

## مکانیابی مناطق آسیب‌پذیر شهری با رویکرد مدیریت بحران با استفاده از GIS و مدل همپوشانی وزن دار (مطالعه موردی: منطقه ۱۷ تهران)

نعمت حسین زاده<sup>۱\*</sup>، الهام امینی<sup>۲</sup>، اکرم آفانسیب<sup>۳</sup>، محمدیار کرمانی<sup>۴</sup>، صادق شکوری<sup>۵</sup>، عصمت خان محمدی<sup>۶</sup>

دانشجوی دکتری تخصصی جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره)، شهر ری، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استادیار گروه شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پردیس، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری تخصصی جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر، اسلامشهر، ایران

<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری تخصصی مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

<sup>۵</sup> دانشجوی دکتری تخصصی جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۶/۲۰

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۰۲

### چکیده

بر اساس بررسی های انجام شده، درصد زیادی از جمعیت کشور در معرض خطرات ناشی از وقوع زلزله قرار دارند. از این رو، بافت های فرسوده به دلیل مشکلات موجود از آسیب پذیری بالایی در صورت وقوع زلزله برخوردار می باشند. با این وجود در تهیه طرح های بهسازی بافت های فرسوده و سایر طرح های شهری، از نظریه های مدیریت بحران زلزله در خصوص راهکارهای کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله، استفاده نمی شود. منطقه ۱۷ تهران از لحاظ شدت تراکم جمعیت دومین منطقه و از نظر نوع بافت کالبدی دارای درصد زیادی بافت فرسوده و ناپایدار می باشد که جهت مدیریت کارآمد پس از وقوع بحران های احتمالی؛ شناسایی مناطق آسیب پذیر در این منطقه بسیار ضروری و حائز اهمیت می باشد. بر همین اساس هدف اصلی این پژوهش مدیریت صحیح بحران در منطقه ۱۷ شهرداری تهران، با بهره گیری از روش توصیفی - تحلیلی می باشد. برای رسیدن به این هدف ابتدا اقدام به پهنه بندی مناطق آسیب پذیر در این منطقه گردید و سپس از لایه های متعددی شامل تراکم جمعیت، کیفیت ابنیه، نزدیکی به معابر، نزدیکی به فضاهای باز، مراکز درمانی، ایستگاه های آتش نشانی و... در محدوده مورد مطالعه استفاده شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می دهد فرصت های محدود بیشتری از تهدیدها و ضعف های محدود بیشتری از قوت ها می باشد و راهبرد قابل قبول جهت مدیریت بهینه بحران زلزله در محدوده راهبرد بازنگری و بعد از آن راهبرد تدافعی می باشد. و برای ساماندهی این بافت ها باید تمام جوانب آن نظیر بافت اجتماعی و فرهنگی شکل گرفته در این بافت ها مشارکت مردم را در تمامی مراحل اعم از برنامه ریزی و اجرا را در نظر بگیرد.

واژگان کلیدی: مدیریت بحران، پهنه بندی، آسیب پذیری، مدل همپوشانی وزندار، منطقه ۱۷ تهران، GIS

## مقدمه و بیان مسأله

یکی از موضوعاتی که بیشتر شهرهای جهان با آن دست به گریبان هستند، موضوع سوانح طبیعی است. بحران، رویداد یا واقعه‌ای ناگهانی است که با آسیب‌های انسانی و مادی گسترده و یا زمینه بروز این گونه آسیب‌ها همراه بوده و نیازمند انجام اقدامات فوری است (غضنفرپور و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۰). حوادث طبیعی پدیده‌هایی هستند که همیشه زندگی انسان را در همه اعصار و قرون در معرض آسیب قرار داده‌اند، در مناطق شهری اثرات زیانبار معمول در اثر وقوع سوانح طبیعی شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اخلال عملکرد عناصر شهری است. ویرانی سازه‌ها و ساختمان‌های مسکونی، شبکه‌ی راه‌ها و دسترسی‌ها مثل پل‌ها و جاده‌های ارتباطی، تاسیسات اساسی مثل مخازن آب، نیروگاه‌ها، خطوط ارتباطی تلفن، برق، لوله‌کشی آب، گاز و... از آن جمله هستند (نسیانی، ۱۳۸۹: ۱۴). حوادث انسانی به عنوان یکی دیگر از ابعاد بحران است که این تلفات بخصوص در مناطقی که از جمعیت زیاد برخوردارند و دارای بافت فشرده‌ای می‌باشند بیشتر می‌گردد. سرعت شهرنشینی در شهرهای کشورهای در حال توسعه منجر شده است تا نصف جمعیت جهان در حال حاضر در مناطق شهری مستقر شوند. بیشتر این مناطق با تراکم جمعیتی بالا، در برابر وقوع بحران‌هایی همچون زلزله آسیب‌پذیرند. در مورد شهرهای زلزله‌خیز مناسب‌ترین اقدام، جداسازی انسان از منطقه خطر است. به همین دلیل شناسایی قبلی و برنامه‌ریزی در شناسایی پهنه‌های خطرپذیر، مناطق امن و همچنین مسیریابی بهینه برای رسیدن به سایت‌های اسکان موقت لازم و ضروری است. با توجه به اینکه شناسایی پهنه‌های آسیب‌پذیر قبل از بروز سانحه بدون در نظر گرفتن استانداردهای لازم و عدم توجه به معیارهای مرتبط انجام می‌شود؛ از این رو، این کار مشکلات زیادی را به ویژه در کلانشهرها به همراه خواهد داشت. برای پیشگیری از وقوع مشکلات و داشتن برنامه عملیاتی مدون پس از وقوع بحران‌ها، لازم است مناطق خطرپذیری همچون کلانشهرها به لحاظ مناطق آسیب‌پذیر، مناطق امن برای اسکان موقت پس از بحران و همچنین مسیریابی بهینه برای رسیدن به مناطق امن پهنه‌پندی و بررسی دقیق شود (گیوه‌چی و عطار، ۱۳۹۱: ۱۲). مجموعه فرآیند برنامه‌ریزی، پیش‌بینی، تجهیز، هماهنگی، اجرا، تجزیه و تحلیل، مستندسازی، اسکان موقت و سپس بازسازی حوادث شهری همچون: زلزله، آتش‌سوزی‌های مهیب، برف، سیل، طوفان، رانش زمین و... همه و همه را می‌توان بخش مهمی از مدیریت بحران در شهرها دانست (سوادکوهی فر، ۱۳۸۶: ۸۰). در این بین منطقه ۱۷ تهران با توجه به بافت ناپایدار و پر ازدحام بودن آن از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد. زیرا وقوع بحران‌های طبیعی و عدم برنامه‌ریزی‌های مناسب مدیریتی باعث خسارت مالی و جانی فراوانی در منطقه خواهد شد. لذا لزوم تفکیک منطقه از لحاظ خطرپذیری دو چندان می‌شود. این منطقه به لحاظ واقع شدن مراکز تجاری مهم مانند بازار مبل یافت‌آباد، مرکز تجاری فروش لوازم خودروهای سبک و سنگین، مرکز صنایع و مصنوعات آلومینیوم و بازار کیف و کفش امین‌الملک در آن، روزانه جمعیت انبوهی را به طرف خود جذب می‌کند به این دلیل اغلب ساعات روز در خیابان‌ها و محورهای ارتباطی این منطقه ترافیک سنگینی برقرار است (شهرداری منطقه ۱۷). پر واضح است که در صورت بروز هرگونه بحرانی در منطقه‌ی مذکور با توجه به بافت‌های فرسوده و تراکم جمعیتی زیاد آن شاهد بیشترین خسارات جانی و مالی در سطح محدوده خواهد بود. لذا در این تحقیق سعی بر آن است تا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان یکی از علوم برتر در تصمیم‌گیری،

