشد. همچنین مجموع وزن‌های عوامل خارجی برابر ۱ و مجموع امتیازات آنها برابر ۲.۱۵ می‌باشد.

۲۰۷

ویژه نامه پدافند
پاییز و زمستان
۱۴۰۱

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

مجله
پدافند

شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات نیروگاه
های برق حرارتی ... / محمدرضا رادان

جدول ۶: نتایج آلفای کرونباخ

نقاط قوت	نقاط ضعف	نقاط فرصت	نقاط تهدید	پایایی کل
۰.۷۰۰	۰.۷۹۳	۰.۷۴۲	۰.۸۳۱	۰.۷۷۱

بر اساس تحلیل و بررسی عوامل داخلی و محیط خارجی شناسایی شده، راهبردها بر اساس این ارزیابی عوامل محیطی و با استفاده از جلسه خبرگی احصاء گردیدند. اولویت‌بندی این راهبردها بر اساس QSPM به شرح جدول ذیل می‌باشند:

جدول ۵: ماتریس ارزیابی عوامل محیطی



پایایی پرسشنامه به کمک نرم افزار SPSS.16 برای هر یک از عوامل داخلی و خارجی و برای کلیه عوامل مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۷: راهبردهای اولویت‌بندی شده بر اساس QSPM

ردیف	عامل محیطی مرتبط	عبارت راهبرد	میانگین راهبرد	نوع راهبرد
۱	S1-t0	شناسایی و اولویت‌بندی روش‌های مقاوم‌سازی، ایمن‌سازی مخازن سوخت و تجهیزات سوخت‌رسانی در قبال اثرات ناشی از وقوع تهدیدات متصور و حوادث غیر مترقبه.	۴.۲۳	قوی
۲	W1,5-t0	تدوین الزامات و دستورالعمل‌های پدافند غیرعامل برای ارتقای پایداری ملی مقابل تهدیدات و اقدامات دشمن	۳.۱	عادی
3	W2,6-o4	تمرکز زدایی و پراکنده‌سازی تاسیسات حساس و مخازن سوخت متناسب با شرایط تهدید	۲.۷۳	عادی
4	O5,6-T3	حمایت از فعالیت شرکت‌های دانش بنیان فعال در تولید، نوسازی، بهینه سازی تاسیسات و تجهیزات نیروگاهی	۳.۹۱	قوی
5	T6-s8	انجام مطالعات زیست محیطی برای شناسایی آسیب‌های ناشی از فعالیت نیروگاه‌های برق سیکل ترکیبی بر تغییرات آب و هوایی منطقه	۴.۱۲	قوی
۷	T4-w3	استفاده از نیروهای متخصص داخلی جهت طراحی و تولید تجهیزات ایمنی برای جلوگیری از سرقت و دست‌کاری اقلام خاص شبکه برق	۳.۲	عادی
۸	T8-o8	افزایش آگاهی مسئولان و مردم نسبت به اثرات ناشی از وقوع تهدیدات و حملات به نیروگاه برق به منظور جلوگیری از آسیب‌رسانی به تجهیزات و تاسیسات شبکه‌برق منطقه‌ای	۳.۶	قوی
۹	W4,10-o7	برنامه ریزی برای کاهش و حذف اثرات ناشی از انتشار گسترده ریزگردهای ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی بر منطقه	۳.۷	قوی
۱۰	T2,3-o6	ایجاد، توسعه و روزآمدسازی آزمایشگاه‌های تخصصی کنترل کیفیت انواع تجهیزات و تاسیسات مورد نیاز در بخش‌های مختلف شبکه سراسری برق	۳.۱	عادی
۱۱	O7-s6,8	بهره‌گیری و بومی‌سازی از تجربیات موفق کشورها در حوزه مدیریت پسماندهای ناشی از فعالیت نیروگاه‌های سیکل ترکیبی	۲.۸	عادی
۱۲	T7-w3	بهره‌گیری از سامانه‌های روزآمد مانیتورینگ و برنامه‌ریزی برای جلوگیری از تحقق تهدیدات ناشی از تهاجم اشرار و گروه‌های معاند به نیروگاه‌های برق	۳.۹	قوی
۱۳	W9,11-o2	شناسایی، دسته بندی و اولویت بندی ضعف‌های طبیعی و اقلیمی کشور با هدف جلوگیری از تشدید آسیب رسانی به زیرساخت‌های برق	۳	عادی
۱۴	O1,3-t1	کاهش ریسک تهدیدات مراکز حیاتی کشور به جهت افزایش توان بازدارنده در مقابل تهاجمات دشمن	۳.۷	قوی
۱۵	S5,7-t0	افزایش حمایت‌های مادی و معنوی از شرکت‌های دانش‌بنیان و نخبگان فعال در زمینه طرح‌های توسعه‌ای مرتبط با زیرساخت برق	۲.۸	عادی
۱۶	S2,3-t5	نظارت و کنترل نامحسوس تردد افراد به بخش‌های حساس نیروگاه	۲.۹	عادی

