

## مدیریت بحران و مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت با استفاده از منطق فازی و مدل تحلیل شبکه‌ای (مطالعه موردی: شهر پیرانشهر)

عیسی ابراهیم زاده<sup>۱</sup>- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران  
دیمن کاشفی دوست- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۳/۱۲

### چکیده

اصولاً مخاطرات محیطی سالانه خسارات مالی و جانی فراوانی به همراه می‌آورد و یکی از ضروری‌ترین اقدامات در این زمینه، به‌کارگیری اصول مدیریت بحران است. اولین و مهم‌ترین نیاز اساسی دیدگان ناشی از مخاطرات محیطی داشتن یک سرپناه می‌باشد و در واقع اسکان موقت از جمله اقدامات مهم مدیریت بحران است. بدین منظور در این پژوهش به مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت شهر پیرانشهر با استفاده از الگوریتم فازی و مدل ANP پرداخته شده است. اطلاعات مورد نیاز از طریق نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، طرح‌های جامع و تفصیلی شهر و سایر یافته‌های مرتبط با موضوع اخذ گردیده است. به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای 'Super Decisions'، 'ARC GIS'، 'AUTO CAD'، 'IDRISI' استفاده شده است. پس از تعیین معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی اسکان موقت به تهیه لایه‌ها و نقشه‌های مختلف شامل ده لایه تراکم جمعیت، هم‌جواری کاربری‌ها، آسیب‌پذیری، دسترسی به راه، مراکز درمانی، مراکز آموزشی، مراکز انتظامی، فضای سبز، اراضی بایر و ایستگاه‌های آتش‌نشانی اقدام شد. سپس نقشه مکان‌های مناسب جهت اسکان موقت تهیه و با تلفیق این لایه‌ها به ارائه نقشه نهایی تدقیق شده مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت در پیرانشهر اقدام شد. نتایج حاصل از تحلیل یافته‌ها بیانگر آن است که در مجموع ۱۷ هکتار از اراضی شهری متشکل از ۴ پارک، ۷ مدرسه و چند قطعه زمین بایر به‌عنوان بهترین مکان‌ها و با سازگاری بسیار بالا به‌عنوان پایگاه‌های اسکان موقت قابل برنامه‌ریزی هستند.

کلیدواژه‌ها: اسکان موقت، مخاطرات محیطی، مدیریت بحران، منطق فازی، پیرانشهر.

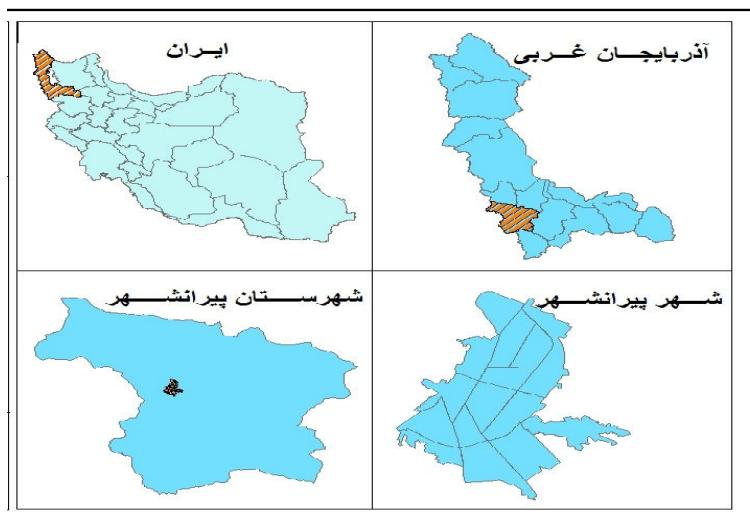
## ۱. مقدمه

در سال‌های گذشته بلایای طبیعی متعددی در اغلب کشورهای جهان اتفاق افتاده و خسارت‌های اجتماعی، اقتصادی زیادی به بار آورده و اغلب موجب کشته شدن و آواره شدن هزاران نفر می‌شود (جانسون، ۲۰۰۷ و گالینشن، ۲۰۰۸). زلزله یکی از سوانحی است که به سبب شرایط خاص جغرافیایی، کشور ما را دائماً مورد تهدید قرار می‌دهد. بر پایه آمارهای رسمی در ۲۵ سال گذشته، ۶ درصد تلفات انسانی کشور ناشی از زلزله بوده است و به‌طور میانگین هر ده سال یک زلزله به بزرگی ۷ درجه در مقیاس ریشتر در کشور رخ می‌دهد (گیوه چلی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۰۲). در حقیقت پس از وقوع زلزله و سایر مخاطرات محیطی برای محدود ساختن دامنه بحران ناشی از آن از یک‌طرف و عادی‌سازی اوضاع از طرف دیگر نیاز به رفتاری سازمان‌یافته است که فقط در صورت آمادگی قبلی کارایی و اثربخشی لازم را خواهد داشت (مرکز مطالعات مبارزه با سوانح طبیعی ایران، ۱۳۷۲). اسکان موقت به‌عنوان یکی از مراحل اساسی مدیریت بحران پس از رخداد به شمار می‌آید (زرگر، ۱۳۶۹). اسکان موقت را می‌توان مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، اعم از جمع‌آوری و شناسایی افراد مصیبت‌زده و بی‌خانمان، نقل و انتقال افراد به سرپناه‌ها و ایجاد شرایط زندگی امن و بهداشتی تا زمان بازگشت آنان به موطن اصلی و یا زیستگاه‌های اولیه‌شان دانست (امامی و کشانی، ۱۳۹۱: ۴۴) در شهرها بیش از روستاها مسئله اسکان موقت اهمیت پیدا می‌کند، زیرا در زمان اسکان موقت، وسعت مناطق با سطح خرابی گسترده، در مناطق شهری به‌مراتب بیشتر از مناطق روستایی است. مکان‌یابی مناسب جهت اسکان موقت، قبل از وقوع سانحه و در مرحله برنامه‌ریزی می‌تواند کمک شایانی به مدیران و برنامه‌ریزان نماید تا پس از وقوع سانحه برنامه عملیاتی بدون داشته باشند. در ایران معمولاً مکان‌گزینی برای اسکان موقت شهروندان به‌صورت تجربی پس از بروز سانحه بدون در نظر گرفتن استانداردهای لازم توسط سازمان‌های امداد رسانی انجام می‌گیرد. بدیهی است عدم رعایت مکان‌گزینی صحیح ممکن است فاجعه دیگری حتی به‌مراتب وخیم‌تر از سانحه اولیه به دنبال داشته باشد (اسدی نظری، ۱۳۸۳). هدف پژوهش حاضر مکان‌یابی فضاهای مناسب جهت احداث اردوگاه‌های اسکان موقت پس از وقوع سوانح طبیعی در شهر پیرانشهر می‌باشد. با توجه به این مهم، این مقاله به دنبال یافتن پاسخ به این سؤالات اساسی است که به دلیل پیش‌بینی نشدن چنین فضاهایی در شرایط موجود، در صورت وقوع مخاطرات محیطی، آیا شهر توانایی پاسخگویی و اسکان آسیب دیدگان را دارد؟ و در صورت در نظر گرفتن فضاهای باز به‌عنوان مکان‌های اسکان موقت، آیا پراکنش این فضاها در شهر بهینه و متوازن است و می‌تواند جوابگوی اسکان آسیب دیدگان باشد؟

## ۲. منطقه مورد مطالعه

شهر پیرانشهر در جنوب غربی استان آذربایجان غربی و در کنار مرز ایران و عراق واقع شده است. این شهر با مساحتی در حدود ۴۸۴۴ هکتار بر دشتی گسترده شده است که ۱۴۳۰ تا ۱۴۶۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از

شمال به اشنویه و نقده، از جنوب به سردشت و از شرق به مهاباد محدود می‌شود. بر اساس سرشماری ۱۳۹۰ جمعیت شهر پیرانشهر ۷۲۷۲۲ نفر بوده است.



شکل ۱ موقعیت جغرافیایی شهر پیرانشهر

### ۳. مواد و روش‌ها

روش انجام این پژوهش توصیفی-تحلیلی بوده و در این راستا در مرحله جمع‌آوری اطلاعات، از مطالعات کتابخانه‌ای، طرح جامع و تفصیلی شهر، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۱ و سایر اسناد و مدارک مرتبط با موضوع استفاده شده است. سپس داده‌های موجود با استفاده از نرم‌افزارهای AUTO CAD، ARC GIS، Super Decisions، IDRISI و مدل‌های FUZZY و ANP تجزیه و تحلیل شده و نهایتاً پس از تعیین معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی مسکن موقت و تهیه لایه‌ها و نقشه‌های مختلف شامل ده لایه تراکم جمعیت، هم‌جواری کاربری‌ها، آسیب‌پذیری، دسترسی به راه، مراکز درمانی، مراکز آموزشی، مراکز انتظامی، فضای سبز، اراضی بایر و ایستگاه‌های آتش‌نشانی، نقشه نهایی مکان‌های مناسب جهت احداث اسکان موقت تهیه و پیشنهاد شده است.