شناسایی، ارزیابی، تحلیل و ارائه راه کارهای درست؛ پهنه‌های آسیب‌پذیر در منطقه ۱۷ تهران به ترتیب اولویت تفکیک شوند تا راهنمایی باشد برای مدیران شهری منطقه که با برنامه‌ریزی صحیح به مدیریت در قبل، حین و بعد از وقوع بحران بپردازند که نتیجه‌ی چنین امری کاهش خسارات ناشی از وقوع بحران خواهد بود.

هدف اصلی پژوهش، شناسایی و پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر منطقه ۱۷ تهران با رویکرد مدیریت بحران و اهداف فرعی مشخص کردن و استفاده از معیارهایی مناسب جهت پهنه‌بندی و کمک به تصمیم‌گیران و متولیان شهری در مدیریت امور مربوطه می‌باشد.

### مبانی نظری تحقیق

#### - مفهوم بحران و مدیریت بحران

ریشه واژه (Crisis) از کلمه یونانی (Krinein) به معنی نقطه عطف به ویژه درباره بیماری است، همچنین به معنی بروز زمان خطر درباره مسائل سیاسی - اقتصادی است. در عین حال، بحران به عنوان نقطه حساسی تلقی می‌شود، که در نهایت ممکن است ناشی از یک تحول مناسب یا نامناسب باشد (عنبری، ۱۳۹۱: ۴۸). بحران‌ها از لحاظ ماهیت، بزرگی و شدت متفاوت‌اند؛ اما تمامی آنها عواقبی به بار می‌آورند که می‌تواند توانایی کارکردی سازمان یا نظام را مختل سازد. یکی از عوامل به وجود آورنده بحران، مخاطرات طبیعی می‌تواند باشد.

روبرتز تصریح می‌کند که: به راستی تعریف بحران، امر ساده‌ای نیست؛ زیرا این مفهوم از یک خلأ معنایی، تکنیکی، عملیاتی و مورد اجماع به سبب ماهیت بهره‌وری فراگیر آن، رنج می‌برد (Roberts, 1988: 14). در ادامه خلاصه‌ای از اصطلاحات مورد استفاده در مدیریت بحران آورده شده است (Based on UN-ISDR, 2004: 145):

**تحلیل بحران:** استفاده از اطلاعات موجود برای برآورد خطر احتمالی که افراد یا جمعیت، اموال و محیط زیست را تهدید می‌کند. تجزیه و تحلیل بحران به طور کلی شامل مراحل شناسایی و ارزیابی عناصر در معرض خطر است.

**ارزیابی بحران:** مرحله‌ای که در آن ارزش‌ها و قضاوتها، صراحتاً یا ضمناً وارد فرآیند تصمیم‌گیری می‌شوند؛ از جمله در نظر گرفتن اهمیت برآورد خطرات و عواقب اجتماعی و زیست محیطی و اقتصادی مرتبط با آن، به منظور شناسایی طیف وسیعی از گزینه‌ها برای مدیریت بحران.

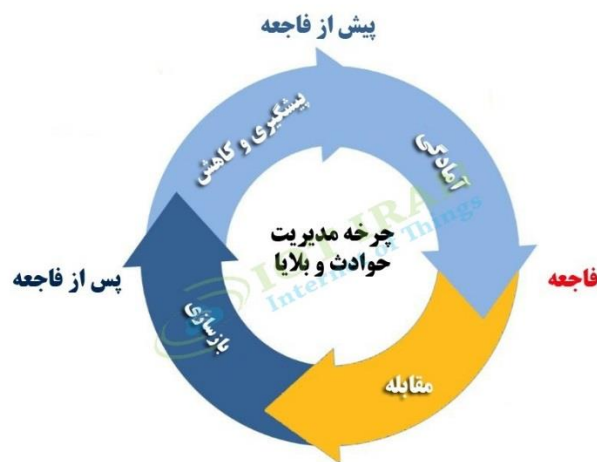
**سنجش بحران:** روند تجزیه و تحلیل خطر و ارزیابی آن.

**کنترل یا حل بحران:** روند تصمیم‌گیری برای مدیریت خطرات و یا اجرای اقداماتی در جهت کاهش خطر و ارزیابی مجدد اثرات آن در هر لحظه با استفاده از نتایج حاصل از سنجش بحران.

**مدیریت بحران:** فرایند کامل از ارزیابی و کنترل خطر.

مخاطرات طبیعی می‌تواند به زلزله، سیل، خشکسالی، آفات طبیعی، آتشفشان و آتش‌سوزی جنگل‌ها و پدیده‌های جوی اطلاق شود، که هر یک از آنها می‌تواند یک بحران تلقی شود. با توجه به وجود چنین مسائلی قابل تأملی که امکان وقوع آنها در هر شرایط و در هر مکان و زمانی وجود دارد، ایجاد و انجام راه کارها و نظریه‌های بنیادی - علمی با عنوان مدیریت بحران به وجود آمده است. مدیریت بحران، علمی کاربردی است که به وسیله مشاهده سیستماتیک بحران‌ها و تجزیه و

تحلیل آنها در جستجوی یافتن ابزاری است که به وسیله آنها بتوان از بروز بحران‌ها پیشگیری کرده و یا در صورت بروز آن در خصوص کاهش آثار، آمادگی لازم، امدادسانی سریع و بهبود، اقدام کرد. مدیریت بحران شامل سه فاز قبل، حین و بعد از وقوع بحران است. طبیعی است که بهترین روش برای مقابله با بحران، جلوگیری از رخداد آن است (صابری و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۹).



