

## تحلیل جغرافیایی و مکانیابی مراکز اسکان موقت شهری در بحران‌های محیطی با استفاده از GIS (مطالعه موردی منطقه ۶ شهر اصفهان)

علی زنگی آبادی<sup>۱</sup>

مهین نسترن<sup>۲</sup>

زیبا مومنی<sup>۳</sup>

### چکیده

یکی از موضوعاتی که بیش‌تر شهرهای بزرگ جهان با آن مواجه هستند، موضوع حوادث طبیعی است. برای اتخاذ و اجرای سریع و صحیح تصمیم‌ها جهت کاهش آسیب‌پذیری و اثرات آن‌ها قبل، حین و بعد از وقوع حوادث طبیعی مدیریت بحران لازم می‌باشد. این مدیریت با برنامه‌ریزی، مدیریت شهری و نیز جغرافیا ارتباط نزدیک دارد. با به‌کارگیری اصول و ضوابط شهرسازی مانند بافت، ساختار شهر، کاربری اراضی شهری، شبکه‌های ارتباطی و... می‌توان تا حد زیادی اثرات ناشی از حوادث طبیعی را کاهش داد. هدف از این مطالعه مکان‌یابی مراکز اسکان موقت در منطقه شش شهر اصفهان در بحران‌های محیطی با استفاده از GIS و مدیریت صحیح قبل، حین و بعد از بحران می‌باشد. روش تحقیق این پژوهش توصیفی- تحلیلی می‌باشد که با استفاده از تکنیک AHP و نرم‌افزار ARC/GIS برای تهیه نقشه و مکان‌یابی مراکز اسکان موقت مسایل و مشکلات فضاهای سبز و باز و مراکز امداد و نجات منطقه ۶ شهر اصفهان با رویکرد مدیریت بحران مورد بررسی قرار گرفته است. نوع پژوهش از نظر هدف «کاربردی» می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد: فضاهای سبز و باز از توزیع مناسب برخوردار نیستند. مراکز امداد و نجات از تعداد و توزیع

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان.

۲- استادیار گروه شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان.

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری (نویسنده مسئول).

مناسب برخوردار نیستند. علاوه بر آن با کمبود تأسیسات و تجهیزات هم مواجه می‌باشند. به همین منظور راهبردها و برنامه‌هایی برای توانمندسازی منطقه ۶ شهر اصفهان در برابر تبعات ویرانگر حوادث از دیدگاه مدیریت بحران ارائه شده است. براساس نتایج این پژوهش با استفاده از تکنیک فوق و با توجه به شاخص‌های متعدد از جمله توزیع مراکز برق، ایستگاه‌های آتش نشانی، مراکز درمانی، مراکز سوخت و... در منطقه ۶ شهر اصفهان مناطق مناسب اسکان موقت شناسایی و نسبت به اولویت‌بندی آن‌ها اقدام گردیده شده است.

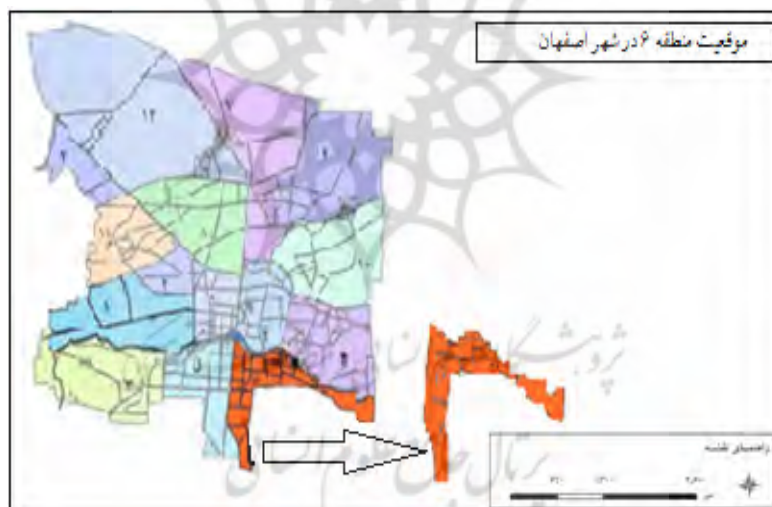
**واژگان کلیدی:** شهر اصفهان، مراکز امداد و نجات، مدیریت بحران، اسکان موقت، مکان‌یابی.

## مقدمه

براساس برنامه راهبردی بین‌المللی کاهش بلایای سازمان ملل، کلیه مخاطرات دو منشأ دارند: (۱) مخاطرات طبیعی و (۲) مخاطرات ناشی از فناوری. (Mee & Patharkul, 2006: 396) با توجه به آثار بحران بر جامعه، طب حوادث غیرمترقبه<sup>۴</sup> و نیز مدیریت بحران<sup>۵</sup> درصد پیشگیری و ایجاد آمادگی درمقابل با بحران و در صورت بروز آن کاهش آثار مخرب و واکنش سریع و مناسب می‌باشد (حاجوی و دیگران، ۱۳۸۸: ۲). بنابر نظر لینچ، «سکونتگاه خوب یک سکونتگاه باز است و سکونتگاهی قابل دسترسی، غیرمتمرکز، متنوع، قابل انطباق و پذیرای تجربه» (لینچ، ۱۳۷۶: ۲۴۲).

در جهان ۴۰ نوع بلای طبیعی شناسایی شده است و وقوع ۳۱ نوع آن در ایران سابقه دارد. ایران دهمین کشوری است که بلایای طبیعی در آن رخ می‌دهد (عامریون، ۱۳۸۳: ۱۸۸). با گسترش جوامع انسانی و متناسب با تعدد و تنوع حوادث طبیعی و غیرطبیعی ایجادشده، مدیریت این‌گونه سوانح نیز پیچیده‌تر شده است. از طرف دیگر اهمیت پاسخ مناسب و به‌موقع، سازمان‌های امدادی را مجبور به اتخاذ سیاست‌ها و رویه‌های علمی و قابل محاسبه در مقابل با این‌گونه رخدادها می‌نماید، تا خدمات ارائه شده از کیفیت قابل

قبولی برخوردار گردد (رهبرسوره، ۱۳۸۳: ۳۳۱) شهر اصفهان به‌عنوان مهم‌ترین شهر استان اصفهان و مرکز اقتصادی، سیاسی و اداری استان می‌باشد و با توجه به بافت سیاسی، اقتصادی و فرهنگی و آسیب‌پذیری آن در مقابل سوانح طبیعی به‌خصوص زمین لرزه می‌توان تصور نمود که اثرات مخرب زمین لرزه در این شهر در سطح ملی تأثیرات منفی و نامطلوبی را به‌همراه خواهد داشت این مقاله، مکان‌هایی مناسب جهت اسکان موقت برای حادثه‌دیدگان ارائه می‌نماید که به‌هنگام بروز بحران، می‌تواند برای انتقال آسیب‌دیدگان و بازماندگان حوادث قابل استفاده باشد که به‌همین منظور مکان‌هایی که استعداد این گونه کاربری را دارند مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار داده، جهت کاهش اثرات این سوانح، علاوه بر ایجاد آمادگی و اطلاع‌رسانی مناسب در مردم و فراهم آمدن فرصت‌های برابر و عادلانه برای همه به ایجاد و تجهیز امکانات لازم می‌توان پرداخت.