#### ۳.۱. مدل ANP

فرآیند تحلیل شبکه‌ای روشی جامع و قدرتمند برای تصمیم‌گیری‌های دقیق می‌باشد، که توسط توماس آل ساعتی در سال ۱۹۹۶ میلادی مطرح گردیده است. ANP یک مرحله اساسی و ضروری در فرآیند تصمیم‌گیری به حساب می‌آید که به دلیل محدودیت و قصور رویکرد سنتی به دلیل ساختار خطی‌اش، ساختار

بازگشت پذیری را مورد توجه قرار داده که با در نظر گرفتن تمامی جوانب مثبت و منفی اش می توان آن را یک مرحله تأثیر گذار در فرآیند تصمیم سازی به حساب آورد (ساعتی، ۱۹۹۹: ۱).

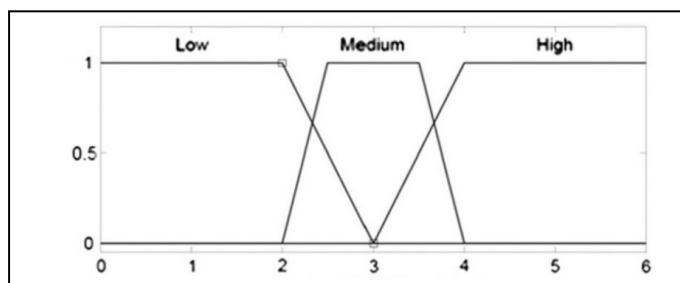
### ۳.۲. مدل FUZZY

در دنیای فرا صنعتی و در شاخه های گوناگون علوم کاربردی منطق فازی جایگاه بااهمیت خود را در کاربردهای متفاوت از جمله کنترل سیستم های مهندسی و هوش مصنوعی به دست آورده است. منطق فازی از سال ۱۹۶۵ میلادی که توسط دکتر لطفی زاده در مقاله ای با عنوان مجموعه های فازی به صورت رسمی به مجامع علمی ارائه گردید تاکنون راه درازی را پیموده است. از آن زمان تاکنون مفاهیم و جنبه های گوناگون منطق فازی توسط ریاضیدانان دانشمندان و مهندسين سراسر دنیا مستقیماً مورد بررسی قرار گرفته است (تاناکا<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). منطق فازی که در برابر منطق کلاسیک مطرح گردید ابزاری توانمند جهت مسائل مربوط به سیستم های پیچیده ای که درک آن ها مشکل و یا مسائلی که وابسته به استدلال تصمیم گیری و استنباط بشری می باشند، به شمار می آید. انتخاب یک روش و رویکرد مناسب برای مدل سازی یک سیستم کاملاً به میزان پیچیدگی آن سیستم داشته و پیچیدگی نیز ارتباط معکوس با میزان دانش و شناخت ما از آن سیستم دارد. به طور کلی سیستم های فازی را می توان به خوبی برای مدل سازی دو نوع اصلی عدم قطعیت در پدیده های موجود در جهان به کار برد. نوع اول، عدم قطعیت ناشی از ضعف دانش و ابزار بشری در شناخت پیچیدگی های یک پدیده می باشد. نوع دوم عدم قطعیت مربوط به عدم صراحت و عدم شفافیت مربوط به یک پدیده با ویژگی خاص می باشد. با توجه به اینکه یک پدیده ممکن است ذاتاً غیر صریح و وابسته به قضاوت افراد باشد، بنابراین تئوری مجموعه های فازی ابزاری مناسب جهت مدل سازی سیستم های پیچیده و نامعین است (کوره پزان، ۱۳۸۷). در واقع با نگاهی به رفتار طبیعت و یا اصطلاحات زبانی انسان مثل بلند و کوتاه و... می توان دریافت که منطق کلاسیک توانایی مدل کردن این مسائل را ندارد؛ در صورتی که بر اساس منطق فازی ارزش درستی یک گزاره به صورتی غیر قطعی تعیین می شود؛ یعنی بر این مبنا گزاره ها تا حدی درست و تا حدی غلط هستند. به عبارت دیگر مطابق منطق فازی در مجموعه های فازی به جای مفهوم عضویت قطعی یک عنصر در یک مجموعه، با مفهوم عضویت نسبی یا درجه عضویت یک عنصر در چند مجموعه سر و کار داریم. در حالت مجموعه های قطعی، تابع عضویت فقط دو مقدار در بُرد خود دارد (در ریاضیات، برد یک تابع برابر با مجموعه تمام خروجی های تابع است). آری و خیر (یک و صفر) که همان دو مقدار ممکن در منطق دو ارزشی کلاسیک هستند؛ بنابراین:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \in A \\ 0 & \text{if } x \notin A \end{cases}$$

که در اینجا  $\mu_A(x)$  تابع عضویت عنصر  $x$  در مجموعه قطعی  $A$  است.

برد تابع عضویت از  $[0,1]$  در مورد مجموعه‌های قطعی، به بازه بسته  $[0,1]$  برای مجموعه‌های فازی تبدیل می‌شود.



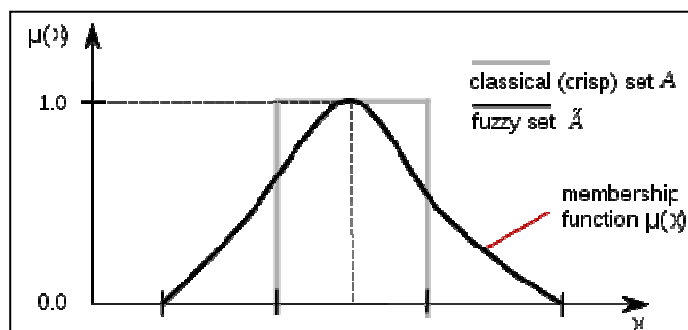
شکل شماره ۳ برد تابع عضویت یک مجموعه فازی

برای نمایش مجموعه فازی، اگر فرض کنیم که اعضای نسبی مجموعه فازی  $A$  عضو مجموعه غیر فازی  $U$  باشند و هر عضو آن را با  $x$  نمایش دهیم، آن‌گاه مجموعه فازی  $A$  را به صورت زیر می‌توان نمایش داد:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in U\}$$

در معادله بالا  $\mu_A(x)$  تابع عضویت یا درجه عضویت می‌باشد و میزان تعلق  $x$  به مجموعه فازی  $A$  را نشان داده و برد این تابع اعداد حقیقی بین حد فاصل  $[0,1]$  می‌باشد. نحوه تعیین تابع عضویت به صورت حسی و تجربی بوده و روشی قطعی برای تعیین آن وجود ندارد.

اصولاً متغیرهای زبانی به متغیرهایی گفته می‌شود که مقادیر مورد قبول برای آن‌ها به جای اعداد، کلمات و جملات زبان‌های انسانی یا ماشینی هستند، در مجموعه‌های فازی از این متغیرها برای نمایش ملموس رفتار مجموعه‌های فازی استفاده می‌شود. چنانکه اگر درجه عضویت یک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد، آن عضو کاملاً از مجموعه خارج است و اگر درجه عضویت یک عضو برابر با یک باشد، آن عضو کاملاً در مجموعه قرار دارد. حال اگر درجه عضویت یک عضو مابین صفر و یک باشد، این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی می‌باشد.



شکل شماره ۴ تابع عضویت یک مجموعه فازی

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| $\mu$ Combination = $\prod_{i=1}^n \mu_i$  | عملگر ضرب فازی                     |
| $\mu$ Combination = $1 - (\prod_{i=1}^n (1 - \mu_i))$  | عملگر جمع فازی                     |
| $\mu_i$  | اماست آبیانگر عضویت در نقشه فاکتور |
| $\mu$ Combination = $\text{MIN}(\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$   | عملگر اشتراک فازی                  |
| $\mu$ Combination = $\text{MAX}(\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$   | عملگر اجتماع فازی                  |
| $\mu$ Combination = $(\text{Fuzzy Algebraic sum})^\gamma \times (\text{Fuzzy Algebraic Product})^{1-\gamma}$ | عملگر گامای فازی                   |

$\mu_A, \mu_B, \mu_C$  بیانگر عضویت در نقشه فاکتورهای مختلف است

در رابطه فوق مقدار  $\gamma$  عددی بین صفر و یک، مقادیری را در خروجی به وجود می‌آورد که نشان‌دهنده سازگاری قابل انعطاف میان گرایش‌های کاهش ضرب فازی و گرایش‌های افزایشی جمع فازی می‌باشد (بونهام کارتر، ۱۹۹۱).