شکل (۱): چرخه مدیریت حوادث و بلایای طبیعی  
 مأخذ: (پناهی و همکاران، ۱۳۹۲)

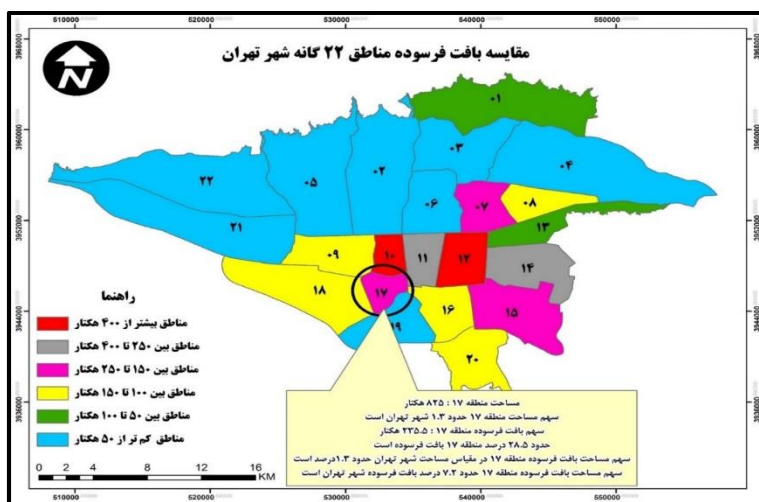
### - آسیب‌پذیری و خطرپذیری شهری

آسیب‌پذیری شهری میزان خسارتی است که در صورت بروز سانحه به اجزاء و عناصر یک شهر بر حسب چگونگی کیفیت آنها وارد می‌شود. آسیب‌پذیری شهر پدیده‌ای است گسترده که تمامی عوامل موجود در یک شهر را در بر می‌گیرد و ب‌ه‌علت وابستگی عناصر به یکدیگر، آسی‌پذیری یک شهر نیز گسترش می‌یابد (پویان و ناطقی‌الهی، ۱۳۸۷: ۱۲۵). با توجه به زمینه‌ها و علل مختلف مؤثر در آسیب‌پذیری، می‌توان جنبه‌های آن را شامل کالبدی، عملکردی، اقتصادی-اجتماعی و سیاسی در نظر گرفت (Stanganelli, 2008: 98).

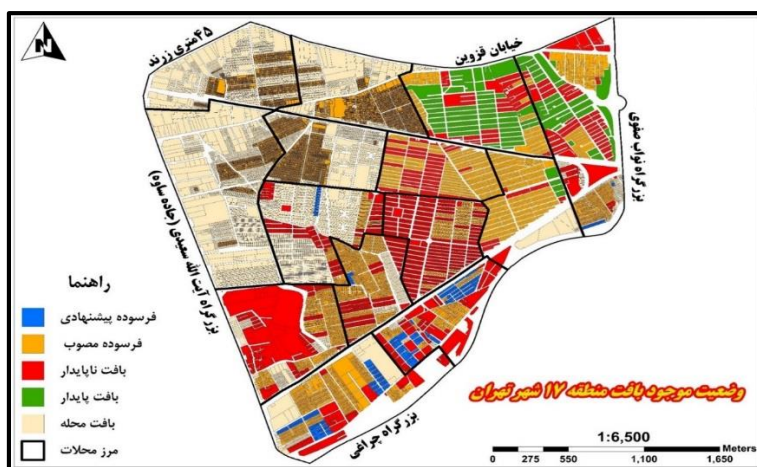
### محدوده مورد مطالعه

منطقه ۱۷ شهر تهران از نظر توپوگرافی در پهنه دشت‌های آبرفتی آن واقع شده است. این دشت‌ها به طور وسیعی در ورای مخروط افکنه‌های آبرفتی جوان و قدیمی گسترده شده‌اند. ارتفاع متوسط این واحدهای توپوگرافی از ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ متر متغیر بوده و غالباً سطح آن‌ها عاری از عوارض طبیعی است. این منطقه دارای ۳ ناحیه و ۱۴ محله می‌باشد که از شمال با مناطق ۱۰ و ۹، از شرق با مناطق ۱۱ و ۱۶، جنوب با منطقه ۱۹ و از غرب با منطقه ۱۸ همسایه می‌باشد که با جمعیت حدود ۲۸۰ هزار نفر و مساحت ۸۲۵ هکتار به یکی از متراکم‌ترین مناطق تهران با بافتی فرسوده و ناپایدار تبدیل شده است. هیچ عنصر بارز طبیعی (کوه، رودخانه و...) مستقیماً در هسته اولیه شهر به عنوان عنصر شاخص کالبدی وارد عمل نشده

است. در واقع استخوان بندی اصلی منطقه متشکل از عناصر مصنوع است و این عناصر عبارتند از محورهای ارتباطی، مراکز تجاری و مرکز مذهبی منطقه. از زمره عناصر مهم تشکیل دهنده استخوان بندی و سازمان فضایی منطقه، ۴ مرکز تجاری فروش لوازم یدکی خودرو، مرکز صنایع و مصنوعات آلومینیوم، بازار کیف و کفش امین الملک و بازار مبیل یافت آباد را می توان نام برد. همچنین منطقه ۱۷ به علت وجود مرقد امام زاده حسن واقع در خیابان امین الملک هویت مذهبی دارد (مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران).



شکل (۲): نقشه مقایسه بافت فرسوده مناطق ۲۲ گانه با تاکید بر منطقه ۱۷ (ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۸)



شکل (۳): نقشه کلی بافت موجود منطقه ۱۷ (ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۸)

## مواد و روش تحقیق

روش تحقیق عبارت از بکارگیری راه و روش خاصی است که اطلاعات مناسبتر و بیشتر را درباره موضوع مورد مطالعه فراهم نموده و عوامل و علل مرتبط بدان را مشخص نماید (مددی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۰). در پژوهش حاضر ابتدا با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفته و طی جلسات متعدد و پرس و جو از کارشناسان ستاد مدیریت بحران شهرداری منطقه ۱۷، معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی مناطق خطرپذیر در حین وقوع بحران، پارامترهایی جمع‌آوری شدند که به قرار زیر می‌باشند:

- ۱- تراکم جمعیت (هر چه تراکم جمعیت در واحد سطح بیشتر باشد آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود).
- ۲- توپوگرافی (هر چقدر منطقه دارای پستی و بلندی‌های زیاد باشد در نتیجه شیب نیز زیاد بوده و میزان آسیب‌پذیری زیاد می‌باشد).
- ۳- فاصله از مراکز خطر مانند ایستگاه‌های پمپ بنزین، خطوط نیرو مانند آب، گاز و غیره.
- ۴- دسترسی به فضاهای باز (هر چه میزان دسترسی به فضاهای باز شهری بیشتر باشد میزان آسیب‌پذیری کم‌تر می‌باشد).
- ۵- فاصله از گسل (هر چه میزان فاصله از گسل‌های ایجاد کننده زلزله بیشتر باشد آسیب‌پذیری کم‌تر می‌باشد).
- ۶- فاصله از معابر و شبکه‌های ارتباطی درجه یک (خیابان‌های شریانی درجه دو با خاصیت ورود و خروج به منطقه یک) و درجه سه (خیابان‌های محلی).
- ۷- فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی و پایگاه‌های مدیریت بحران.
- ۸- کیفیت بناها (فاصله از بافت‌های فرسوده ...).
- ۹- فاصله از مراکز درمانی و بیمارستان‌ها.
- ۱۰- فاصله از مراکز نظامی و انتظامی.