شکل (۱) نقشه موقعیت مناطق شهر اصفهان، (شهرداری شهر اصفهان)

در این مقاله از بین ۱۵ منطقه شهر اصفهان، موضوع را بیش‌تر پیرامون منطقه ۶ مورد بررسی قرار داده‌ایم (شکل ۱).

سؤالات مطرح در این مقاله عبارتند از:

- ۱- آیا محدوده‌های باز شهری در منطقه ۶ اصفهان با توزیع جمعیت این منطقه همخوانی دارد؟
- ۲- توزیع مراکز امداد و نجات در منطقه ۶ شهر اصفهان به نسبت جمعیت شهری از لحاظ پراکنش جغرافیایی چگونه است؟

### پیشینه تحقیق

باید اذعان داشت که بیش از پنج دهه از عمر مطالعات اسکان موقت یا سرپناه پس از سانحه در جهان نمی‌گذرد که عمدتاً برپایه مطالعه موضوع‌های فنی و تکنیکی استوار بوده است و در این میان پژوهش‌های انجام شده در باب مقولات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و زیست محیطی سرپناه، جدیدتر است و پیشینه آن‌ها به اواخر دهه هفتاد میلادی می‌رسد.

- در سطح جهان، اولین پژوهش‌های جامع در این زمینه، مطالعه‌ای با عنوان «تأمین سرپناه اضطراری: دورنماها و موارد» در سال ۱۹۷۷ است که توسط تعدادی از نظریه‌پردازان بلایا در مقیاس محدود انتشار یافت. به دنبال این پژوهش، هاس<sup>۶</sup> در سال ۱۹۷۷ کتابی را با عنوان بازسازی پس از فاجعه منتشر کرد. در سال ۱۹۷۸، کتاب سرپناه پس از سانحه توسط یان دیویس<sup>۷</sup>، یکی از کارشناسان معروف امور بلایا و بازسازی، انتشار یافت و چهار سال بعد اداره هماهنگی امداد و سوانح سازمان ملل متحد کتاب ارزشمند دیگری را با همین عنوان منتشر کرد.

- در سطح کشور، پژوهشی تحت عنوان مدیریت بحران در نواحی شهری توسط مجید عبداللهی تألیف گردیده است. همچنین زلزله تهران و ارزیابی فضای آسیب‌پذیری مناطق

6- Hass

7- Ian, Davis

شهری توسط زنگی‌آبادی و تبریزی (۱۳۸۵)، تحلیل فضای آسیب‌پذیری و مدیریت بحران زلزله در بخش مرکزی تهران (مناطق ۱۱ و ۱۲) با استفاده از GIS توسط صنیعی (۱۳۸۵).

### مواد و روش‌ها

روش تحقیق در این پژوهش ترکیبی از روش‌های توصیفی-تحلیلی و موردی بوده و نوع پژوهش از نظر هدف «کاربردی» می‌باشد. در این پژوهش سعی گردیده به مطالعه مناطق بحران‌زای اصفهان به‌ویژه منطقه شش و به تحلیل جغرافیایی مکان‌یابی مراکز اسکان موقت موجود و ارائه راهکارهایی برای بهتر شدن این مراکز پرداخته شود. پارامترها و لایه‌های تعیین‌کننده در مکان‌یابی (شاخص‌های مهم مکان‌یابی) عبارتند از:

- فاصله مراکز درمانی<sup>۸</sup> (بیمارستان، درمانگاه، اورژانس و...) یا (لایه شامل مراکز درمانی...)

- فاصله از ایستگاه‌ها و مراکز آتش‌نشانی<sup>۹</sup> یا (لایه شامل ایستگاه‌های آتش‌نشانی...)

- فاصله از پمپ بنزین و گاز<sup>۱۰</sup> یا (لایه شامل پمپ بنزین و گاز...)

- ارتفاع ساختمان‌ها<sup>۱۱</sup> یا (لایه شامل واحدهای مسکونی...)

- مساحت فضای سبز<sup>۱۲</sup> یا (لایه شامل پارک‌ها...)

- وضعیت راه‌های ارتباطی<sup>۱۳</sup> یا (لایه شامل معابر شهری...)

ابزار گردآوری اطلاعات در این مقاله شامل: مشاهده، پیمایش میدانی، مصاحبه و مراجعه به سازمان‌های مربوطه و استفاده از تصاویر هوایی می‌باشد. پس از اتمام گردآوری اطلاعات، طبقه‌بندی اطلاعات صورت گرفته و به‌منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش‌های آماری، توصیفی و تحلیل فضایی استفاده شده است. همچنین با استفاده از نرم‌افزار Arc/GIS در

8- Medical Center

9- Fire station

10- GF Station

11- Residential

12- Park

13- Pathway

تحلیل‌های مکانی مورد استفاده قرار گرفته. سپس این اطلاعات از طریق مدل AHP مرتبط با موضوع مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

### اهداف تحقیق

بی‌تردید شروع هر برنامه یا فعالیتی با اهداف و آرمان‌های معینی همراه است. اهداف این تحقیق را می‌توان به صورت ذیل خلاصه کرد:

- ۱- اهمیت و توجه به مکان‌یابی صحیح در مدیریت مراکز اسکان موقت.
  - ۲- بررسی شرایط محیطی برای ایجاد مراکز اسکان موقت.
  - ۳- بررسی وضعیت فعلی شهر و منطقه ۶ اصفهان از نظر مکان‌یابی مناسب برای اسکان موقت و اهمیت بازنگری و تقویت نقاط ضعف جهت پیشگیری از حوادث غیرمترقبه.
- به‌طور کلی هدفی که در این تحقیق به دنبال آن هستیم پیامی است که دبیر کل سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۱ آن را بیان می‌دارد. هدفی ساده ولی مهم که عبارت است از: «کاهش خسارت‌های ناشی از بحران‌های بلایای طبیعی اعم از تلفات انسانی و یا خسارت‌های مالی».