#### ۴. پیشینه پژوهش

در رابطه با مخاطرات محیطی و اسکان موقت آسیب دیدگان، تحقیقات متعددی داخلی و خارجی صورت گرفته است که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از؛ گیوه چی و عطار در سال ۱۳۹۲ در مقاله‌ای تحت عنوان کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۶ شیراز)، در چارچوب روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، پس از مشخص شدن معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی مسکن موقت، اقدام به وزن دهی معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه نموده سپس با استفاده از مدل تاپسیس مکان‌های مستعد جهت اسکان موقت بر حسب اولویت رتبه‌بندی نمودند. نوجوان و همکاران (۱۳۹۲)، هم در پژوهش خود با عنوان، مکان‌یابی اسکان موقت با استفاده از الگوریتم‌های فازی؛ به منظور نشان دادن کارایی الگوی کلی مکان‌یابی مناسب اسکان موقت پیشنهادشده، منطقه یک شهر تهران به عنوان نمونه موردی انتخاب شد تا مکان‌یابی موردنظر در سطح این منطقه صورت گیرد. جهت انتخاب مکان مناسب، ابتدا معیارهای لازم برای مکان‌یابی تهیه شد و با استفاده از عملیات تلفیق فازی در نرم افزار ادریسی، نقشه مطلوبیت منطقه مورد مطالعه تهیه گردید و با استفاده از این نقشه و منطق فازی، تعداد ۱۷ مکان جهت اسکان موقت شناسایی گردید. قنبری و همکاران نیز در سال ۱۳۹۲ در مقاله‌ای تحت عنوان مکان‌یابی بهینه اسکان موقت زلزله‌زدگان با رویکرد فازی (مطالعه موردی: شهر تبریز)، برای شناسایی اراضی مناسب به منظور احداث پایگاه‌های اسکان موقت ۷ معیار طبیعی و انسانی را با استفاده از مدل تاپسیس فازی موردبررسی قرار داده و ۷ هکتار از اراضی را متشکل از ۴ پارک در بخش مرکزی و حاشیه‌ای شهر به عنوان بهترین مکان‌ها و با

سازگاری بسیار بالا انتخاب نمودند. نتایج حاکی از عدم توزیع و پراکنش منطقی و اصولی فضاهای باز و مناسب برای احداث پایگاه‌های اسکان موقت زلزله‌زدگان بود. همچنین داداش پور و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز اسکان موقت با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، با معرفی دیدگاه‌ها و متغیرهای تأثیرگذار در عرصه مسکن و سرپناه پس از سانحه، به کاربرد مدل تحلیل شبکه‌ای در منطقه ۱۶ تهران پرداختند. احد نژاد و همکاران هم در سال ۱۳۹۰ در مقاله مکان‌یابی بهینه اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری (مطالعه موردی شهر زنجان)، با استفاده از ۱۴ معیار در قالب معیارهای طبیعی و انسانی و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به مکان‌یابی مناطق اسکان موقت در شهر زنجان پرداختند. نتایج تحقیق نشان‌دهنده کمبود فضاهای کافی از جمله پارک‌ها و فضاهای باز شهری جهت استقرار زلزله‌زدگان در سطح شهر زنجان بود.

اشراقی و ایران‌منش (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان مکان‌یابی اماکن اسکان موقت جمعیت‌های آسیب‌دیده از زلزله با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی نمونه موردی منطقه ۲ شهرداری تهران با استفاده از (GIS) و با بهره‌گیری از معیارهای متعدد از قبیل شرایط طبیعی و اجتماعی گستره مورد مطالعه، لرزه‌خیزی منطقه، وضعیت جمعیتی، وضعیت ساختمانی محدوده، سیستم‌های توزیع برق، شبکه گازرسانی، ایستگاه آتش‌نشانی، و مراکز بهداشتی و درمانی، اقدام به مکان‌یابی مراکز اسکان موقت سانحه دیدگان در این منطقه شهری کرده‌اند و در نهایت، بهترین مکان‌ها برای اجرای عملیات اسکان موقت را فضاهای باز منطقه به‌ویژه برخی پارک‌های این منطقه شهری دانسته‌اند. علاوه بر آن نیرآبادی و کوهبانی (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله از ترم افزار GIS و مدل AHP در امر مکان‌یابی اسکان موقت سانحه دیدگان زلزله در شهر نیشابور، بهره گرفته و با استفاده از سه شاخص کلان کاربری، فضاهای باز شهری و شبکه ارتباطی که هر یک در بردارنده زیر شاخص‌هایی است، اقدام به مشخص کردن مکان‌های مناسب جهت اسکان موقت نموده و پانزده مکان را مشخص نموده‌اند، که اکثر این مکان‌ها دارای مساحت قابل قبول برای این منظور و بهره‌گیری از کاربری فضای باز از قبیل پارک‌ها هستند.

لئو در پژوهشی زلزله مخرب کشور چین با شدت ۷/۱ ریشتری سال ۲۰۱۰ بخش یوشو با ۲۶۹۸ کشته را مورد مطالعه قرار داده و در آن ضمن بیان عوامل مؤثر در شدت گرفتن خسارات وارده بر منطقه، به تجربیات بازسازی و بازگرداندن منطقه به حالت قبل از وقوع زلزله و نقش سازمان‌ها و نهادهای دولتی در امداد رسانی به آسیب دیدگان از جمله اسکان آن‌ها پرداخته است. این پژوهش شرایط محیطی خاص منطقه و کمبود امکانات زیرساختی برای امداد رسانی را از جمله عوامل مؤثر در شدت تلفات دانسته است. همچنین سال تودس در سال ۲۰۱۰ در پژوهشی ابتدا با استفاده از GIS و تکنیک AHP معیارهای مختلف از جمله نوع کاربری، شیب و کیفیت زمین، ارتفاع و... برای شهرستان آدانا یکی از زلزله‌خیزترین مناطق کشور ترکیه تعیین و پس از تجزیه و تحلیل نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله را تهیه کرده و از آن برای مکان‌یابی پاره‌ای از کاربری‌های شهری بهره گرفته است.

## ۵. بحث و نتایج

مدیریت بحران مجموعه مفاهیم نظری و تدابیر عملی در ابعاد برنامه‌ریزی جهت مقابله با سوانح هنگام، قبل و بعد از سانحه است. این اصطلاح به نحوه مدیریت‌های سانحه و عواقبشان نیز می‌پردازد (آیسان و دیویس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳: ۶۶). بر پایه اصول و فرآیند مربوطه، مدیریت بحران شامل سه مرحله اساسی است. این سه مرحله عبارت‌اند از: آمادگی در برابر وقوع بحران، امداد رسانی و پاسخگویی در شرایط رویداد بحران، بهبودی و بازسازی پس از بحران (اوجا<sup>۲</sup>، ۱۹۹۵: ۳). برای هر مرحله باید اقدامات و فعالیت‌ها مشخص گردیده و شرح خدمات آن‌ها در نظر گرفته شود. تهیه مسکن موقت از جمله اقدامات لازم در مرحله سوم مدیریت بحران است (گیوه‌چی، ۱۳۹۲: ۱۰۹). اسکان موقت را می‌توان مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، اعم از جمع‌آوری و شناسایی افراد مصیبت‌زده و بی‌خانمان، نقل و انتقال افراد به سرپناه‌ها و ایجاد شرایط زندگی امن و بهداشتی تا زمان بازگشت آنان به موطن اصلی و یا زیستگاه‌های اولیه‌شان دانست. شایان‌ذکر است که مسکن موقت و اضطراری در مدت استفاده از اسکان موقت است که بر حسب شرایط، نوع بحران و امکانات از شش ماه تا دو سال تخمین زده می‌شود و برخی پژوهشگران و مؤسسات امدادی آن را به‌عنوان هسته اولیه اسکان دائم نیز قلمداد می‌نمایند (فلاحی، ۱۳۸۶). آنچه که در زمان وقوع بحران اتفاق می‌افتد، علاوه بر خسارات جانی و مالی، خسارات اجتماعی فراوانی نیز به دنبال دارد. با توجه به اهمیت بسیار بالای مقوله مسکن و سرپناه برای بشر، پیش‌بینی و اجرای مکان‌هایی برای اسکان موقت آسیب‌دیدگان از حوادث امری اجتناب‌ناپذیر بلکه دارای تقدم و اولویت اساسی است. یکی از وظایف مهم برنامه‌ریزان بخش مدیریت بحران در هر سیستم برنامه‌ریزی و اجرایی، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری و موقت است. چراکه انسان آسیب‌دیده و داغ‌دیده بدون سرپناه متعارف در آستانه آسیب‌های جدی جسمی، روحی و روانی بیشتر می‌باشد. در صورت عدم پیش‌بینی صحیح و به‌موقع در این زمینه جامعه آسیب‌دیده شاهد پس‌خوراندهای منفی و غیرقابل‌جبران برای نسل حادثه‌دیده فعلی و نسل‌های آتی خواهد بود. امروزه مسئله پس‌آیندهای روانی بعد از بروز حوادث یکی از دغدغه‌های اصلی متولیان بخش‌های مدیریت بحران در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد، به همین دلیل نقش مکان‌یابی و اسکان موقت آسیب‌دیدگان در مکان‌های پیش‌بینی‌شده، حائز اهمیت بسیاری در برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۷: ۵۶). چنانکه در رابطه با اسکان بعد از سوانح طبیعی دو دیدگاه وجود دارد.