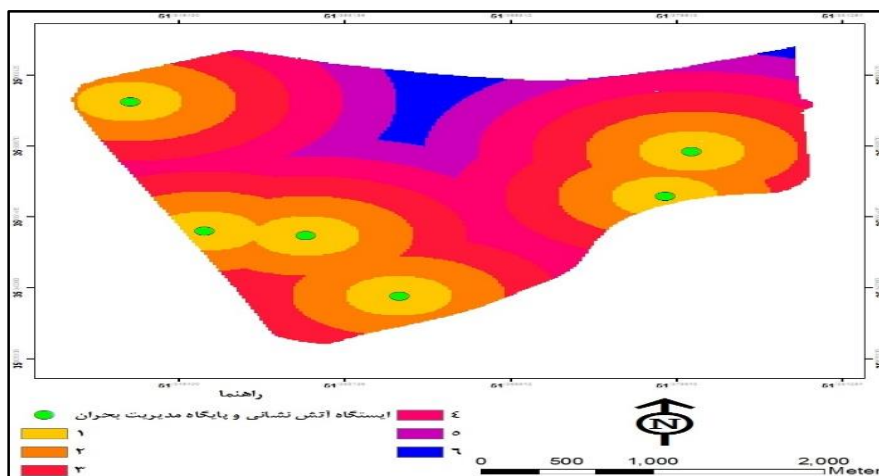
## تهیه لایه‌های اطلاعاتی

با توجه به معیارهای مذکور جهت مدیریت بافت‌های فرسوده و کاهش خسارات وارده در حین وقوع بحران، نیاز به تهیه‌ی اطلاعاتی نظیر نقشه کاربری اراضی، گسل، تراکم جمعیت و... داریم. لذا پس از تعیین معیارها و شاخص‌های مکانیابی با مراجعه به شهرداری منطقه ۱۷ تهران نقشه کاربری اراضی تهیه گردید. سپس کاربری‌های مدنظر محدوده مورد مطالعه در محیط GIS، از کل نقشه تفکیک شده و در نتیجه به منظور استخراج لایه‌های مربوط به مراکز اداری، تجاری، تراکم جمعیتی، معابر، کیفیت ابنیه و سایر لایه‌ها، استفاده شده است (شکل ۵). لازم به ذکر است که تمامی لایه‌های اطلاعاتی مربوط به معیارها، در نرم‌افزار ARCGIS، تهیه و در مواردی که لایه‌ها بروز نبودند با استفاده از تصویر ماهواره‌ای Landsat بروز از منطقه؛ بروز رسانی گردید. برای تهیه لایه توپوگرافی منطقه و در نتیجه تهیه DEM منطقه و لایه نقشه

شیب، نقشه کاغذی از سازمان نقشه برداری تهیه گردید و سپس توپوگرافی محدوده مورد نظر با استفاده از ابزار ARCSAN در نرم افزار ARCGIS به لایه برداری با فرمت شیپ فایل تبدیل شد.

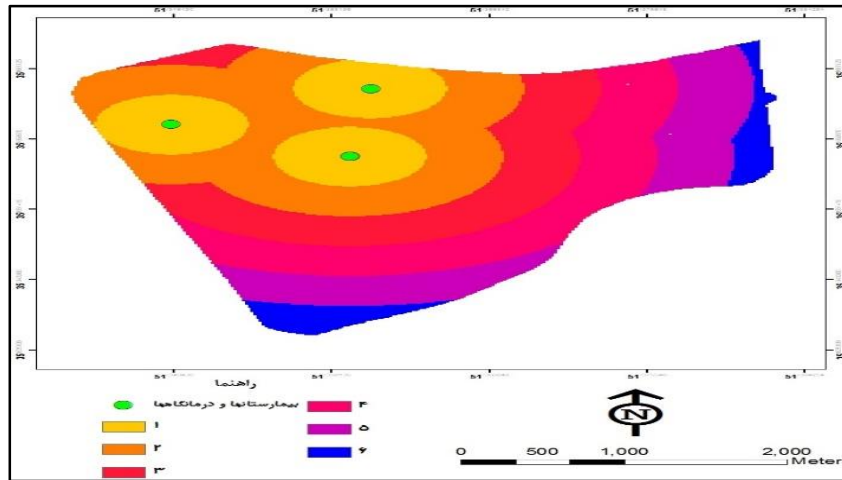
#### استانداردسازی لایه‌های اطلاعاتی (تحلیل یافته ها)

در فرآیند مدیریت بحران مناطق دارای شرایط بحرانی در زمان وقوع بحران، استخراج لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، اولین مرحله از مراحل علمی تحقیق می‌باشد (پیشگاهی فرد و همکاران، ۱۳۹۱). اکثر لایه‌ها برای معیار و زیر معیارهای مورد نیاز برای مکان‌یابی حساس در برابر بحران‌های طبیعی، با ایجاد بافر و یا در بعضی موارد با دستور Query کاربری‌های مختلف از نقشه جدا و ارزش‌دهی شده‌اند. لایه‌های مختلف در سطح محدوده مورد مطالعه ترسیم شده و در پایگاه اطلاعاتی به صورت لایه‌های رستری (که قابلیت انجام عمل طبقه‌بندی و اولویت‌بندی را دارا می‌باشند) ذخیره گشتند. لایه‌ها بر اساس بافر ایجاد شده و یا کاربری‌های موجود به ۳ الی ۶ طبقه اولویت‌بندی و استاندارد شدند که لایه‌های خروجی به قرار زیر می‌باشند:

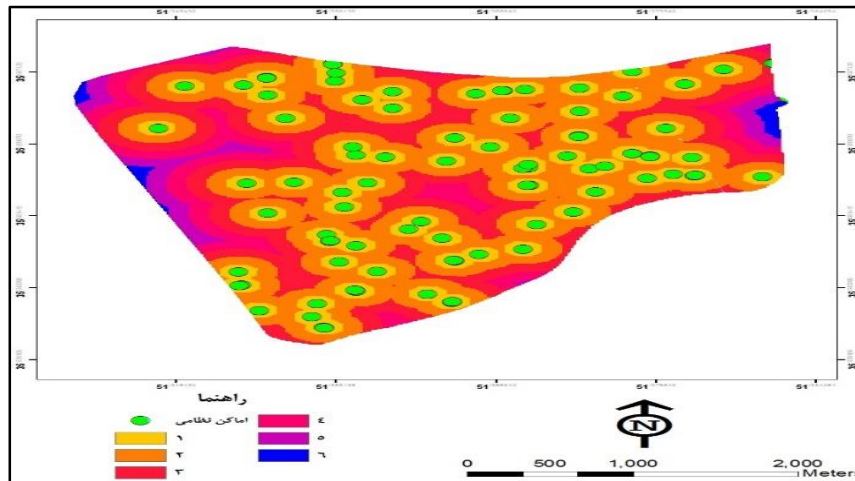


شکل (۴): نقشه استاندارد شده فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی و سوله‌های مدیریت بحران

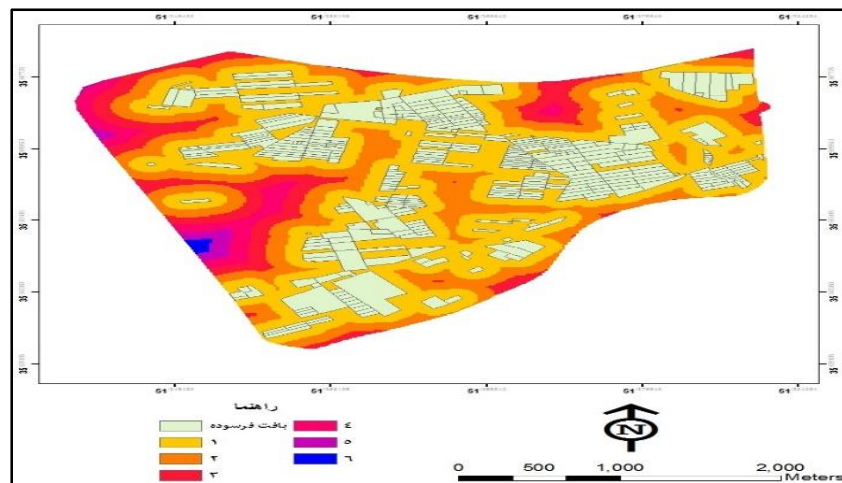
منبع: (نگارندگان)