### یافته‌های تحقیق

عوامل مؤثر در شناسایی مکان‌یابی بهینه به‌دلیل دخالت عوامل و پارامترهای متعدد در امر مکان‌یابی بهینه در این مطالعه تعدادی از عوامل اصلی و مؤثر مورد بررسی قرار گرفته است.

الف- دسترسی‌ها

اسکان موقت باید در جوار دسترسی‌های اصلی قرار بگیرند که دارای دو شرط هستند:

- ۱) از طریق آن‌ها حداکثر دسترسی به سایر نقاط منطقه میسر شود.
- ۲) احتمال انسداد آن‌ها پس از رخداد حادثه حداقل باشد.



شکل (۲) حریم معابر منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۱۹۵)\*

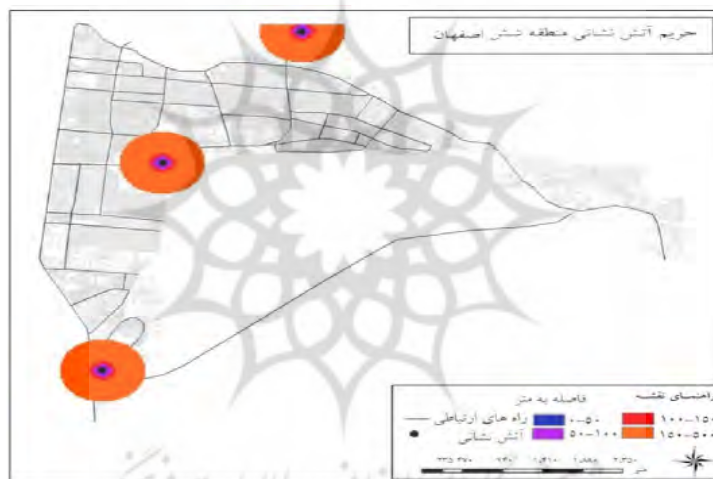
با توجه به این موضوع می‌توان دسترسی‌های شریانی درجه یک و درجه دو را به‌عنوان معابر جهت استقرار این مکان‌ها معرفی نمود به‌دلیل این‌که غالب ساختمان‌ها ارتفاعی کم‌تر از ۴ طبقه (۱۳ متر) دارند، با فرض این‌که در صورت وقوع حادثه، این بناها تخریب شده و آوار ناشی از آن‌ها در معبر مجاور میریزد، حداقل عرض ۲۰ متر برای پیش‌بینی عدم انسداد کامل معبر منطقی به‌نظر می‌رسد (مرکز پژوهش و مطالعات سوانح طبیعی تهران، ۱۳۸۰: ۷-۳۲۶). و چون فرض اساسی وجود این مکان‌ها در عملکرد آن‌ها برای شرایط بحرانی پس از وقوع حادثه می‌باشد، شرط دوم، عدم انسداد معبر مجاور به آن‌ها بسیار ضروری است تا موجبات قطع یا تأخیر در عملیات مدیریت بحران را فراهم نسازد. در معابری که شرط حداقل عرض ۲۰ متر را در شبکه دسترسی‌های شهر اصفهان دارند نشان داده شده‌اند (شکل ۲).

ب- خدمات اضطراری (ایستگاه‌های آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها،...)

- ایستگاه‌های آتش‌نشانی: در این شهر تعداد ۲۰ ایستگاه آتش‌نشانی فعال وجود دارد. در منطقه ۶ تعداد ۳ ایستگاه آتش‌نشانی وجود دارد؛ که حریم مشخص شده برای این کاربری در ۴ محدوده مشخص شده است (شکل ۳). استاندارد جهانی برای تعیین شعاع دسترسی به

\* لازم به ذکر است که مآخذ نقشه پایه کلیه نقشه‌های ترسیم شده، شهرداری است.

ایستگاه‌های مذکور ۲ تا ۵ کیلومتر است (ذاکر حقیقی، ۱۳۸۱: ۱۲۹). بنابر این برای دستیابی به استاندارد زمانی ۳ تا ۵ دقیقه در شعاع عملکردی ایستگاه آتش‌نشانی، الزاماً باید فاصله مکانی محدوده حوزه استحفاظی هر ایستگاه را کاهش داد. بنابر این با سرعت بین ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر در ساعت، خودروهای امدادی در هر دقیقه بین ۵۰۰ تا ۶۷۰ متر را طی می‌کند. که با احتساب هدر رفتن یک دقیقه برای رسیدن پیام اعلام عملیات و خروج ماشین از ایستگاه، در چهار دقیقه باقی مانده، نیروهای آتش‌نشانی، فاصله‌ای به طول ۲ تا ۲/۷ کیلومتر را پوشش خواهند داد (ذاکر حقیقی، ۱۳۸۱: ۱۳۰-۱۲۹).

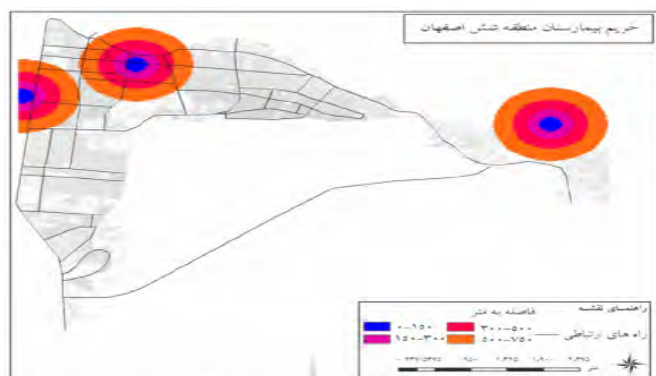


شکل (۳) شعاع دسترسی به آتش‌نشانی‌های منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۱۹۷)

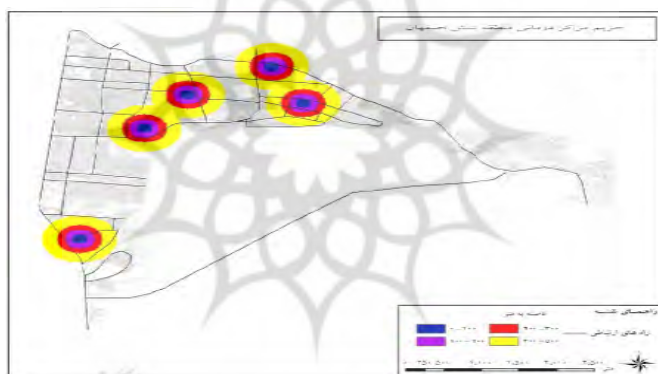
پس برای پوشش مراکز اسکان موقت توسط ایستگاه آتش‌نشانی، دایره‌ای به شعاع ۵۰۰ متر به عنوان شعاع آتش‌نشانی شناسایی می‌گردد (شکل ۳).