دیدگاه فرآیند دومرحله‌ای؛ حامیان دیدگاه فرآیند دومرحله‌ای معتقدند که با حذف مسکن موقت از فرآیند سکونت دهی افراد بی‌خانمان، می‌توان هزینه احداث مسکن موقت را برای بازسازی منازل ذخیره نمود. حامیان این دیدگاه علی‌رغم آنکه بر فرآیند بازسازی اصولی تأکید دارند اما برای بهره‌گیری از عامل زمان اهمیت

1 Iysan & Davis

2 Eucha



بیشتری قائل هستند و معتقدند که انتظار برای تهیه و تصویب آیین‌نامه‌های جدید ساختمانی، یا به‌کارگیری سیاست‌های جدید کاربری زمین جهت تعریض معابر (یا بازیافت زمین شهری) و تخلیه (خروج اضطراری) سایت‌های آسیب‌پذیر منجر به از دست رفتن عامل زمان می‌گردد. بنابراین آن‌ها معتقدند که در برخی موارد انتخاب بهترین راه‌حل از بدترین‌ها به دو دلیل مناسب‌تر است: اول آنکه بازماندگان ممکن است در شرایط سکونت نامناسب (که در سکونتگاه‌های موقت متداول می‌باشد)، آسیب بیشتری داشته باشند و دیگر آنکه در صورت فراهم بودن روابط بین سازمانی و وجود منابع بازسازی سریع‌تر انجام می‌گردد (سازمان ملل متحد، ۲۰۰۶: ۸). در ضمن، آن‌ها بیان می‌دارند که این‌گونه از واحدهای مسکونی به دلیل احتمال دائمی شدن می‌بایست به‌عنوان آخرین راه‌حل انتخاب گردند (فلاحی، ۱۳۸۶: ۴۱).

دیدگاه اسکان سه مرحله‌ای؛ حامیان این دیدگاه معتقدند در بیشتر مواردی که میزان و شدت خسارات ناشی از سانحه گسترده بوده و امکانات لازم برای بازسازی سریع و اصولی مهیا نیست. نادیده انگاشتن مسکن موقت به معنای نادیده انگاشتن سطح فنی برنامه است. در چنین مواردی نوع نگاه برنامه‌ریزان به مسکن موقت می‌بایست از زاویه‌ای دقیق‌تر مورد توجه قرار گیرد (باربی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۰: ۱۰۵). از این رو بایستی به‌منظور بهره‌مندی از فرصت ایجاد شده مسکن قابل استطاعت در اولویت قرار گیرد (فیلیپس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹: ۷۷). پارامتر بسیاری مهمی به نام زمان و افزایش زمان بازسازی دخالت دارد؛ چراکه به نظر می‌رسد فرآیند بازسازی اصولی که بتواند بلافاصله پس از وقوع سانحه از فرصت ایجاد شده جهت توسعه مجدد زمین استفاده نماید، اگر نگوییم که امکان‌ناپذیر است بسیار دشوار خواهد بود. بنابراین در صورت عدم پاسخگویی یا به تعویق انداختن پاسخگویی به نیاز سرپناه افراد بیخانمان، رجوع به اراضی پست شهری و شکل و بسط دادن سکونتگاه‌های غیررسمی امری دور از ذهن نخواهد بود. موضوعی که علاوه بر افزایش معضلات شهری می‌تواند به شکل‌گیری شورش‌های شهری که مهم‌ترین دلیل این پدیده اجتماعی در شهرهای ایران می‌باشد (پیران، ۱۳۸۴: ۱۰۱) منجر گردد؛ لذا در این دیدگاه و با اتخاذ این شیوه نگرش، ایجاد مسکن موقت در ضمن آنکه می‌تواند به نیاز افراد بیخانمان پاسخ مناسبی دهد، فرصت لازمه را برای بازسازی اصولی ایجاد می‌نماید، ضمن آنکه برنامه‌ریزی مناسب این مراکز می‌تواند علاوه بر فراهم نمودن منافع گسترده اجتماعی، هزینه‌های اجتماعی را نیز تا میزان گسترده‌ای کاهش دهد (سازمان ملل متحد، ۲۰۰۶: ۸).

### پارامترهای مؤثر در مکان‌یابی اسکان موقت

پس از بررسی عوامل مؤثر و تعیین اطلاعات مکانی و توصیفی مورد نیاز، معیارهای مورد نظر به‌منظور مکان‌یابی مناسب پایگاه‌های اسکان موقت تهیه گردید که شامل ده لایه تراکم جمعیت، هم‌جواری کاربری‌ها، آسیب‌پذیری، دسترسی به راه، مراکز درمانی، مراکز آموزشی، مراکز انتظامی، فضای سبز، اراضی بایر و

1 Burby

2 Phillips

ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌باشند. بر این اساس معیارهایی که در هرکدام از این ده شاخص مورد استفاده قرار می‌گیرند در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱ معیارهای ارزیابی جهت مکان‌یابی مراکز اسکان موقت

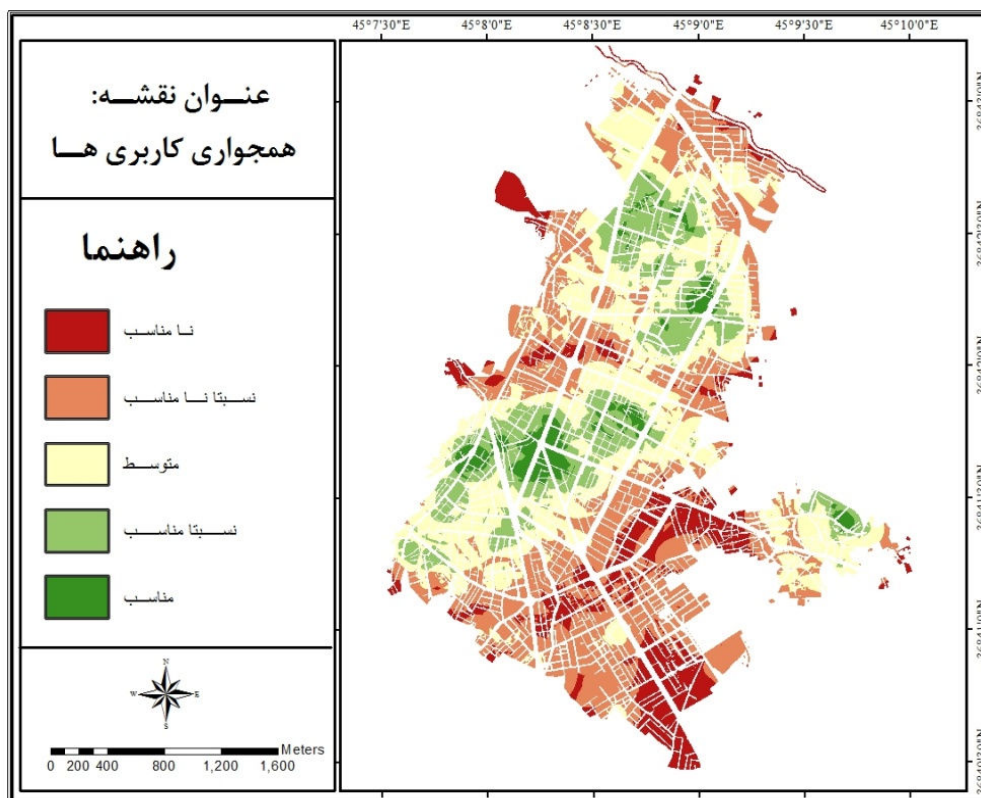
| لايه               | مناسب           | نسبتاً مناسب | متوسط    | نسبتاً نامناسب | نامناسب       | درجه عضویت فازی |
|--------------------|-----------------|--------------|----------|----------------|---------------|-----------------|
| تراکم جمعیت        | ۱۴۰>            | ۱۴۰-۱۰۰      | ۱۰۰-۷۵   | ۷۵-۵۰          | ۵۰-۰          | Sigmoidal       |
| هم‌جواری کاربری‌ها | کاملاً ناسازگار | ناسازگار     | بی‌تفاوت | سازگار         | کاملاً سازگار | Sigmoidal       |
| آسیب‌پذیری         | کاملاً ناسازگار | ناسازگار     | بی‌تفاوت | سازگار         | کاملاً سازگار | Sigmoidal       |
| دسترسی به راه      | ۰-۲۵            | ۲۵-۷۵        | ۷۵-۱۵۰   | ۱۵۰-۳۰۰        | ۳۰۰>          | Liner           |
| مراکز درمانی       | ۰-۷۵            | ۷۵-۱۵۰       | ۱۵۰-۳۰۰  | ۳۰۰-۵۰۰        | ۵۰۰>          | Liner           |
| مراکز آموزشی       | ۰-۷۵            | ۷۵-۱۵۰       | ۱۵۰-۳۰۰  | ۳۰۰-۵۰۰        | ۵۰۰>          | Liner           |
| مراکز انتظامی      | ۰-۱۰۰           | ۱۰۰-۳۰۰      | ۳۰۰-۵۰۰  | ۵۰۰-۷۰۰        | ۷۰۰>          | Liner           |
| فضای سبز           | ۰-۷۵            | ۷۵-۱۵۰       | ۱۵۰-۳۰۰  | ۳۰۰-۵۰۰        | ۵۰۰>          | Liner           |
| اراضی بایر         | بایر            | -            | -        | -              | غیر بایر      | Sigmoidal       |
| ایستگاه آتش‌نشانی  | ۰-۳۰۰           | ۳۰۰-۵۰۰      | ۵۰۰-۷۰۰  | ۷۰۰-۱۲۰۰       | ۱۲۰۰>         | Liner           |