شکل (۵): نقشه استاندارد شده فاصله از مراکز درمانی - منبع: (نگارندگان)

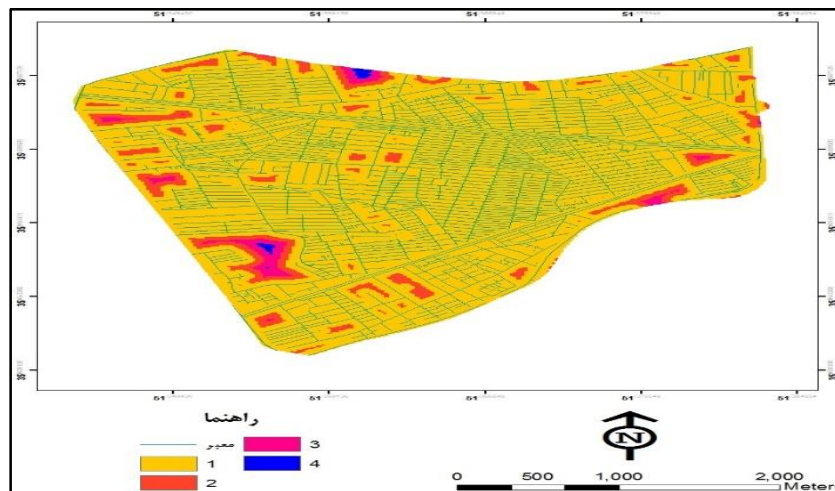


شکل (۶): نقشه استاندارد شده فاصله از مراکز نظامی و انتظامی

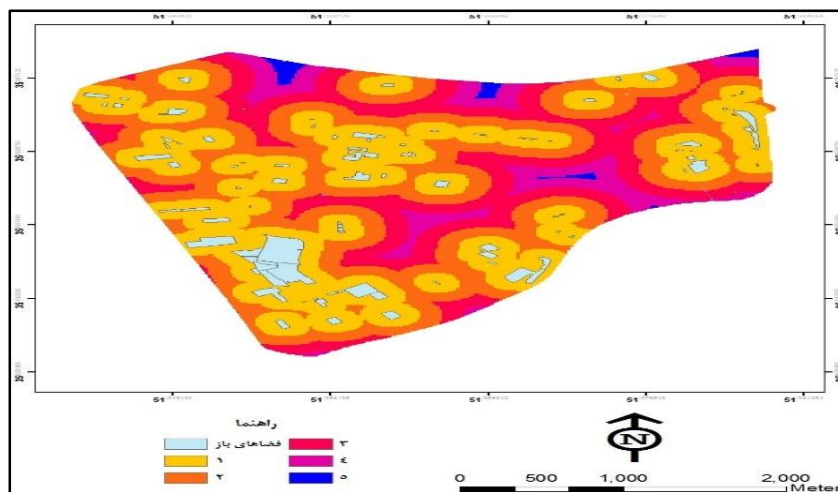




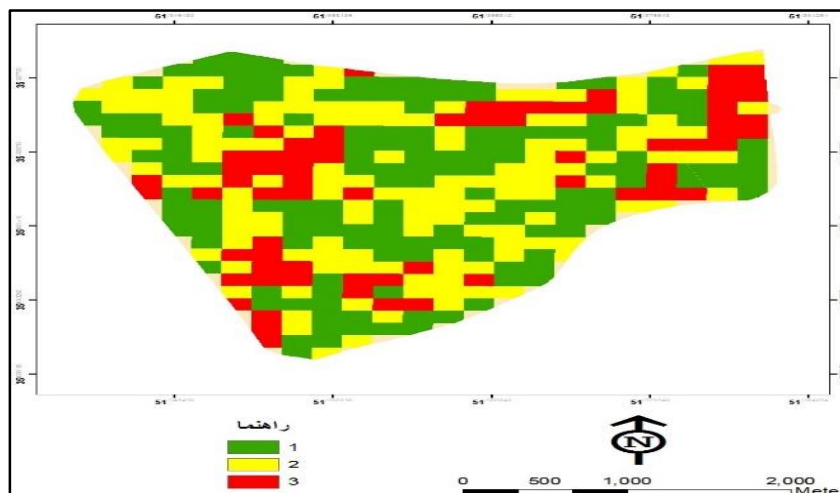
شکل (۷): نقشه استاندارد شده کیفیت ابنیه (فاصله از بافت فرسوده) - منبع: (نگارندگان)



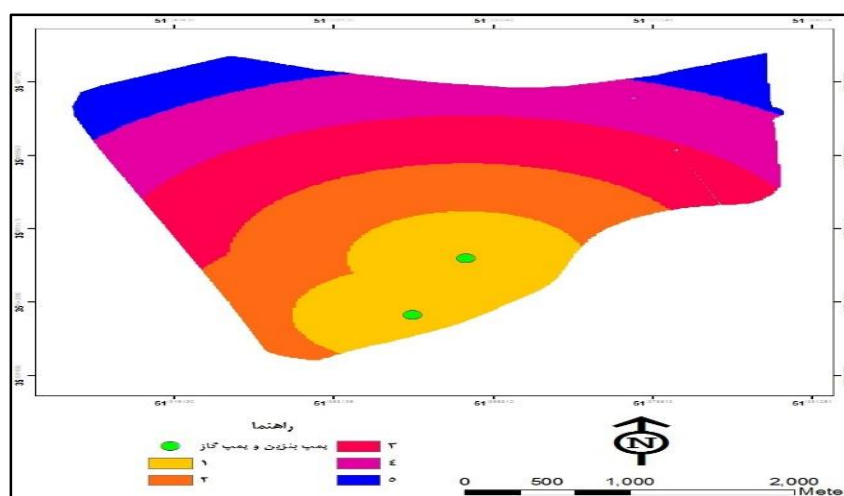
شکل (۸): نقشه استاندارد شده فاصله از معابر - منبع: (نگارندگان)