بیمارستان‌ها: در شهر اصفهان، ۲۹ بیمارستان اصلی و ۱۹ مرکز بهداشت وجود دارد که در سراسر شهر پراکنده شده‌اند. پس از رخداد حادثه حضور و خدمات‌رسانی بیمارستان‌ها بسیار حیاتی خواهد بود.





شکل (۴) شعاع دسترسی به بیمارستان‌های منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۱۹۸)



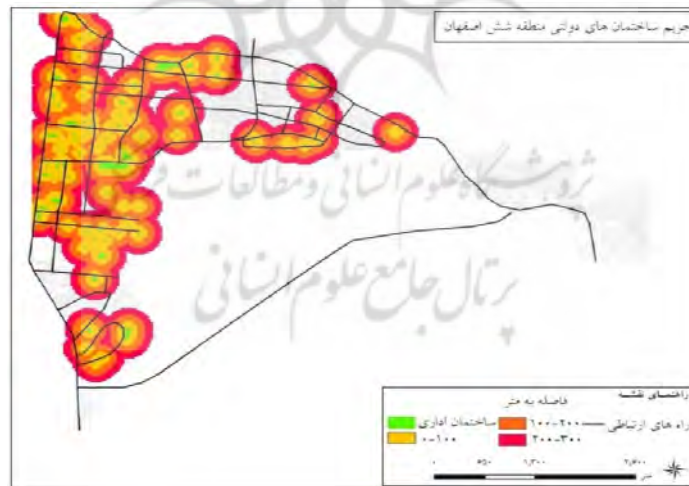
شکل (۵) شعاع دسترسی به مراکز درمانی منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۱۹۹)

به‌ر حال جدا از این که همه این بیمارستان‌ها نیاز به مقاوم‌سازی و تجهیز برای رویارویی با حادثه احتمالی دارند، قرارگیری مراکز اسکان موقت در شعاع عملکرد و دسترسی به آن‌ها بسیار ضروری می‌نماید. به‌همین دلیل بدترین شرایط از لحاظ انسداد معابر مجاور به بیمارستان فرض می‌شود. در این صورت شعاع دسترسی به بیمارستان مسافتی است که یک فرد عادی بتواند با پای پیاده در ۱۰ دقیقه بپیماید که مسافتی معادل با ۴۵۰ متر می‌باشد (مهندسان مشاور آتک، ۱۳۸۲: ۹۲) (شکل ۴). در مورد مراکز درمانی، به‌دلیل

کوچک‌تر شدن دامنه خدمات‌رسانی، حداکثر شعاع ۳۰۰ متر به‌عنوان شعاع عملکردی آن‌ها در نظر گرفته می‌شود (همان، ۹۳) (شکل ۵).

### ج- ساختمان‌های دولتی

مهم‌ترین ساختمان‌های دولتی موجود در شهر اصفهان، ۶۸ مورد می‌باشند که از لحاظ موقعیت در نقاط مختلف شهر پراکنده شده‌اند (مهندسان مشاور آتک، ۱۳۸۲: ۳۲). تعدادی از این ساختمان‌ها به‌دلیل مقاوم‌سازی و تازه‌ساز بودن مانند ساختمان صدا و سیما و استانداری و یا به‌دلیل داشتن محوطه باز نسبتاً بزرگ و فضای سبز، قابلیت پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای استقرار مراکز اسکان موقت را دارا هستند؛ و می‌توان در حین و بعد از بحران امکان استفاده از پتانسیل‌های این ساختمان‌ها را نیز، تحت شرایطی در اختیار مدیریت بحران قرار داد. به‌همین دلیل، شعاعی که دسترسی به ساختمان‌ها را به‌طور پیاده مقدور نماید، دایره‌ای به شعاع ۳۰۰-۱۰۰ متر در اطراف ساختمان‌های دولتی، برای استقرار مراکز اسکان موقت مناسب تشخیص داده شده (مهندسان مشاور آتک، ۱۳۸۲: ۳۳). شکل (۶) چگونگی توزیع و حریم ساختمان‌های دولتی را در منطقه ۶ نشان می‌دهد.



شکل (۶) شعاع دسترسی به ساختمان‌های دولتی منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۱۹۹)

## د- فضای سبز

فضای سبز شهری و پارک‌های موجود در یک شهر نه تنها ارزش تفریحی داشته و محل شایسته‌ای برای گذراندن اوقات فراغت مردم به‌شمار می‌آید، بلکه در اغلب موارد این فضاها از توسعه بی‌قواره و نسنجیده شهرها نیز جلوگیری می‌کنند. باید یادآور شویم که در سال‌های اخیر بر اساس میزان تحولات کیفی و کمی انجام شده در سال‌های اخیر حدود، ۳۰۰ تا ۴۰۰ درصد به فضای سبز اصفهان افزوده شده است. چندین پارک و چند مجموعه شهر بازی در این شهر وجود دارد. درختان و پوشش گیاهی نسبتاً متنوع بوده و نیز انواع گل‌های فصلی و دائمی را شامل می‌شود. میزان سرانه فضای سبز در شهر اصفهان با توجه به آمار سال ۱۳۶۵ که جمعیت شهر را ۱۰۰۱۲۴۸ نفر ذکر می‌کند برابر ۶/۵۹ مترمربع است. میزان فوق‌گرفته در مقایسه با بسیاری شهرهای ایران رقم بالائی است اما باید توجه داشت که میزان استاندارد بین‌المللی فضای سبز سرانه ۱۶-۱۰ مترمربع است (مهدی‌نژاد، ۱۳۷۰: ۲-۳۱).