### لايه سازگاري کاربري اراضي شهري (مناسبت و هم‌جواري کاربري‌ها)

یکی از تدابیر لازم برای کاهش خسارات ناشی از بلایای طبیعی در شهرها، مکان‌یابی بهینه کاربری‌هاست. چنانچه کاربری‌های شهری با دقت جایابی شوند، در بسیاری از هزینه‌های ایجاد شده برای شهر و شهروندان، چه از نظر سلامتی و چه از نظر زمان صرفه‌جویی می‌گردد (ابراهیم زاده، ۱۳۹۱: ۱). با توجه به اهمیت سازگاری کاربری‌ها در ارتباط با سوانح طبیعی، نقشه سازگاری کاربری‌ها با استفاده از مدل ANP ترسیم و مکان‌های بهینه برای اسکان موقت با توجه به بحث سازگاری مشخص گردید.

جدول ۲ وزن نهایی معیارهای هم‌جواری کاربری‌ها در مدل ANP

| Name      | Ideals | Normals | Raw   |
|-----------|--------|---------|-------|
| آموزشی    | ۰/۴۶۲  | ۰/۱۲۰   | ۰/۱۲۰ |
| اداری     | ۰/۱۵۹  | ۰/۰۴۲   | ۰/۰۴۲ |
| بایر      | ۰/۶۴۴  | ۰/۱۶۸   | ۰/۱۶۸ |
| بهداشتی   | ۱      | ۰/۲۶۰   | ۰/۲۶۰ |
| تأسیسات   | ۰/۲۲۹  | ۰/۰۶۰   | ۰/۰۶۰ |
| حمل و نقل | ۰/۳۲۹  | ۰/۰۸۶   | ۰/۰۸۶ |
| صنعتی     | ۰/۱۰۹  | ۰/۰۲۹   | ۰/۰۲۹ |
| فضای سبز  | ۰/۸۱۶  | ۰/۲۱۳   | ۰/۲۱۳ |
| نظامی     | ۰/۰۸۳  | ۰/۰۲۲   | ۰/۰۲۲ |



شکل ۲ هم‌جواری مناسب کاربری‌ها

### لایه آسیب‌پذیری شهر در برابر مناطق خطر

بررسی آسیب‌پذیری شهر در برابر مخاطرات طبیعی امری الزامی جهت شناخت و در نتیجه برنامه‌ریزی برای کاهش اثرات سوانح است (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۰). برای تحلیل آسیب‌پذیری کالبدی شهرها در برابر سوانح می‌توان عوامل تأثیرگذار در آسیب‌پذیری را در دودسته عوامل درونی و عوامل بیرونی طبقه‌بندی و مورد مطالعه قرارداد. عوامل درونی، عواملی هستند که مستقیماً اثر خطر به خود ساختمان برمی‌گردد ولی عوامل بیرونی ساختمان، عواملی هستند که اثر سازه مستقیماً به خود ساختمان بر نمی‌گردد، بلکه عوامل دیگری در آسیب‌پذیری مسکن شهری در برابر سوانح نقش دارند (جلیل پور، ۱۳۸۹: ۵۱). در پژوهش حاضر وضعیت کالبدی شهر پیرانشهر در برابر سوانح طبیعی از طریق شاخص‌ها و عوامل درونی (مثل؛ مصالح، کیفیت ابنیه، قدمت ابنیه، تعداد طبقات و ریزدانی) و عوامل بیرونی (عمدتاً هم‌جواری کاربری‌ها) ارزیابی شد. پس از تعیین شاخص‌ها و معیارها یک سری زیر معیار برای هر کدام مشخص گردید و بر اساس استانداردهای موجود، به هر یک از زیر معیارها وزن‌هایی از ۱ تا ۹ داده شد و در قالب لایه‌هایی (نقشه وزن گذاری شده) به‌وسیله سیستم اطلاعات جغرافیایی ترسیم گردید.

جدول ۳ وزن نهایی معیارهای آسیب‌پذیری

| شاخص‌ها     | طبقه‌بندی شاخص | وزن              |
|-------------|----------------|------------------|
| مصالح       | اسکلت فلزی     | ۹ مناسب          |
|             | آجر و آهن      | ۷ نسبتاً مناسب   |
|             | بلوک و آجر     | ۵ متوسط          |
|             | بلوک و چوب     | ۳ نسبتاً نامناسب |
|             | خشت و گل       | ۱ نامناسب        |
| کیفیت ابنیه | نوساز          | ۹ مناسب          |
|             | قابل نگهداری   | ۷ نسبتاً مناسب   |
|             | تعمیری         | ۳ نسبتاً نامناسب |
|             | تخریبی         | ۱ نامناسب        |
| قدمت ابنیه  | کمتر از ۱۰ سال | ۹ مناسب          |
|             | ۱۰ تا ۳۰ سال   | ۷ نسبتاً مناسب   |
|             | بیش از ۳۰ سال  | ۳ نامناسب        |
| تعداد طبقات | ۱ طبقه         | ۹ مناسب          |
|             | ۲ طبقه         | ۷ نسبتاً مناسب   |
|             | ۳ طبقه         | ۵ متوسط          |
|             | ۴ طبقه         | ۳ نسبتاً نامناسب |
| ریز دانگی   | کمتر از ۷۵     | ۱ نامناسب        |
|             | ۷۵-۱۰۰         | ۳ نسبتاً نامناسب |
|             | ۱۰۰-۲۰۰        | ۵ متوسط          |
|             | ۲۰۰-۵۰۰        | ۷ نسبتاً مناسب   |
|             | بالای ۵۰۰      | ۹ مناسب          |

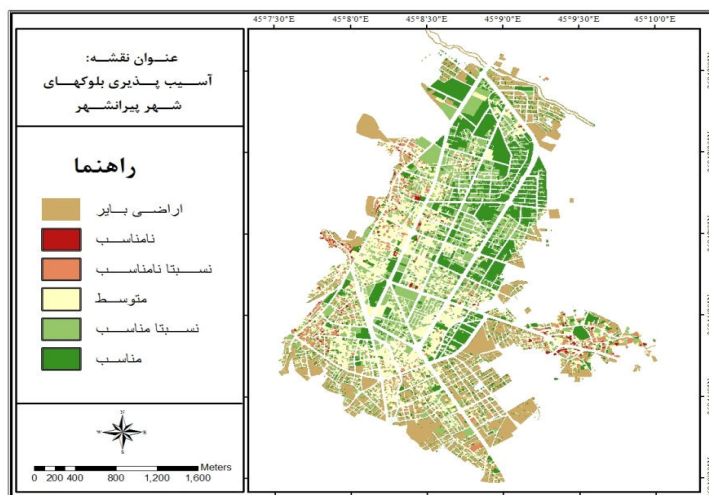
پس از ارزیابی معیارها و تبدیل آن‌ها به مقیاس‌های قابل مقایسه و استاندارد، از مدل تحلیل شبکه (ANP) برای تعیین وزن نسبی هر معیار استفاده شده است. اولویت‌بندی شاخص‌ها با توجه به نظرات کارشناسی و ارزیابی شاخص‌های مورد مطالعه صورت پذیرفت. بر این مبنای هر چه وزن محاسبه شده بیشتر باشد، تأثیر آن شاخص در ارزیابی آسیب‌پذیری بیشتر از دیگر شاخص‌ها خواهد بود. بر این اساس شاخص مصالح ساختمانی با بیشترین وزن

(۰/۳۴۷) بیشترین میزان تأثیرپذیری و شاخص ریزدانگی (مساحت قطعات) با وزن ۰/۳۳ کمترین تأثیر را در ارزیابی آسیب‌پذیری شهری پیرانشهر دارد.