۲۰۸

ویژه نامه پدافند

پاییز و زمستان

۱۴۰۱

دوفصلنامه علمی و پژوهشی



شناسایی و اولویت‌بندی تهدیدات نیروگاه های برق حرارتی ... / محمدیاسر رادان

با توجه به اینکه امتیازدهی مربوط به راهبردها از ۱ تا ۵ بوده است و راهبردهایی که امتیاز ۱-۲.۵ را دارند راهبردهای ضعیفی هستند. راهبردهایی که بین ۲.۵-۳.۵ قرار می‌گیرند جزء راهبردهای عادی بوده و راهبردهای با امتیاز بالاتر از ۳.۵ به‌عنوان راهبردهای قوی در نظر گرفته می‌شوند.

راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری

مطابق با تحلیل SWOT صورت گرفته، راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری نیروگاه مورد مطالعه بشرح زیر ارائه می‌گردد:

۱- تدوین دستورالعمل مقابله با حملات هوایی و تهدیدات نظامی در نیروگاه

لازم است طرح مقابله با حمله هوایی و نظامی دشمن تدوین شود و بر اساس آن اقدامات واکنش اضطراری برای این شرایط پیش‌بینی و اجرا شود. این مسئله در کاهش ریسک کلی و آسیب‌پذیری المان‌های آن بسیار تأثیرگذار است. برای بسیاری از المان‌ها از قبیل ساختمان‌های اداری، انبارها و برخی از تجهیزات امکان در نظر گرفتن راهکارهای اصلاحی به‌صورتی که ریسک آن تا سطح پایین کاهش داده شود، وجود ندارد. مهم‌ترین راهکار در این خصوص تدوین طرح مقابله با حمله نظامی دشمن است که لازم است در این طرح موارد ذیل لحاظ شود:

- نحوه تخلیه اضطراری مخازن سوخت و انتقال منابع سوختی آن به نواحی امن در شرایط آشکار شدن تهدید و پیش از حمله اصلی.
- عدم نگهداری و تاحداً امکان نگهداری کم سوخت بخصوص در شرایط فعلی که استفاده از مازوت در نیروگاه‌های برق کشور ممنوع اعلام شده است.
- نحوه مدیریت خودروهای ورودی و خروجی به نیروگاه.
- پراکندگی مخازن و تجهیزات حساس و بارز در شرایط وقوع حمله.
- نحوه تخلیه تجهیزات غیرضروری در شرایط آشکار شدن تهدید.
- نحوه تخلیه نیروی انسانی مازاد و غیرضروری.
- نحوه پراکندگی تجهیزات.
- نحوه هماهنگی با ذی‌نفعان داخلی و خارجی.
- نحوه اطلاع‌رسانی و هماهنگی داخلی و خارجی در شرایط وقوع حمله نظامی.

- در اختیار قراردادن نقشه بخش‌های مختلف نیروگاه به مسئولین حفاظت و ایمنی نیروگاه.