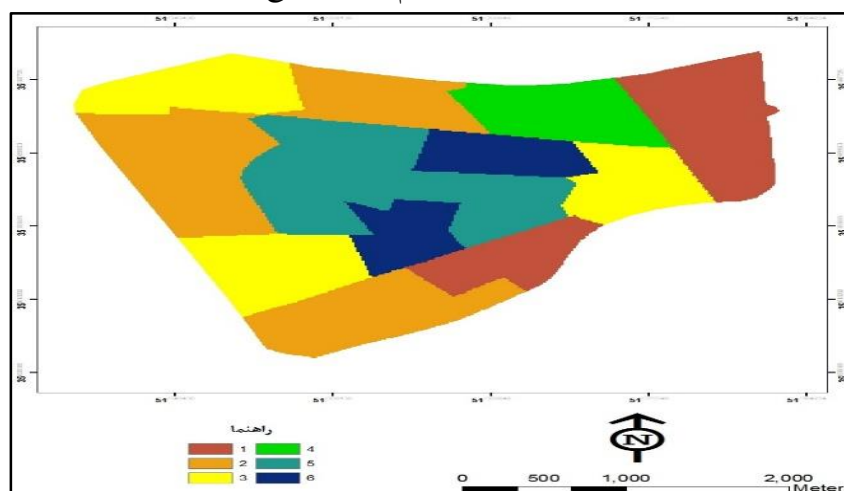
شکل (۹): نقشه استاندارد شده فاصله از فضاهای باز - منبع: (نگارندگان)



شکل (۱۰): نقشه استاندارد شده شیب (توپوگرافی) - منبع: (نگارندگان)



شکل (۱۱): نقشه استاندارد شده تراکم جمعیت - منبع: (نگارندگان)



شکل (۱۲): نقشه استاندارد شده فاصله از ایستگاه پمپ بنزین و پمپ گاز - منبع: (نگارندگان)

### مدل همپوشانی وزن دار:

این مدل دو حالت دارد، یا از نقشه های دو دویی استفاده می کند یا از نقشه های چند طبقه ای. در حالت اول جمع همه نقشه ها از ترکیب و جمع ارزش هایی است که به هر طبقه از نقشه داده شده. نتیجه این جمع دامنه ای از ارزش های صفر و یک است که به فواصل مناسب برای تهیه یک نقشه خروجی می تواند طبقه بندی شود. در حالت دوم، طبقات هر نقشه توسط نشانه ای مشخص می شود. این نشانه ها در یک جدول خصوصیات توصیفی برای هر نقشه ورودی تعریف می شود. تحلیل فضایی مکانی، شناسایی مناطق مستعدی است که با معیارهایی از ارزش های هر پیکسل نقشه

رستری، استخراج می‌شود. مدل شاخص همپوشانی امکان ترکیب نقشه‌های بسیار مختلفی را امکان‌پذیر می‌سازد. در این بررسی از روش چند معیاره استفاده شده است که این مدل به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود (مورای، ۲۰۰۳: ۲۸):

$$S = \sum_i^n \frac{S_{ij}W_i}{W_i} \quad (1)$$

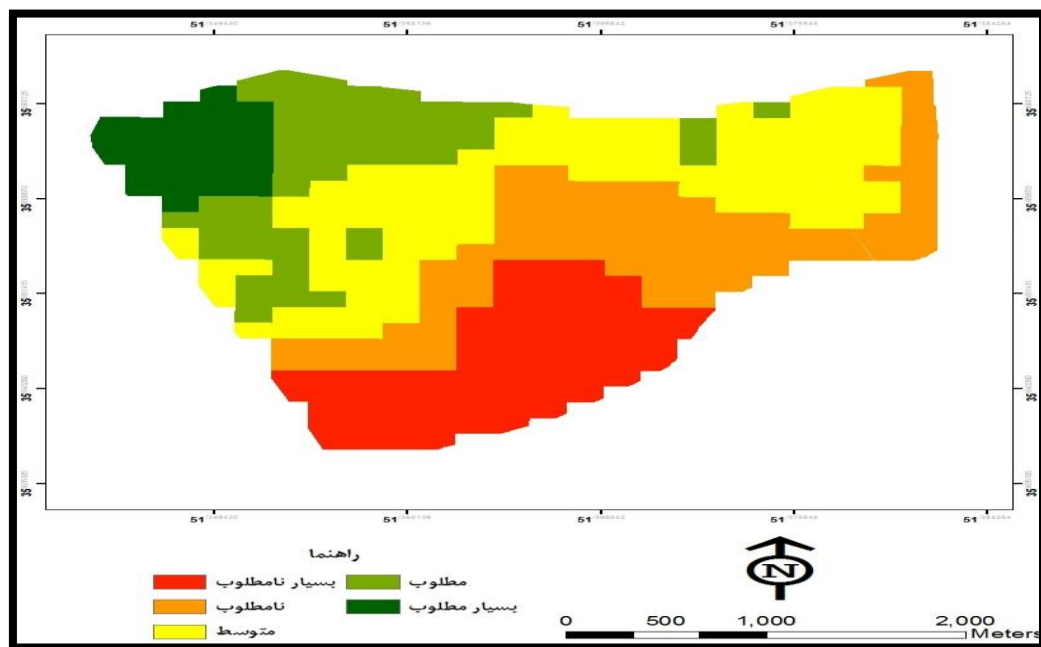
که در این فرمول S امتیاز هر یک از سطوح،  $W_i$  وزن لایه ورودی  $i$  ام و  $S_{ij}$  امتیاز کلاس  $j$  ام از لایه  $i$  ام. در این مدل علاوه بر اینکه به هر یک از کلاس‌های لایه‌های مختلف وزن خاصی تعلق می‌گیرد، با توجه به تاثیر و اهمیت مختلف هر یک از لایه‌ها نسبت به یکدیگر می‌توان به هر یک از لایه‌ها بر اساس اهمیت آن لایه در آن موضوع مورد بررسی، وزنی تخصیص داد که این مورد یکی از ویژگی‌های این مدل در ترکیب لایه‌ها به شمار می‌آید (کائو، ۱۹۹۷). در این مدل به منظور تهیه لایه خروجی برای پهنه‌های آسیب‌پذیر در منطقه ۱۷ تهران، نقشه‌ها طبقه‌بندی شده و هر یک از پارامترها با توجه به نظرات کارشناسی نگارندگان این پژوهش و کارشناسان شهرداری بر روی لایه‌ها اعمال گردید.

جدول (۱): معیارهای ارزیابی مورد استفاده در مدل شاخص همپوشانی

اولویت بر اساس اهمیت	معیارهای مکانیابی
تراکم جمعیت	
فاصله از غسل	
فاصله از معابر	
کیفیت بنا	
فاصله از مراکز درمانی	
فاصله از فضاهای باز	
فاصله از ایستگاه آتش‌نشانی و پایگاه مدیریت بحران	
فاصله از ایستگاه پمپ بنزین و پمپ گاز	
توپوگرافی (ارتفاع و شیب و ...)	
فاصله از مراکز نظامی و انتظامی	

منبع: (نگارندگان)

لایه‌ها بعد از استانداردسازی وارد محیط نرم‌افزار ArcGIS گردیدند و با استفاده از ابزار Weighted Overlay اقدام به همپوشانی لایه‌ها انجام گردید. پس از مدلسازی، لایه خروجی تهیه گردید قابل مشاهده می‌باشد (شکل ۱۳).