جدول ۴ وزن نهایی شاخص‌های آسیب‌پذیری شهر پیرانشهر

| Name        | Ideals | Normals | Raw   |
|-------------|--------|---------|-------|
| تعداد طبقات | ۰/۱۶۹  | ۰/۰۵۹   | ۰/۰۵۹ |
| ریزدانگی    | ۰/۰۹۶  | ۰/۰۳۳   | ۰/۰۳۳ |
| قدمت ابنیه  | ۰/۵۱۸  | ۰/۱۸۰   | ۰/۱۸۰ |
| مصالح       | ۱      | ۰/۳۴۷   | ۰/۳۴۷ |
| هم‌جواری    | ۰/۷۹۳  | ۰/۲۷۶   | ۰/۲۷۶ |
| کیفیت       | ۰/۳۰۳  | ۰/۱۰۵   | ۰/۱۰۵ |

به‌منظور پی‌بردن به میزان آسیب‌پذیری کالبدی پیرانشهر در برابر سوانح، پس از محاسبه وزن هرکدام از لایه‌ها، در سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از Spatial Analysis و از طریق تابع Weighted overlay، وزن‌های به‌دست‌آمده از مدل ANP به هرکدام از لایه‌ها اختصاص یافت و لایه‌ها روی هم گذاری شده در نهایت نقشه آسیب‌پذیری شهر ترسیم گردید.



شکل ۳ آسیب‌پذیری شهر پیرانشهر

### لایه تراکم جمعیت

مبحث تراکم جمعیت و نقش آن در برنامه‌ریزی‌ها از مقوله‌های بسیار مهم در عرصه برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. با توجه به اینکه هر چه تراکم جمعیت در شهر کمتر باشد و این تراکم به‌طور متعادل در سطح شهر توزیع شده باشد،

آسیب‌پذیری شهر در برابر سوانح طبیعی کمتر خواهد بود و برعکس تراکم جمعیتی بالا در شهر به معنای تلفات و خسارت‌های بیشتر به هنگام وقوع زلزله است (عبدالهی، ۱۳۸۳: ۹۰)، بنابراین مناطق با تراکم بالا، در امر مکان‌یابی اسکان موقت، دارای اولویت برنامه‌ریزی می‌باشد (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۵).



شکل ۴ تراکم جمعیت در شهر پیرانشهر

### لایه دسترسی به شبکه ارتباطی

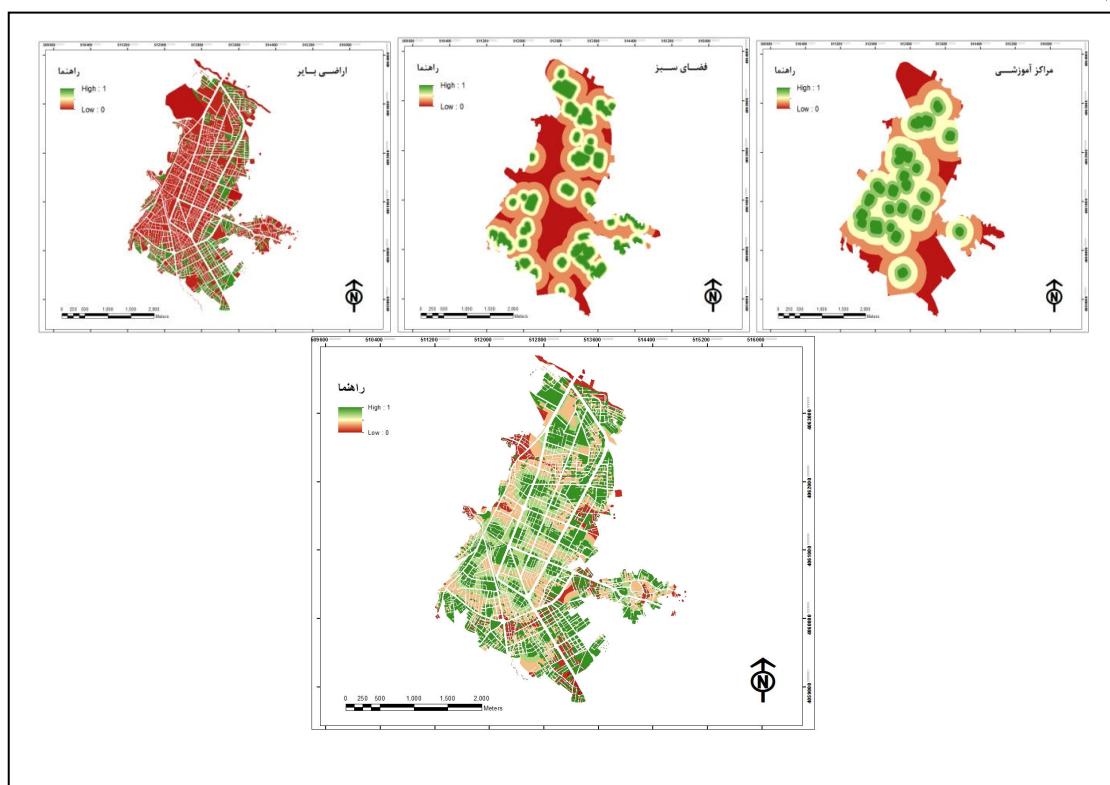
امکان دسترسی به اردوگاه اسکان موقت شرط اولیه هرگونه امدادسانی و برنامه‌ریزی است. فقدان دسترسی فیزیکی، تقریباً کمک‌رسانی را ناممکن می‌سازد؛ لذا شاخص دسترسی به شبکه ارتباطی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم در مکان‌یابی اسکان موقت مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن در نقشه شماره ۵ آمده است.



شکل ۵ دسترسی به شبکه ارتباطی در شهر پیرانشهر

### لایه فضای سبز، زمین‌بایر و مراکز آموزشی

فضاهای باز نقش مهمی در کاهش وسعت میزان عمل و نتایج اکثریت حوادث و سوانح طبیعی دارند. از عمده‌ترین عملکردهای آن در هنگام بروز سوانح جدا ساختن یک منطقه دارای پتانسیل خطر از دیگری و بدین ترتیب متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب و جلوگیری از توسعه زنجیره‌ای وقایع می‌باشد. همچنین فضاهای باز می‌تواند در مواقع اضطراری به‌عنوان یک منطقه در دسترس با امکان فرار و استقرار و پناه گرفتن در آن مطرح باشد (اسدی نظری، ۱۳۸۳)؛ لذا فضاهای باز، مراکز آموزشی و اراضی‌بایر جهت مکان‌یابی اسکان موقت مناسب در این پژوهش تشخیص داده شده‌اند. همچنین جهت انجام عملیات مکان‌یابی و رسیدن به مناطق مناسب اسکان موقت سه لایه فضای سبز، اراضی‌بایر و مراکز آموزشی به‌عنوان مهم‌ترین مناطق جهت اسکان موقت با استفاده از منطق OR با هم ترکیب شدند که نقشه حاصله در شکل شماره ۶ نشان داده شده است.

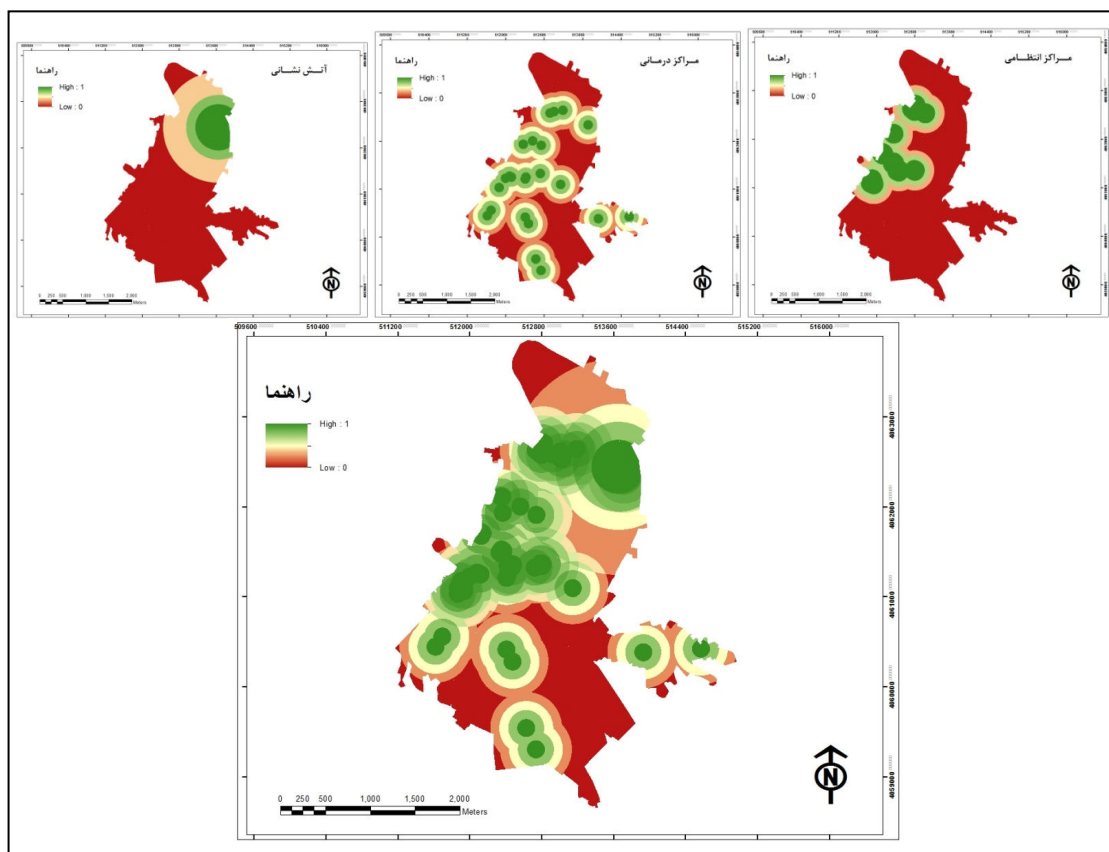


شکل ۶ وزن دهی فاصله مناسب اراضی‌بایر، فضای سبز و مراکز آموزشی برای ایجاد پایگاه‌های اسکان موقت با استفاده از منطق OR