۲- اجرایی‌سازی سامانه فرماندهی حادثه در سطح منطقه در این سامانه باید وظایف و نقش افراد مشخص شود و افراد نسبت به نقش‌ها و مسئولیت‌های خود در شرایط اضطراری آگاهی و آمادگی کامل داشته باشند. به این منظور نیاز است مسئولیت‌ها و وظایف مختلف بخش‌های درگیر در بحث ساماندهی بحران در قالب یک ساختار تدوین و آموزش داده شود و در آن زنجیره فرماندهی و نحوه ارتباط میان بخش‌های مختلف تبیین گردد. همچنین می‌بایست فرآیندها و رویه‌های مناسب به‌منظور ارزیابی و اثبات تهدیدات خصمانه به وجود آید و هماهنگی لازم با نیروهای انتظامی، نظامی و امنیتی و سایر نهادهای ذی‌نفع برای اجرای وظایف امنیتی و حفاظتی به عمل آید.

۳- پیش‌بینی و تأمین تجهیزات مدیریت بحران تجهیزات متنوعی جهت مدیریت بحران در نیروگاه نام‌برده وجود دارد (از جمله ماشین‌های آتش‌نشانی و ...) که تعداد آن‌ها جوابگوی نیازهای فعلی در شرایط اضطراری تشخیص داده نشده است. لازم است پیش‌بینی وسایل حفاظت فردی مناسب جهت شرایط انتشار مواد شیمیایی و گازهای خطرناک نظیر ماسک‌های شیمیایی ضد گاز و ماسک‌های فرار و ... برای تیم‌های واکنش اضطراری انجام شود.

۴- برگزاری مانورهای دوره‌ای

یکی از موضوعات مهم در رابطه با ارتقاء آمادگی‌های مقابله اضطراری، برگزاری مانورهای دوره‌ای در حوزه مدیریت بحران و پدافند غیرعامل است. آگاهی در زمینه‌های ایمنی، امنیت و سلامت پرسنل و دیگر افرادی که به‌نوعی با سایت نیروگاهی سروکار دارند و به آن مراجعه می‌کنند، حیاتی است که به‌طور کلی شامل شناسایی انواع خطرات و راه‌های مقابله با توجه به امکانات و تجهیزات موجود و ممکن می‌باشد. آموزش مناسب پرسنلی که در نیروگاه کار می‌کنند، می‌بایست موجب افزایش آگاهی شخصی از رفتارهای مشکوک، حوادث، رخدادها یا موارد مشکوک شود. به همین دلیل لازم تا با همکاری سایر نهادهای امدادی، انتظامی و نظامی مانورهای منظمی با در نظر گرفتن نوع و جنس تهدیدات متصور در سطح نیروگاه برگزار شود.

۵- تقویت حلقه امنیتی خارجی

حلقه امنیتی خارجی به طور معمول شامل عملیات‌های هوشمند در خارج از منطقه نیروگاه فرضی می‌شود. جمع‌آوری اطلاعات از افراد و منابع اطلاعاتی در گروه‌ها و مناطق پیرامون و داخل نیروگاه به‌منظور پیش‌بینی دقیق تهدیدات، یکی از اصول استراتژیک امنیتی می‌باشد. در این حلقه حضور فعال ارگان‌های انتظامی، نظامی و امنیتی (سپاه، بسیج، ارتش، اطلاعات) یک امر ضروری است. این امر می‌تواند منجر به آگاه شدن از فعالیت‌های تروریستی و تهدیدات آنها شود.

۶- تقویت حلقه امنیتی مرز نیروگاه

این حلقه از انواع موانع امنیتی - فیزیکی تشکیل شده است. این حلقه غالباً دارای دیوارها یا فنس‌ها، برج‌های امنیتی و دروازه‌های ورودی و خروجی است. دسترسی به سایت اصلی از طریق حلقه مرزی می‌بایست توسط سیاست‌های کنترل دسترسی و دستورالعمل‌های مکانی مورد بررسی قرار گیرد. در ورودی‌ها، معمولاً خودروها از نظر داشتن مجوز تردد مورد بازرسی و کنترل بسیار جزئی قرار می‌گیرند و در صورت نداشتن مجوز، از تردد آن‌ها به داخل نیروگاه جلوگیری می‌شود. همچنین در درب‌های ورودی و خروجی، تمامی پرسنل، مراجعه‌کنندگان و کارگران مورد بازرسی قرار می‌گیرند. البته در محدوده درب‌های ورود و خروج ضعف‌های امنیتی مشاهده می‌شود؛ به‌عنوان نمونه خودروهای بازرسی از آنها تنها به‌صورت تصادفی و انتخابی انجام می‌شود.