شکل (۱۳): نقشه نهایی روش همپوشانی شاخص (پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیر)  
منبع: (نگارندگان)

### بحث و نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی و مدیریت سوانح و حوادث طبیعی که سبب تحمیل خسارت‌های جانی، مالی و محیطی به فضاها و ساکنان مناطق شهری می‌شود، باید به منزله یک راهبرد اساسی در همه مراحل برنامه‌ریزی و برنامه‌های توسعه‌ی شهری مدنظر قرار گرفته شود. توجه به این امر، به ویژه برای بافت‌های فرسوده، به منزله زیرسیستم‌هایی از سیستم شهری، که دچار بی‌سازمانی، بی‌تعادلی و بی‌قوارگی بوده و انجام عملیات خدمات‌رسانی و امداد و نجات را در هنگام بروز بحران‌ها با مشکل مواجه می‌سازد، حائز اهمیت فراوان‌تری است. قوع بلاهای طبیعی نظیر سیل، زلزله و غیره غالباً تأثیرات مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی باقی‌گذارده و تلفات و خسارات سنگینی بر ساکنان آنها وارد ساخته است. در این میان مهمترین مساله وجود پتانسیل خطر حاکم هر منطقه است که هر لحظه احتمال آزاد شدن آن نیز می‌رود. لذا از دیدگاه ایمنی بهترین و مناسب‌ترین اقدام لازم، جداسازی انسان از منطقه خطر است، چرا که نمی‌توان خطر را محدود یا به طور کامل تحت کنترل درآورد. در مباحث شهرسازی و ارتباط آن با مدیریت بحران یکی از موضوعات مهم و قابل‌تأمل مبحث بافت‌های فرسوده شهری است که همواره دغدغه‌هایی را بین مدیران شهری و دست‌اندرکاران مدیریت بحران شهری ایجاد نموده است. لذا به منظور مقابله و پاسخگویی به بحران‌های احتمالی و لزوم اتخاذ تصمیم سریع، صحیح و اجرای عملیات موثر در این بافت‌ها ضرورت دارد مجموعه‌ای از اقدامات و برنامه‌ها قبل، حین و بعد از بحران صورت می‌گیرد.

این پژوهش به مکانیابی مناطق آسیب‌پذیر شهری با رویکرد مدیریت بحران با استفاده از GIS و مدل همپوشانی وزن دار در منطقه ۱۷ تهران با رویکرد مدیریت بحران پرداخت. با توجه به روند رو به رشد و فزاینده شهرنشینی و جمعیت

شهری به عنوان عاملی برای خسارت زیاد به هنگام بروز بلایای طبیعی می‌باشد. هر چند که مدیریت بحران یک مجموعه منسجم از سازمان‌های دولتی و نهادهای مردمی است؛ لیکن پیشگامی مدیریت شهری (مدیران شهری) در مدیریت بحران حائز اهمیت است. نقش شهرداری‌ها به عنوان یک نهاد عمومی در مدیریت بحران یک نقش و مسئولیت محوری است و هماهنگ کننده سایر سازمان‌ها و عوامل دخیل در مدیریت بحران می‌باشند. منطقه ۱۷ شهرداری تهران با توجه به موقعیت مکانی، ساختار طبیعی و تاریخی و بافت ناپایداری که دارد در معرض مخاطرات گوناگونی می‌باشد. با توجه به تراکم بالای جمعیت و بافت فرسوده‌ای که منطقه دارد، زمینه‌های آسیب‌پذیری و خسارات ناشی از بروز سوانح را گسترده‌تر نموده است و به این دلیل در اولویت بررسی قرار گرفت. لذا با توجه به موارد گفته شده ضروری بود تا با اتخاذ تدابیری خاص پهنه‌های آسیب‌پذیر منطقه ۱۷ تهران تفکیک شود تا اینکه بتوان عملیات لازم را جهت جلوگیری از خسارات احتمالی وارده بر بافت‌های فرسوده در قبل، حین و بعد از وقوع بحران انجام داد. بدین منظور با استفاده از مدل شاخص همپوشانی و زنگار در محیط GIS نقشه پهنه‌بندی مناطق آسیب‌پذیری در منطقه ۱۷ تهران تهیه گردید. که اهمیت و توجه مسئولین شهری را طلب می‌کند تا با تدابیر و برنامه‌های پیشگیرانه لازم مانع تخریب بافت‌های فرسوده و یا حتی مسکونی شوند تا اینکه کمترین میزان خسارت مالی و جانی را در سطح منطقه داشته باشیم.

نکته پایانی اینکه گسترش شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌های شهری از یک طرف و عدم رعایت ابتدایی‌ترین نکات ایمنی در ساخت و سازهای شهری و بدون برنامه بودن رشد و توسعه شهر از سوی دیگر، زمینه ایجاد خسارت زیاد در زمان وقوع بحران را فراهم می‌سازد. همچنین تجارب حاصل از بحران‌ها نشان می‌دهد که انجام عملیات واکنش اضطراری مقابله با بحران به تنهایی از عهده دولت‌ها خارج بوده و اجرای عملیات موفق کاهش خسارات و تلفات توسط سازمان‌های مسئول تنها در سایه تلاش‌های گروهی جامعه امکان‌پذیر خواهد بود. در جوامعی که به تدوین برنامه‌های آمادگی پیش از بحران مبادرت ورزیده‌اند، میزان تلفات و عدم هماهنگی در انجام وظیفه محوله به نحو چشمگیری کاهش یافته است. پس از زلزله فاجعه بار بم و حادثه ساختمان پلاسکو و... در کشوری که بسیاری از مدیران شهری و سازمان‌های خدماتی اطلاع زیادی از موضوع مدیریت بحران نداشتند، شاهد هستیم که عموم اقشار جامعه در پی دستیابی به آمادگی‌های لازم در برابر وقوع بحران‌ها هستند. پس مکانیابی مناطق بحرانی در کلانشهرها یک ضرورت اصلی برای مدیران می‌باشد.

#### پیشنهادات:

- مشارکت بیشتر تمامی سازمان‌ها و مدیران آنها در سطوح ملی، استانی و شهرستانی در مدیریت بحران.
- شناسایی نیروها در سازمان‌های مختلف و تقویت آنها در امور مدیریت بحران در قالب نیروهای واکنش سریع.
- تقویت مدیریت واحد بحران در سطح کشور و سطوح محلی در مناطقی همچون شهر تهران، با تقویت روحیه کار گروهی.
- استفاده بهینه از منابع بالقوه سازمان‌ها و تبدیل آنها به بالفعل در امر مدیریت بحران.
- ارائه سریع‌ترین و موثرترین خدمات امداد و نجات و سایر خدمات مورد نیاز به حادثه دیدگان ناشی از بحران‌های طبیعی در سطوح محلی و ملی.