### لایه مراکز انتظامی، مراکز درمانی و آتش‌نشانی

به دلیل لزوم برقراری نظم عمومی و نیز تأمین امنیت ساکنین پایگاه‌های اسکان موقت، دسترسی به مراکز نظامی و انتظامی یکی از شاخص‌های مهم است (احدنژاد روشتی و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۳). مراکز آتش‌نشانی نیز در این ارتباط نقش مؤثر و سازنده‌ای دارد. همچنین مراکز درمانی بدون شک از اساسی‌ترین نیازهای یک شهر در مواقع بحرانی

است. با توجه به اهمیت دسترسی آسان به این گونه مراکز، مطلوب‌ترین فاصله از مراکز درمانی کوچک و درمانگاه‌ها ۷۰۰ متر و از بیمارستان ۱/۵ کیلومتر در نظر گرفته می‌شود (زیاری، ۱۳۸۸: ۵۱). سه لایه مراکز درمانی، مراکز انتظامی و آتش‌نشانی با استفاده از منطق SUM در نرم افزار IDRISI تهیه گردید و نقشه موردنظر در شکل شماره ۷ نشان داده شده است.

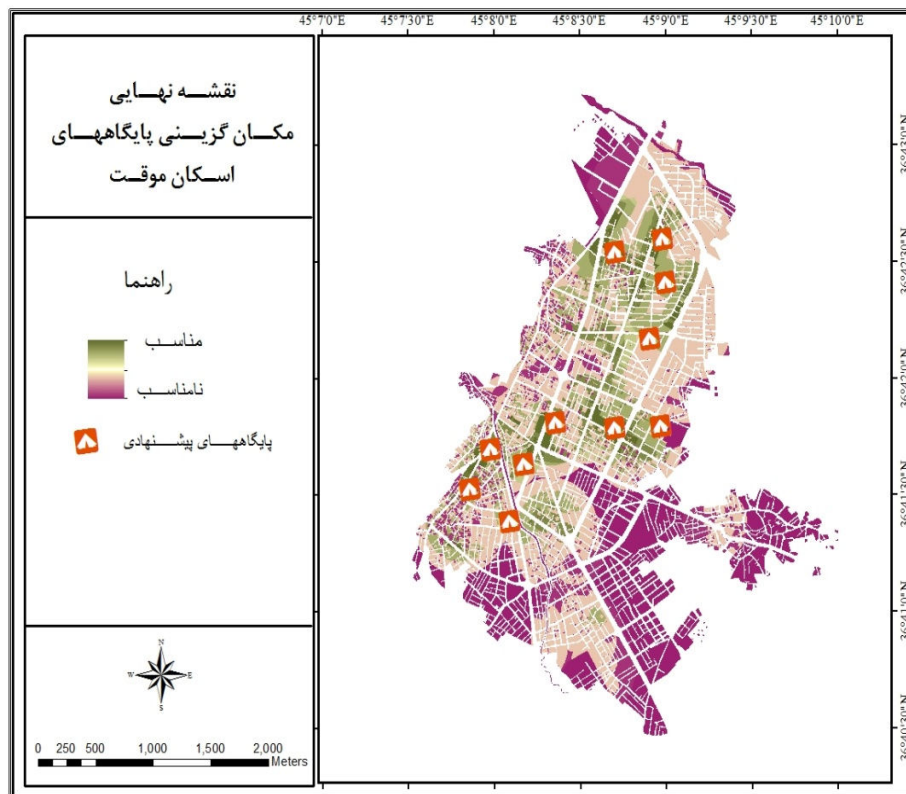


شکل ۷ وزن دهی فاصله مناسب آتش‌نشانی، مراکز درمانی و انتظامی برای ایجاد پایگاه‌های اسکان موقت با استفاده از منطق SUM

### تلفیق لایه‌ها و تهیه نقشه نهایی مکان‌یابی

در نهایت جهت انجام عملیات مکان‌یابی و رسیدن به مناطق مناسب جهت مکان‌یابی اسکان موقت، نقشه استاندارد حاصل از مراحل قبل به نرم افزار GIS انتقال داده شد و نقشه‌های نهایی حاصل از مراحل قبل با استفاده از منطق AND با هم ترکیب و نقشه نهایی جهت مکان‌یابی تهیه شد که نتایج حاصله در شکل شماره ۸ نشان داده شده است.





شکل ۸ لایه نهایی برای ایجاد پایگاه‌های اسکان موقت

## ۶. نتیجه‌گیری

یکی از برنامه‌ریزی‌های مهم در رابطه با مخاطرات محیطی، مکان‌یابی مناسب برای اسکان موقت سانحه دیدگان است. در تحقیق حاضر عواملی همچون؛ دسترسی به شبکه ارتباطی و فضای سبز و اراضی بایر، دسترسی به کاربری‌های مناسب شهری همچون مراکز درمانی، آتش‌نشانی، مراکز نظامی و انتظامی و همچنین استقرار این کارکردها در نقاط آسیب‌پذیر شهر و با تراکم جمعیت بالا به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده در استقرار پایگاه‌های اسکان موقت مورد بررسی قرار گرفتند. برای انجام این کار مدل مکان‌یابی مناسب با استفاده از الگوریتم فازی و نرم افزار IDRISI ارائه گردید و به‌کارگیری روش‌های پیشنهادی منجر به انتخاب و تعیین سیستماتیک پایگاه‌های اسکان موقت گردید. نتایج حاصل نشان داد نقاطی از شهر که دارای کاربری‌های سازگار و همچنین فضاهای باز و کافی باشد برای استقرار آسیب دیدگان مناسب می‌باشد، لذا قسمت شرق شهر به دلیل بافت فرسوده، آسیب‌پذیری زیاد و تمرکز جمعیتی بالا برای این امر مناسب دارای اولویت است. قسمت شمالی شهر نیز به دلیل تراکم جمعیتی بالا و وجود فضاهای باز و مناسب و همچنین دسترسی مناسب دارای قابلیت بالا برای اسکان سانحه دیدگان می‌باشد. همان‌طور که در نقشه شماره ۸ نشان داده شده است ۱۱ مکان پیشنهادی برای این امر در نظر گرفته شده است که در این میان فضاهای سبز، اراضی بایر و مدارس، بیشترین امتیاز جهت اسکان موقت را دارا می‌باشند؛ لذا ۴ پارک در سطح شهر با

مجموع مساحت ۶/۲ هکتار، و ۷ مدرسه جهت ایجاد ۳ اردوگاه با مساحت ۴/۶ و نهایتاً ۶۷۳ هکتار اراضی بایر بدین منظور اولویت یافته‌اند.

### تشکر و قدردانی

در تهیه و تدوین این مقاله از امکانات کتابخانه‌ای و آزمایشگاه دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره گرفته شده، که نویسندگان بر خود فرض می‌دانند از تمامی کارشناسان و اساتید این دانشکده که زمینه انجام این مهم را فراهم آورده‌اند، سپاسگزاری نمایند.