## ه- فضای باز

فضاهای باز می‌توانند به‌عنوان محلی برای پناه‌گیری، اسکان موقت و جمع‌آوری کمک عمل کنند. هر چه فضای باز به منطقه مسکونی نزدیک‌تر باشد و درجه محصوریت آن کم‌تر باشد مقاومت شهر در برابر حادثه افزایش می‌یابد (عبداللهی، ۱۳۸۰: ۸۳). در مواجهه با بحران‌های شهری بالاخص زلزله، ترک فضاهای بسته و تلاش برای قرارگیری در فضاهای باز و بدون سازه‌های ساختمانی است. بدیهی است که ضریب امنیتی این‌گونه فضاها در مقابله با زلزله و صدمات ناشی از آن بسیار بالا است. در دسترس‌ترین این فضاها قسمت‌های ساخته نشده کاربری‌های شهری محسوب می‌شود، به‌طوری‌که حیاط منازل مسکونی، فضاهای باز مجتمع‌های آپارتمانی، فضاهای باز مراکز آموزشی، معابر و... را می‌توان از جمله این قبیل فضاها محسوب نمود. نحوه توزیع آن‌ها در سطح شهر نقش مهمی در آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله دارد (بحرینی، ۱۳۷۵: ۱۰۶).



شکل (۷) پراکندگی زمین های بایر و فضای سبز منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۲۰۱)

اما موضوع اصلی در این رابطه کیفیت آن‌ها و خصوصاً پراکنش آن‌ها در سطح شهر می‌باشند. این فضاها در شکل (۷) نشان داده شده‌اند. مجموع مساحت فضاهای سبز و باز منطقه شش در حدود ۱۴۷/۴۷ هکتار محاسبه می‌گردد. از این رقم در حدود ۴۷/۷۳ مترمربع را مساحت بوستان‌ها و فضاهای درخت کاری شده واجد عملکرد اجتماعی تشکیل می‌دهد که با توجه به جمعیت منطقه، به‌طور کلی میزان فضای باز در درون این شهر متوسط است و پراکنش آن‌ها در سطح شهر بیش‌تر در خارج از بافت مسکونی موجود می‌باشد. در حاشیه رودخانه زاینده‌رود، حجتیه و تعدادی از کوی‌ها می‌باشد (مهندسان مشاور آتک، ۱۳۸۲: ۱۲).

تحلیلی بر عوامل مؤثر با روش AHP

پس از آن که معیارهای ارزیابی به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد تبدیل شدند باید وزن و اهمیت نسبی هر یک از آن‌ها در رابطه با هدف مورد نظر را تعیین کرد. در این پژوهش از روش فرآیند سلسله مراتبی توماس ساعتی برای تعیین وزن نسبی هر معیار ویژه استفاده شده است.

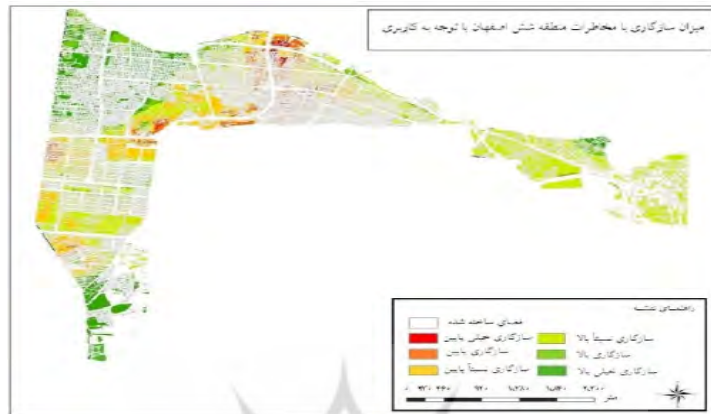
جدول (۱) روش وزن‌دهی به معیارهای مشخص شده

معیارها	آب	گاز	درمانگاه	صنایع	آتش نشانی	بیمارستان	اداری	اورژانس	پمپ بنزین	شبکه ارتباطی
آب	۱	۰/۲۵	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۵	۰/۲	۰/۲۲۲۲	۰/۲۵
گاز	۴	۱	۱/۵	۵	۱/۵	۰/۷۵	۶	۰/۶۶	۱	۳
درمانگاه	۳	۰/۶۶۶۷	۱	۳	۲	۰/۷۵	۴	۰/۱۸۵	۳	۴
صنایع	۲	۰/۲	۰/۳۳۳۳	۱	۰/۲۵	۰/۲۸۵۷	۰/۵	۰/۱۶۶۷	۰/۲۵	۰/۲۸۵۷
آتش نشانی	۵	۰/۶۶۶۷	۰/۵	۴	۱	۰/۵	۵	۰/۱۸۵	۱	۲/۵
بیمارستان	۴	۱/۳۳۳۳	۱/۳۳۳۳	۳/۵	۲	۱	۶	۱/۲	۲/۵	۳/۵
اداری	۲	۰/۱۶۶۷	۰/۲۵	۲	۰/۲	۰/۱۶۶۷	۱	۰/۱۴۲۹	۰/۱۶۶۷	۰/۵
اورژانس	۵	۱/۱۵۱۵۲	۱/۱۷۶۵	۶	۱/۱۷۶۵	۰/۸۳۳۳	۷	۱	۱/۰۵۲۶	۳
پمپ بنزین	۴/۵	۱	۰/۳۳۳۳	۴	۱	۰/۴	۶	۰/۹۵	۱	۲/۵
شبکه ارتباطی	۴	۰/۳۳۳۳	۰/۲۵	۳/۵	۰/۴	۰/۲۸۵۷	۲	۰/۳۳۳۳	۰/۴	۱

با توجه به روش فوق، وزن‌دهی برای هر یک از معیارهای انجام شده و نتایج آن در جدول (۲) درج شده است.

جدول (۲) وزن‌دهی شاخص‌های مؤثر

معیار	بردار خاص بزرگ‌ترین مقدار ویژه	مقدار ویژه	وزن
درمانگاه	۰/۳۹۳۶	۹/۱۵۲۲	۰/۱۵۶۹
صنایع	۰/۰۹۵۱	-۰/۶۱۰۳	۰/۰۳۷۹
آتش‌نشانی	۰/۲۸۰۲	۰/۶۱۰۳	۰/۱۱۱۷
بیمارستان	۰/۵۲۹۷	۰/۰۲۶۸	۰/۲۱۱۱
اداری	۰/۰۷۳۶	-۰/۰۲۶۸	۰/۰۲۹۳
اورژانس	۰/۵۳۱۲	۰/۰۳۹۵	۰/۲۱۱۸
پمپ بنزین	۰/۳۵۸۷	۰/۰۳۹۵	۰/۱۴۳
شبکه ارتباطی	۰/۲۴۶۴	۰/۰۴۳	۰/۹۸۲