- در این راستا و تعریف حلقه فوق، بایستی به موارد زیر دقت نمود:
- درب‌های ورودی باید مقاومت لازم جهت ممانعت از ورود خودروها با سرعت بالا را داشته باشد.
- گشت‌زنی و استقرار دوربین‌های مداربسته تشخیص چهره هوشمند، هشدارهای لیزری، استفاده از سنسورهای حرکتی.
- کنترل توسط نگهبانی، تجهیز ورودی‌ها به انواع سیستم‌های کنترل فیزیکی، تعریف موانع کاهش سرعت در محل ورودی‌ها.
- تعریف افراد، خودروها و اقلام مجاز به ورود از طریق ارائه کارت شناسایی.
- گشت و جستجوی خودروهای ورودی به‌منظور کشف و شناسایی مواد منفجره.

- تعریف پارکینگ در بیرون فنس نیروگاه برای وسایل نقلیه و موتورسیکلت با فاصله مناسب از ورودی‌ها.
- استفاده از سیستم‌های پیشرفته در کنترل و بررسی وسایل نقلیه.

۷- تقویت حلقه امنیتی داخلی

این حلقه شامل گشت‌زنی در داخل محدوده داخلی می‌شود. بخش‌های داخلی مانند مخازن سوخت، ساختمان‌های اداری، مسیر خطوط انتقال انرژی، برج‌های خنک‌کننده، ژنراتورها و ... نواحی انبار و ذخیره‌سازی تجهیزات بایستی به طور مداوم توسط مأموران امنیتی و از طریق گشت خودرو و یا پیاده نگهبانی داده شوند. حضور نگهبانی در اکثر ورودی‌های مراکز، انبارها و ساختمان‌های مهم از جمله اقدامات حفاظتی و امنیتی صورت گرفته در راستای این حلقه امنیتی می‌باشد. در راستای بهبود حلقه امنیتی پیشنهاد می‌گردد به طور شبانه‌روز نگهبانی و گشت‌زنی وجود داشته باشد. پوشش تمامی نقاط توسط دوربین‌های مداربسته متحرک و به‌روز، از دیگر عواملی است که امنیت حلقه داخلی را حفظ می‌کند؛ بنابراین یکی از راهکارهای اصلی کاهش خطر، اصلاح وضعیت دوربین‌های مداربسته و مکان قرارگیری آنها می‌باشد.

۸- کاهش آسیب پذیری مخازن مازوت/گازوئیل

باتوجه به اظهار نظر کارشناسان مورد مصاحبه در این پژوهش، آسیب‌پذیری این مخازن برای مجموعه تأسیسات نیروگاه و جمعیت شهری اطراف آن، بر اساس توپوگرافی منطقه (وجود یا عدم وجود مناطق کوهستانی) جهت وزش باد و ... باید در هر مورد بررسی شود. بایستی اقدامات اصلاحی به نحوی برای آنها در نظر گرفته شود که میزان آسیب‌پذیری را به حد پایین برساند. باتوجه به شاخص بودن این مخازن، به‌احتمال زیاد در حمله انتحاری و یا حمله هوایی به‌وسیله موشک و یا در حمله تروریستی از طریق پرتابه‌های کوتاه‌برد مورد اصابت قرار گیرد و در این شرایط امکان توقف فعالیت نیروگاه، آسیب جدی به سلامت جمعیت شهری، محیط‌زیست منطقه و آسیب به تجهیزات نیروگاهی نیز وجود دارد. الزاماً حذف و جابه‌جایی این مخازن سوخت به خارج از محدوده شهری پیشنهاد می‌شود اما می‌توان با ارائه راهکارهایی احتمال وقوع حمله و پیامدهای ناشی از آن را کاهش داد:

۲۵. در پایین ترین سطح نگه داشتن مقدار سوخت موجود در مخازن در شرایط بحران

نتیجه گیری

با در نظر گرفتن شرایط و لازمه های توسعه پایدار و پیشرفت هر کشوری به این مهم دست می یابیم که حفاظت از منابع و منافع حیاتی کشور مانند زیرساخت ها امری اجتناب ناپذیر می باشد. زیرساخت ها یک شبکه یکپارچه را تشکیل می دهند که وقوع اختلال در یک زیرساخت می تواند در تمامی بخش های کشور منتشر شده و دامنه اختلال ها می تواند امنیت ملی، اقتصادی و ... کشور را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. به همین منظور، در این پژوهش، ابتدا انواع مختلف تهدید و حملات در زیرساخت ها با محوریت پدافند غیرعامل مورد بررسی قرار گرفت سپس با مطالعه دقیق عوامل اثرگذار محیطی (داخلی و خارجی) پرسش نامه ای با ۳۷ سؤال در بین کارشناسان مربوطه توزیع و مورد ارزیابی قرار گرفت. که بر اساس نتایج بدست آمده، درز اطلاعات مربوط به بخش های کلیدی، تهدیدات تروریستی، تهدیدات سایبری، تهدیدات الکترومغناطیسی، جذب و به کارگیری آشکار یا نامحسوس کارمندان، کارشناسان و ... شاغل در نیروگاه ها توسط گروه های معاند تهدیدات طبیعی، ایرادات عمدی یا نصب برخی اقلام خاص ایمپلنت از مهمترین تهدیدات متصور بر نیروگاه می باشند. در ادامه این پژوهش با در نظر گرفتن موارد فوق، اقدام به شناسایی راهکارهای مرتبط شد. نتایج این پژوهش گواه آن است که حفاظت از تأسیسات زیربنایی در حوزه نیروگاه های برق با رویکرد پدافند غیرعامل نیازمند افزایش دانش تخصصی و آشنایی مدیران و کارشناسان نیروگاه های کشور نسبت به تهدیدات نوظهور، افزایش سطح تمهیدات پایشی، به کارگیری روش ها و تجهیزات حفاظتی نوین و افزایش توانمندی عملیاتی در نیروگاه های برق، رعایت اصل پراکندگی و تمرکززدایی در طراحی و جانمایی مخازن سوخت، برگزاری رزمایش های مختلف در ایجاد آمادگی، استفاده از تجربیات موفق و کارآمد بین المللی در حوزه ایمنی و اقدامات تأمینی، استفاده از ظرفیت متخصصان داخلی در حوزه طراحی، ساخت و پشتیبانی تجهیزات، راه اندازی و توسعه مرکز بازیافت و مدیریت پسماند در محدوده نیروگاه می باشد.

۱. ایجاد لایه امنیتی مضاعف و ایجاد محدودیت رفت و آمد افراد در خیابان های دورتادور نیروگاه.
۲. مدیریت تردد خودرو در شرایط وجود تهدیدات نظامی.
۳. ایجاد حفاظ یا تدابیر استتار برای خطوط لوله انتقال انرژی.
۴. رعایت تدابیر امنیتی در برابر دسترسی آسان به اتاق های کنترل.
۵. انتقال و پراکنده سازی تجهیزات اصلی.
۶. هماهنگی با ارگان های امنیتی منطقه.
۷. در نظر گرفتن لایه امنیتی مضاعف و ایجاد محدودیت رفت و آمد افراد.
۸. مدیریت خودروهای حامل مواد پرنرژی در شرایط وجود تهدیدات نظامی.
۹. طرح تخلیه جمعیت شهری در شرایط ایجاد آلودگی شدید هوای منطقه.
۱۰. ایجاد حداقل فاصله ایمن پارک خودرو پیرامون دیوارهای نزدیک به مخازن نیروگاه.
۱۱. ایجاد مانع جهت ممانعت از ورود افراد از محدوده ساختمان های اداری به محدوده مخازن سوخت.
۱۲. بازبینی تجهیزات ایمنی مخازن و شیب بندی آنها.
۱۳. ممانعت از پارک خودرو در نزدیکی مخازن سوخت.
۱۴. تغییر مکان مخازن ذخیره سوخت به خارج از منطقه شهری.
۱۵. کاهش میزان ذخیره سوخت اضافی.
۱۶. تقویت موانع فیزیکی و امنیتی تأسیسات حساس.
۱۷. تعبیه امکانات توزیع آب در صورت قطع آب.
۱۸. رعایت ملاحظات دفاع در برابر سلاح های الکترومغناطیسی.
۱۹. تعبیه موانع مقاوم در برابر ورود خودروی برای حملات خرابکارانه.
۲۰. برگزاری دوره های مستمر آموزش شناسایی تهدید و اقدامات متقابل در شرایط اضطراری
۲۱. کوچک سازی مخازن و افزودن بر تعداد آنها
۲۲. تجهیزات اطفاء حریق مجزا
۲۳. احداث دفن مخازن و پراکنده سازی آنها با رعایت فواصل مناسب
۲۴. دیوار کشی مسلح میان پیرامون مخازن به دلیل کاهش اثرات انفجار احتمالی مخازن