### کتابنامه

- ابراهیم زاده، عیسی؛ کاظمی زاده، شمس اله؛ قنبری، حکیمه؛ ۱۳۹۱. تحلیلی بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله و ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی کاربری‌های ویژه بهداشتی-درمانی و آموزشی، فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای. شماره ۴. زاهدان. صص ۱۶-۱
- احدنژاد روشتی، محسن؛ جلیلی، کریم؛ زلفی، علی؛ ۱۳۹۰. مکان‌یابی بهینه محل‌های اسکان موقت آسیب‌دیدگان ناشی از زلزله در مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری و GIS (مطالعه موردی: شهر زنجان). نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. شماره ۲۳. صص ۶۱-۴۵.
- اسدلی نظری، مهرنوش؛ ۱۳۸۳. برنامه‌ریزی و مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله، نمونه موردی منطقه یک شهر شیراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی. دانشگاه تهران. صص ۱۸۰-۱.
- اشراقی، مهدی؛ ۱۳۸۵. مکان‌یابی اماکن اسکان موقت جمعیت‌های آسیب‌دیده از زلزله با بهره‌گیری از سامانه‌های اطلاعات مکانی، مطالعه موردی منطقه ۲ شهرداری تهران. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه طبیعی. تهران. صص ۸-۱.
- آیسان، یاسمین؛ یان، دیویس؛ ۱۳۸۲. معماری و برنامه‌ریزی بازسازی. ترجمه علیرضا فلاحی. دانشگاه شهید بهشتی. تهران. صص ۸۰-۱.
- پیران، پرویز؛ ۱۳۸۴. جایگاه سازمان‌های دولتی مسوول بحران‌ها و تهدیدهای اجتماعی در ایران. مجله رفاه اجتماعی. شماره ۱۶. صص ۲۱۷-۱۸۵.
- حسینی، مازیار؛ ۱۳۸۷. مدیریت بحران. سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران. انتشارات نشر شهر. تهران. صص ۲۶۸-۱.
- داداش‌پور، هاشم؛ خدابخش، حمیدرضا؛ رفیعیان، مجتبی؛ ۱۳۹۱. تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز اسکان موقت با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی. شماره اول. صص ۱۳۱-۱۱۱.
- زرگر، اکبر؛ ۱۳۳۹. سرپناه اضطراری. دانشگاه شهید بهشتی. دانشکده معماری و شهرداری. ۱-۱۴۲.
- زیاری، کرامت‌الله؛ ۱۳۸۸. برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ هفتم. صص ۲۴۸-۱.
- عبداللهی، مجید؛ ۱۳۸۳. مدیریت بحران در نواحی شهری. سازمان شهرداری‌های کشور. چاپ سوم. تهران. صص ۲۹۲-۱.
- فلاحی، علیرضا؛ ۱۳۸۶. معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح تهران. دانشگاه شهید بهشتی. صص ۲۰۸-۱.

قنبری، ابوالفضل؛ سالکی ملکی، محمد مهدی؛ قاسمی، معصومه؛ ۱۳۹۲. مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های اسکان موقت زلزله‌زدگان با رویکرد فازی (مطالعه موردی: شهر تبریز). فصلنامه علمی- پژوهشی امداد و نجات. سال پنجم. شماره ۲. صص ۶۹-۵۲.

کوره پزان دزفولی، امین؛ ۱۳۸۷. اصول تئوری مجموعه‌های فازی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر. تهران. صص ۲۶۲-۱.

گیوه چی، سعید؛ عطار، محمدامین، رشیدی، اصغر؛ حصاری، ابراهیم؛ نسبی، نسترن؛ ۱۳۹۲. مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP مطالعه موردی: منطقه شش شهر شیراز. فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای. سال پنجم. شماره هفدهم. ۱۱۸-۱۰۱.

گیوه چی، سعید؛ عطار، محمدامین؛ ۱۳۹۲. کاربرد مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۶ شیراز). دو فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران. شماره دوم. صص ۴۳-۳۵.

مرکز مطالعات مبارزه با سوانح طبیعی ایران؛ ۱۳۷۲. کاربرد مدیریت بحران در کاهش ضایعات زلزله. طرح بسیج توان فنی کشور در بازسازی مناطق زلزله‌زده. بنیاد مسکن انقلاب اسلامی. صص ۲۵۴-۱.

نوجوان، مهدی؛ امیدوار، بابک؛ صالحی، اسماعیل؛ ۱۳۹۲. مکان‌یابی اسکان موقت با استفاده از الگوریتم‌های فازی (مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری تهران). مدیریت شهری. شماره ۳۱. صص ۲۲۲-۲۰۵.

Ahadnezhad Roshti, M., Jalili, K., Zolfi, A., 2011. Analysis of earthquake vulnerability with an emphasis on providing optimal locating pattern of special land uses (health, medical services and educational centers) Case study: Tabriz Worn Textures. Journal of Applied Research Geographical Sciences 23, 45-61.

Asadi, M, 2004. Planning and locating temporary accommodation camps for earthquake survivors, the sample area no.1 of Shiraz city, thesis Master's degree of Urbanism, Tehran University. 1-180.

Eshraghi M., 2006. Locating places of temporary accommodation for the populations affected by the Earthquake using Geographical Information Systems, Case Study area no.2 of Tehran. Second International Conference on unexpected natural disaster management. Tehran, 1-8.

Iysan Y., Davis, I., 2003. Architecture and reconstruction planning, translator: Reza Fallahi, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran, 1-80.

Bonham-Carter, G. F., 1991. Geographic Information System for Geoscientists: Modeling with GIS, Pergamon. Ontario, 291-300.

Burby J. Raymond, D., Godschalk, R., Olshansky, B. Robert., 2000. Creating hazard resilient communities through land-use planning. Natural Hazards Review, Vol. 1, No. 2, 99-106.

Ebrahimzadeh, I., Kazemizadeh, S.H., Ghanbari, H., 2012. Analysis of the vulnerability caused by the Earthquake by Providing Optimal Locating Pattern of health and education, Journal of Geography and Urban Regional preparation, Number 4, Zahedan, 1-16.

Givechi, S., Attar, A., Rashidi, A., Hesari, A., Nesbi, N., 2013. Locating temporary accommodation after the earthquake using GIS and AHP Technique: A Case Study of area no.6 of Shiraz, urban and regional studies and research, fifth year, No 17, 101-118.

Givechi, S., Attar, A., 2013. The use of multi-criteria decision models in locating temporary housing after the earthquake (Case Study: Region 6 Shiraz). Journal of Research and Crisis Management 2, 35-43.

- Center for combating natural disasters in Iran., 1993. The use of waste reduction earthquake disaster management. mobilization of technical ability in the reconstruction of the affected areas, Islamic Revolution Housing Foundation, 1-254.
- Novjavan, M., Omidvar, B. Salehi, I., 2013. The location of temporary accommodation using fuzzy algorithms (case study: district 1 of Tehran). *Urban Management* 31. 205-222.
- Gulinsheng., 2008. "Crisis management in Japan". *Chinese Computer Users* 03.
- Iysan, Y., Yan, D., 2003. *Architecture and Planning* reproduced. Translated by Ali Fallahi, Shahid Beheshti University, Tehran. 1-18.
- Piran, P., 2005. The government agencies those are responsible for Social crises and threats in Iran, *Journal of Social Welfare* 16.185-217.
- Hosseini, M., 2008. *Crisis management, the prevention and crisis management agency in Tehran*, Press Publishing City, published in Tehran, 1-268.
- Dadashpoor, H., Khodabakhsh, H., Rafiean, M., 2012. Spatial analysis and locating the temporary accommodation centers using the analytic network process (ANP) and geographical information system (GIS). *Journal of Geography and Environmental Hazards* 1, 111-131.
- Zargar, A., 1990. *Emergency shelter*, Shahid Beheshti University, School of Architecture and the municipality, 1-142.
- Jifu Liu, Yida, F., Piejun, Sh., 2010. Response to a high-Altitude Earthquake: The Yushu Earthquake example. *International Journal of Disaster Risk Science* 2(1), 43-53.
- Johnson, C., 2007. Impacts of prefabricated temporary housing after disasters: 1999 earthquakes in Turkey. *Habitat International* 31 (1), 36-52.
- Phillips, B., 2009. *Recovery Disaster*, Published by Taylor & Francis Group, 373-384.
- Saaty L.T., 1999. *Fundamental of the analytic network process*. ISAHp, Kobe Japan, Volume 13, Issue 2, pp 129-157.
- Sule Tudes., Nazan, D. Y., 2010. Preparation of land use planning model using GIS based on AHP, Case study Adana-Turkey. *Bull Eng Geology Environment* 69, 235-245.
- UN-Habitat., 2006. A new start: The paradox of crisis. *Journal of Habitat Debate* 12(4), 1-24.
- Ziarat, K., 2009., *urban of land use planning*, Tehran University Press, Seventh Edition, 1-248.
- Abdollahi, M., 2004. *crisis management in urban areas, the municipalities agencies of Iran*, third edition, Tehran, 1-292.
- Fallah, A., 2007. *Architecture temporary accommodation after the disaster in Tehran*, Shahid Beheshti University, 1-208.
- Ghanbari, A., Saleki Maleki, M.M., Ghasemi, M., 2013. The optimal locating of temporary accommodation centers of earthquake victims with phase approach (case study: Tabriz), *Quarterly Journal of rescue, the fifth year, Vol 2*, 52-69.
- Koore Pazan, A., 2008. *Theoretical principals of phase collections*. SID publications of Technology, Tehran. 1-262.