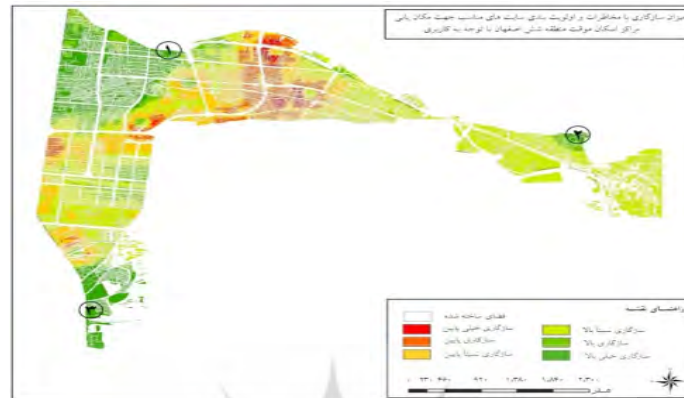
شکل (۸) نقشه میزان سازگاری با مخاطرات منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۲۰۷)

شاخص سازگاری به‌دست آمده برای وزن‌دهی به معیارهای ده‌گانه نیز معادل معیار ۰/۰، ارزیابی چندمعیاری در محیط ساج با استفاده از عملیات هم‌پوشانی و تابع اجتماع انجام شده و نقشه نهایی (شکل ۸) تناسب زمین برای توسعه فضای باز شهری به‌دست آمده است. نمایش چگونگی فرآیند برنامه‌ریزی برای مکان‌یابی اسکان موقت بر اساس تکنیک همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی در این مرحله اراضی دارای تناسب برای احداث اسکان موقت تعیین می‌شوند و در مرحله بعد گزینه برتر با روش AHP انتخاب می‌شود.

### نتیجه‌گیری

یکی از مسائل مطرح در مدیریت بحران، مکان‌یابی بهینه به‌منظور اسکان شهروندان در مواجهه و یا پس از بروز حادثه می‌باشد. در این پژوهش با طی فرآیند برنامه‌ریزی و به کمک اصول و معیارهای تدوین شده و با کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی، به هدف این پژوهش که یافتن مکان‌هایی جهت استقرار مراکز اسکان موقت در سطح شهر اصفهان می‌باشد، دست یافتیم. سعی شده در مجاورت بافت مسکونی بدون خطر، نزدیک به دسترسی شریانی، در فضای سبز یا فضای باز بایر، در مجاورت دسترسی‌های اصلی، تحت پوشش مراکز اورژانس، بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، دوری از محدوده‌های خطرناک ناشی از انفجار

مخازن گاز، پمپ بنزین، دکل‌های برق فشار قوی، و مواد شیمیایی و قابل اشتعال و با پراکنش متناسب و متوازن در سطح شهر باشند. همچنین با بررسی و تحلیل نقشه‌های مربوط به پراکندگی و شعاع دسترسی تجهیزات و تأسیسات جهت استقرار مراکز اسکان موقت در منطقه شش اصفهان، نقاطی به‌عنوان مکان‌های مناسب جهت استقرار مراکز اسکان پیشنهاد شده است. در منطقه شش شهر اصفهان تعداد ۵ نقطه به‌عنوان مراکز اسکان موقت انتخاب شدند که این مناطق با معیارهای مراکز اسکان موقت مورد تحلیل قرار گرفتند که تنها ۳ نقطه موقت با اولویت ۱، ۲ و ۳ به‌عنوان مکان‌های پیشنهادی جهت استقرار مراکز اسکان موقت بر روی شکل (۹) انتخاب شده‌اند. با توجه به سوالاتی که در آغاز پژوهش مطرح شدند، با استفاده از مطالعات توصیفی و گزارشات نتیجه‌گیری زیر به‌عمل آمد: فضاهای سبز شهر اصفهان را اراضی کشاورزی و باغات (خصوصی) در حاشیه آن و پارک‌ها (عمومی) در داخل بافت کالبدی تشکیل می‌دهند که در بافت قدیم و مرکزی شهر کمبود فضاهای سبز وجود دارد. اولین نکته‌ای که در مورد پارک‌های این شهر می‌توان گفت این شهر از ۵۸ پارک برخوردار بوده که به‌شکل نامتوازن در بافت کالبدی این شهر توزیع شده‌اند، و پارک‌های وسیع این شهر عمدتاً در حاشیه رودخانه زاینده‌رود قرار دارند. فضاهای باز شهر اصفهان شامل اراضی بایر و اراضی مسطح در حاشیه شهر و یا داخل بافت کالبدی آن می‌باشند. این اراضی عمدتاً در نیمه جنوبی و در محدوده منطقه ۵ قرار گرفته است. هر چه از مرکز به پیرامون حرکت نمائیم بر مقدار وسعت اراضی بایر افزوده می‌شود. (مهندسان مشاور نقش جهان-پارس، خرداد ۱۳۸۶) طبق محاسبه، میزان سرانه منطقه شش شهر اصفهان (۴/۹ مترمربع) در مقایسه با استاندارد فضای سبز در کشور ایران (۷-۱۲ مترمربع برای هر نفر) و استاندارد بین‌المللی (۲۰-۲۵ مترمربع) می‌باشد (سعیدنیا، ۱۳۷۹: ۳-۸۲) ضمناً نحوه پراکنش آن‌ها در سطح منطقه به‌طوری است که ۸۳/۵ درصد از فضاهای سبز منطقه عملکرد شهری داشته‌اند که مبین کمبود شدید سطوح عملکردی در ناحیه و محلی است.

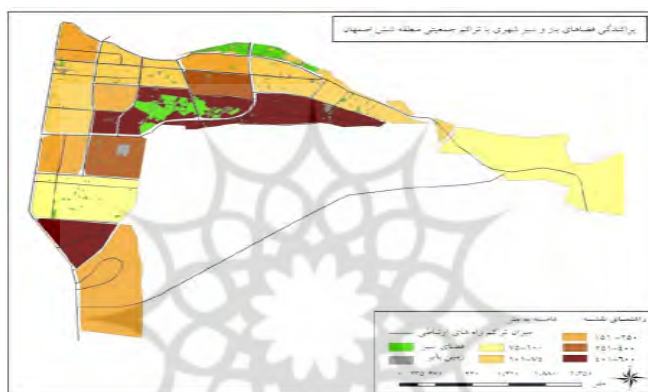


شکل (۹) نقشه اولویت‌بندی سایت‌های مناسب جهت مکان‌یابی مراکز اسکان موقت در منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۲۱۱)