۱۱. فرهنگیان، مجتبی (۱۳۹۴). تدوین و تطبیق اصول دفاع

غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های صنعتی، رساله
دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه امام
خمینی (ره). قزوین.

۱۲. جلالی فراهانی، غلام‌رضا (۱۳۹۰). جزوه‌ی درس آشنایی با
تهدیدات و انواع آن. دانشگاه صنعتی مالک اشتر. تهران.

۱۳. هاشمی فشارکی، سید جواد و محمود زاده، امیر (۱۳۹۱)،
فرهنگ توصیفی دفاع غیرعامل، انتشارات علم آفرین. تهران.

۱۴. اسکندری، حمید (۱۳۹۳)، تحلیل فنی دفاع غیرعامل در
نیروگاه و پست برق، انتشارات بوستان حمید، تهران.

15. Fema426 (2003): Reference Manual to Mit-
igation Potential Terrorist Attacks Against
Buildings, Federal Emergency Management
Agency, USA.

1. Lee E. E., Mitchell J. E., and Wallace W. A.
(2007): Restoration of Services in Interde-
pendent Infrastructure Systems: A Network
Flow Approach, in IEEE Transaction on
Systems Magazine, vol. 37, pp. 1303-1318.

۲. عطایی، محمدحسن (۱۳۹۴). ارزیابی آسیب‌پذیری
فرودگاه‌های غیرنظامی کشور در برابر تهدیدات و ارائه
راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری. نمونه موردی فرودگاه
بین‌المللی امام خمینی (ره). کارشناسی ارشد. دانشگاه
صنعتی مالک اشتر. تهران.

۳. شهبازی، میثم، شفیعی، مسعود، ابوطالبی، زینب (۱۳۹۰).
رویکرد شبکه‌ای به زیرساخت‌های حیاتی، گزارش راهبردی
معاونت پژوهش‌های اقتصادی، مرکز مطالعات استراتژیک،
مجمع تشخیص مصلحت نظام.

4. Zhang, zili, li, xiangyan, li, hengyu
(2015) : A quantitative approach for as-
sessing the critical nodal and linear ele-
ments of a railway infrastruc-
ture .International journal of critical infra-
structure protection. 3-15.

5. Alcaraza, Cristina, Zeadally, Serali (2015):
Critical infrastructure protection: Require-
ments and challenges for the 21st century,
International journal of critical infrastruc-
ture protection, 53–66.

۶. سیاست‌های کلی نظام در حوزه‌ی پدافند غیرعامل-بند اول،
(۱۳۸۹)، مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام.

۷. جلالی فراهانی، غلامرضا و هاشمی فشارکی، سید جواد
(۱۳۸۹). پدافند غیرعامل در آیین‌ها و مقررات. تهران.

۸. فرزاد شاد، مصطفی (۱۳۸۶)، مبانی نظری معماری در دفاع
غیرعامل، انتشارات جهان جام‌جم، تهران.

۹. پالیزوان، محمد و دشتی، رضا (۱۳۹۷). مقاوم سازی
زیرساخت شبکه برق با استفاده از روش های پدافند
غیرعامل. فصلنامه علمی تروریسم پدافند غیرعامل، تهران.

۱۰. رزمخواه، محمدرضا (۱۳۹۱)، تهدیدات در پدافند غیرعامل،
مجموعه مقالات مهندسی و پدافند غیرعامل.