## منابع و مأخذ

- ابویی اشکذری، ع (۱۳۹۱)، «مدیریت بحران زلزله با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نمونه موردی: شهر یزد»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS با راهنمایی دکتر کاظم رنگزن، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- آقاپاھر، رضا و همکاران (۱۳۸۵)، «وزن‌دهی فاکتورهای مؤثر در آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهر تهران»، دانشکده فنی دانشگاه تهران ویژه مهندسی نقشه‌برداری.
- پناھی، مهدی و همکاران (۱۳۹۲)، «مکان‌یابی نقاط آسیب‌پذیر شهر تهران با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند متغیره و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)»، همایش ملی ژئوماتیک، سازمان نقشه‌برداری کشور، دانشگاه آزاد اسلامی، دوره ۲۰ پویان، ژیل؛ فربرز ناطقی‌الهی (۱۳۸۷)، «آسیب‌پذیری ابرشهرها در برابر زمین لرزه (مطالعه موردی: شهر تهران)»، سومین کنفرانس بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله. جلد ۴. تهران.
- پورمحمدی، محمدرضا و همکاران (۱۳۸۵)، «نقش و کاربرد GIS در مدیریت و نجات ساکنین سکونت‌گاههای شهری و روستایی، مطالعه موردی: شهر تبریز»، دومین همایش علمی تحقیقی مدیریت امداد و نجات.
- پیشگاهی‌فرد، زهرا و همکاران (۱۳۹۱)، «مدلسازی تعیین مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل AHP در محیط GIS جهت مدیریت بحران شهری (مطالعه موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز)»، فصلنامه علمی - پژوهشی فضای جغرافیایی، شماره ۳۷، صفحات ۲۰۰-۱۸۳.
- حاتمی‌نژاد، حسین و همکاران (۱۳۸۸)، «ارزیابی میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای در شهر نمونه مورد مطالعه: منطقه ۱۰ تهران»، پژوهشهای جغرافیای انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی).
- زنگی‌آبادی، علی و همکاران (۱۳۸۹)، «تحلیل و ارزیابی عوامل آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله، نمونه موردی: منطقه ۴ تهران»
- زیاری، کرامت‌اله و همکاران (۱۳۸۹)، «بررسی آسیب‌پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله، مورد مطالعه: منطقه ۱۱ تهران»
- صابری، عظیم و همکاران (۱۳۹۷)، «تحلیل درجه خطرپذیری مناطق شهری به منظور مدیریت بحران پس از زلزله با استفاده از روش FAHP در GIS، مطالعه موردی: منطقه یک اهواز»، فصلنامه جغرافیا و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۵۰، بهار ۱۳۹۷، ص ۱۸۰-۱۶۱
- غضنفرپور، حسین و همکاران (۱۳۹۶)، «شناسایی و سطح‌بندی میزان آسیب‌پذیری راه‌ها و معابر اضطراری اولیه و ثانویه شهر کرمان با استفاده از منطق فازی»، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دوره ۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶، ص ۱۹-۳۴.
- گیوه‌چی، سعید و محمد امین عطار (۱۳۹۱)، «کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله، مطالعه موردی: منطقه ۶ شیراز»، دو فصلنامه مدیریت بحران، شماره ۲، ص ۳۵-۴۳.

- سوادکوهی فر، ساسان(۱۳۸۶)، «مبانی مدیریت پروژه‌های عمرانی، شهری و بحران ویژه مدیران، متخصصین و دانشجویان رشته‌های مهندسی عمران، معماری و شهرسازی». کتابخانه مرکزی دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشگاه امام حسین(ع)، موسسه چاپ و انتشارات.
- عنبری، موسوی(۱۳۸۱)، «ارزیابی رویکردهای نظری در مدیریت امداد فاجعه در ایران»، مجموعه مقالات اولین همایش علمی - تحقیقی مدیریت امداد و نجات(اسفند ۱۳۸۱)، موسسه آموزش عالی علمی - کاربردی هلال ایران وابسته به جمعیت هلال احمر جمهوری اسلامی ایران.
- عسگری، علی و همکاران(۱۳۸۷)، «کاربرد روش‌های برنامه‌ریزی شهری در کاهش آسیب‌پذیری خطرات زلزله با GIS. مطالعه موردی: منطقه ۱۷ تهران»، شماره مقاله ۵۵۴.
- نسیانی، بهرام(۱۳۸۹)؛ «مدیریت بحران زلزله در نواحی شهری در مرحله قبل از وقوع با استفاده از SDSS، مطالعه موردی منطقه ۸ شهرداری تبریز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، سازمان مدیریت صنعتی نمایندگی آذربایجان شرقی، ص ۵۱.
- مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهرداری تهران.
- مددی، عقیل و همکاران(۱۳۹۰)، «مکانیابی دفن زباله در شهرستان اردبیل با استفاده از روش‌های بولین، فازی و سلسله مراتبی(AHP) در محیط GIS»، طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی، ص ۳۰.
- منزوی، مهشید و همکاران(۱۳۸۹) «آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده بخش مرکزی شهر تهران در برابر زلزله(نمونه مورد مطالعه: منطقه ۱۲ تهران)»، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، دوره ۴۲.

- Murray, J., Ogden, A. T., McDaniel, P.M. (2003). Development of a GIS database for ground water recharge assessment of the Palo use. Soil Sci., 168(11), 759-768.
- Tudes, S Yigiter, N, D , 2009 Preparation of land use planning model using GIS based on AHP case study Adana Turkey, Bull Eng Geol Environ , DOI 10 1007 s10064 009-0247-5
- Kao, Lin, u, oct 1997, Multifactor Spatial analysis for landfill siting, Journal of Environmental Engineering, Volume 122, N10, Pages 902-908.
- Roberts. Jonathan (1988). Decision-Making during international crisis, London: Mac Millan, press LTD.
- UN-ISDR (2004). Terminology of disaster risk reduction. United Nations, International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland. <http://www.unisdr.org/eng/library/libterminology-eng%20home.htm>.
- Stanganelli, M. (2008). A new pattern of risk management: The Hyogo Framework for Action and Italian practise. Socio-Economic Planning Sciences, VOL: 42(2), pp: 92-111.
- Bhatti, A., (2005). "Earthquake Relief and Recovery". Rural Development Policy Institue. Availible at [www.Springerlink.com](http://www.Springerlink.com)
- Garcia-Magarino, I., Gutierrez, C., (2013). "Agent-oriented modeling and development of a system for crisis management", contents lists available at Sciverse ScienceDirect, Expert Systems with Applications. 40. Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/eswa](http://www.elsevier.com/locate/eswa).
- Gibson, G., (1997). "An Introduction to Seismology." Disaster Prevention & management, MCB University Press, vol. 6.
- Hany Abulnour, A., (2013). "The post-disaster temporary dwelling: Fundamentals of provision, design and construction". Housing and Building National Research Center, HBRC Journal, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hbrj.2013.06.001>, 1-15.
- Tudes, S. and Yigiter, N., (2010). Preparation of land use planning model using GIS based on AHP. Case study Adna-Turkey. Bull Eng. Geology Environment. Vole 69. P 235-245.
- Kar, B., & Hodgson, M. E. (2008). A GIS-based model to determine site suitability of emergency evacuation shelters, Transactions in GIS, 12(2), PP 227-248.
- Gamily. I.H. EL, Selim. G, Hermas. E. A (2010). Wireless mobile field-based GIS science and technology for crisis management process: A case study of a fire event, Cairo, Egypt. The Egyptian Journal of Remote Sensing & Space Sciences, 13, 21-29.

- Karimi I, Hullermeier E (2007). Risk assessment system of natural hazards: a new: approach based on fuzzy probability. *Fuzzy Sets and Systems*; 158:987–99.