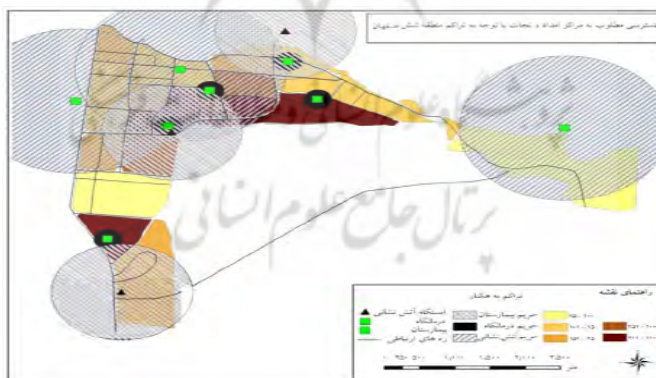
در سال‌های اخیر مورد ساخت و سازهای بلندمرتبه قرار گرفته است. که این امر علاوه بر کاهش توان‌های زیست محیطی، باعث کاهش سطح کاربری‌های محیط نیز شده است. گرایش شدید مردم به حفظ مالکیت و عدم فرهنگ مشارکت در واگذاری اراضی، این منطقه را با کمبود اراضی باز روبرو کرده است. یکی از اقداماتی که به‌طور مستقیم با مقوله ایمنی و امداد رسانی سروکار دارد، سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی است. سیاست کلی ایجاد ایستگاه‌های آتش‌نشانی در ایران سیاستی بدون برنامه خاص و غیرمدون بوده است. به طوری که برای ایجاد هر ایستگاه در محدوده‌های شهری مهم‌ترین اصل خالی بودن زمین، بدون مالک بودن آن و یا عوامل دیگری است که موجب می‌شود زمین ارزش زیادی نداشته باشد. و این امر در مکان‌یابی کلی ایستگاه‌ها در سطح شهرها تأثیرگذار بوده است. در حوادثی چون زلزله معمولاً مراکز امدادی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرند و یا شرایط جانبی باعث اختلال در امر امداد رسانی مراکز موجود در شهر می‌شوند. لذا لازم است نیروهای پشتیبانی و تجهیزات لازم سریعاً از مناطق هم‌جوار به شهر اعزام شوند. با توجه به بررسی‌های انجام شده، مسکن شهر اصفهان از نظر شاخص دسترسی به مراکز امداد و نجات به‌ویژه آتش‌نشانی-مرکز اورژانس، در مواقع بحرانی وضعیت بسیار نامطلوبی دارند. ضمناً بهره‌مندی



مساکن شهر اصفهان از امکانات و تجهیزات بسیار پایین است و اطلاع‌رسانی و بالا بردن آموزش و آگاهی در مواقع بحرانی که یکی از راهکارهای مهم در کاهش آسیب‌پذیری است، در سطح بسیار ضعیف عمل نموده است و به دلیل نبود مرکزی تحت عنوان مرکز امداد و نجات، این پژوهش به بررسی پراکندگی مجموعه مراکز درمانی، بیمارستان و ایستگاه آتش‌نشانی پرداخته است. که با ارائه نقشه‌ها، مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



شکل (۱۰) پراکندگی فضاهای باز و سبز شهری با تراکم جمعیتی منطقه شش اصفهان (منبع: مومنی، ۱۳۸۹: ۲۱۷)



شکل (۱۱) نقشه پراکندگی و دسترسی مطلوب به مراکز امداد و نجات با توجه به تراکم منطقه شش اصفهان (مومنی، ۱۳۸۹: ۲۱۹)

در شکل (۱۱)، با توجه به حریم هر کدام از مراکز فوق بیش‌ترین تراکم مراکز امداد و نجات مربوط به بخش شمال غربی منطقه می‌باشد و دیگر بخش‌های این منطقه با داشتن یک یا دو مورد و یا هیچ کدام به‌عنوان بخش‌های نسبتاً مطلوب و نامطلوب مورد توجه می‌باشند. هم‌چنین با توجه به تراکم جمعیت منطقه این مراکز از نظر تعداد و سرانه و پراکندگی مناسبی برخوردار نیست. با توجه به جمعیت (۱۰۶۹۵۶ نفر)، مساحت (۳۳/۵ هکتار) و مساحت مراکز بیمارستانی (۳/۱ هکتار) (مهندسان مشاور نقش جهان-پارس، خرداد ۱۳۸۶) طبق محاسبه، میزان سرانه منطقه شش شهر اصفهان (۰/۲۳ مترمربع) با مقایسه با استاندارد درمانی در کشور ایران (۲/۰۷ مترمربع برای هر نفر) است (سعیدنیا، ۱۳۷۹) بسیار فاصله دارد. بنابراین نقشه‌ها مبین این موضوع می‌باشد که مراکز امداد و نجات نسبت به جمعیت شهری از پراکنش جغرافیایی مطلوبی برخوردار نیستند

تحلیلی بر متغیرهای مؤثر در مکان‌یابی مراکز اسکان موقت

نظر به دخالت عوامل و پارامترهای متعدد در امر مکان‌یابی بهینه به‌منظور اسکان شهروندان در مواجهه و یا پس از بروز حادثه استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ضروری می‌نماید. بدین منظور باید با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و با تلفیق لایه‌ها و اطلاعاتی چون شبکه راه‌ها، کاربری‌ها، ایستگاه آتش نشانی و مراکز درمانی و... نسبت به شناسایی نواحی کم‌خطر با قابلیت دسترسی مناسب اقدام نماییم. بنابراین در این پژوهش به‌منظور تصمیم‌گیری در این مسأله مورد استفاده قرار گرفته شده است. بدین منظور با تعریف متغیرهای موقعیت، ابعاد، فواصل و با ایجاد و تنظیم سیستم فوق با اعمال مشخصات مکان‌های پیشنهادی موجود در پایگاه داده‌های سیستم‌های اطلاعات شهری، نسبت به تعیین میزان تطابق ویژگی‌های هر یک از آن‌ها با معیارها اقدام گردید. سعی گردید تا بهترین محل اسکان براساس معیارهای ارائه شده در بین مکان‌های پیشنهادی موجود جهت اسکان شهروندان پس از وقوع حوادث غیرمترقبه مشخص گردد. نتایج حاصل از پیاده‌سازی و به‌کارگیری مفاهیم فوق در قالب سیستم‌های اطلاعات مکانی، توانایی بالای ایده‌آریه شده نسبت به روش‌های سنتی معمول می‌باشد.

## پیشنهادات

چنانچه شهروندان، اهمیت خطر حادثه را درک نکنند، بهایی به برنامه‌های پیشگیری و کاهش اثر حادثه نخواهند داد. با توجه به مراحل زمانی قبل از بحران، حین بحران و پس از بحران، در ارائه راه‌کارها باید این موضوع را در نظر داشت که بیش‌ترین اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش خسارات جانی و مالی باید مربوط به زمان قبل از وقوع بحران باشد.

- مبحث مکان‌یابی اسکان موقت مربوط به قبل از وقوع بحران است، به همین دلیل پیش‌بینی مراکز باز در بین نواحی پرجمعیت منطقه لازم است.

- اولین اصل در کارآیی و موفقیت این مراکز، مکان‌یابی صحیح و درست آن است. هم‌جواری‌ها این مراکز بسیار مهم و تأثیرگذار خواهد بود که برای رسیدن به بهترین، در نظر گرفتن معیارهای در مکان‌یابی طی مراحل الزامی بوده.

- بعد از شناسایی مناطقی جهت اسکان موقت به تهیه نقشه‌ای تحت عنوان «نقشه مکان‌های مناسب جهت اسکان موقت» اقدام گردد و باید سریعاً به امکانات بهداشتی (دارویی و درمانی) و مواد غذایی تجهیز گردد و در آخر انعطاف‌پذیری فرم شهر، هم‌جواری و تناسب کاربری‌ها با یکدیگر، میزان و نحوه توزیع کاربری‌ها شهری، داشتن شبکه ارتباطی کارآمد و دارای سلسله مراتب و ساخت تأسیسات زیربنایی و زیرساخت‌های شهری به صورتی مطمئن و مقاوم و قابل ترمیم از جمله عوامل شهرسازی است که می‌توانند به میزان زیادی اثرات و تبعات ناشی از زلزله و دیگر بلایای طبیعی را تقلیل دهند.

## منابع

- بحرینی، سیدحسین (۱۳۷۵)، «برنامه‌ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله‌خیز نمونه شهرهای منجیل، لوشان، رودبار»، چاپ اول، تهران: انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- بیرو، آلن (۱۳۷۵)، «فرهنگ علوم اجتماعی»، مترجم باقر ساروخانی، تهران: انتشارات کیهان.
- حاجوی، اباذر و دیگران (۱۳۸۸)، «مدیریت بحران در بخش مدارک پزشکی (بیمارستان‌های آموزشی استان کرمان و شهرستان بروجردو ارائه الگو: ۱۳۸۵)»، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت- سلامت.
- ذاکر حقیقی، کیانوش (۱۳۸۱)، «مکان‌یابی ایستگاه‌های آتش‌نشانی با GIS»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا.
- رهبرسوره، سعید (۱۳۸۳)، «نقش اطلاعات سیستماتیک در مدیریت امداد و بررسی سیستم EM-DAT»، چاپ اول، مقالات اولین همایش علمی تحقیقی مدیریت امداد و نجات.
- زبردست، اسفندیار و عسل محمدی (۱۳۸۴)، «مکان‌یابی مراکز امداد رسانی (در شرایط وقوع زلزله) با استفاده از GIS و روش ارزیابی چندمعیاره AHP»، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱.
- سازمان مدیریت بحران کشور (۱۳۸۸)، «کارگاه آموزشی و تمرین ستادی مدیریت بحران»، اهواز.
- سهامی، حبیب‌اله (۱۳۸۶)، «مایش و مکان‌یابی»، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- عامریون، احمد (۱۳۸۳)، «اهمیت ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در بلایای طبیعی و لزوم توجه به ایمنی مراکز درمانی و بیمارستان‌ها در حوادث و بلایای طبیعی»، چاپ اول، مقالات اولین همایش علمی تحقیقی مدیریت امداد و نجات.
- عبداللهی، مجید (۱۳۸۰-۱۳۸۲)، «مدیریت بحران در نواحی شهری»، چاپ دوم، تهران: انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور.
- فلاحی، علیرضا (۱۳۸۶)، «معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح»، تهران: انتشارات دانشگاه شهیدبهبشتی.

- لینچ، کوین (۱۳۷۶)، «*تئوری شکل خوب شهر*»، مترجم سیدحسین بحرینی، تهران: دانشگاه تهران.
- مرکز آمار ایران (۱۳۸۷)، «*نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهر اصفهان*».
- مرکز پژوهش و مطالعات سوانح طبیعی (۱۳۸۰) «*جزوه مدیریت بحران*»، تهران.
- مومنی، زیبا (۱۳۸۹)، «*تحلیل جغرافیایی و مکانیابی مراکز اسکان موقت شهری در بحران‌های محیطی با استفاده از GIS (مطالعه موردی شهر اصفهان)*»، دانشکده ادبیات، دانشگاه آزاد واحد نجف‌آباد.
- مهدی‌نژاد، محمود (۱۳۷۰)، «*فضای سبز و اثرات آن بر آلودگی هوا و تحلیلی بر وضعیت فضای سبز شهر اصفهان*»، *مجله رشد جغرافیا*، شماره ۲۵، ۱۳۷۰.
- مهندسان مشاور آتک (۱۳۸۲)، «*طرح بازنگری در طرح تفصیلی مناطق ۵ و ۶ شهر اصفهان*» مرحله اول قسمت‌های اول و دوم نظام سبزی‌نگی، مرکز خدمات و کاربری‌ها.
- مهندسان مشاور نقش جهان-پارس (۱۳۸۶)، «*طرح بازنگری در طرح تفصیلی مناطق ۵ و ۶ شهر اصفهان*»، خرداد.
- سعیدنیا، احمد (۱۳۷۹)، «*کتاب سبز شهرداری فضای سبز شهری*»، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، جلد ۹-۸-۲.
- Kawata, Yoshiaki (1993), "Characteristics of Urban Disaster and Its Scenarios toward Catastrophe, Disaster Management of Metropolitan Area in 21th Century", Japan, *International Conference*.
- Quarantelli, E.L. (2003), "Urban vulnerability to disasters in developing countries: Managing risks, in bulding safer cities" Washington.
- Moe, Tun (2006), "Line and pathranakul, pairote. An Integrated Approach to Natural Disaster prevention and Management, Vole 15.
- Nateghi, A.F. (2000), "Disaster mitigation strategies in Tehran, Iran", Disaster prevention and Management.
- NIX, H.A. (1985), "What is environmental management", In Environmental planning and management CSIRO, canberr.