



## Spatial–Physical Planning for Post-Earthquake Temporary Housing Case Study: District 4 of Tabriz City

Parya Shafipour Yourdshahi\*

Correspondence: PhD, Department of Architecture and Urban Planning, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran. Email Address: pshafipour@tvu.ac.ir

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Article Type: Research paper

Received: 19 February 2025

Received in revised form: 2 March 2025

Accepted: 20 September 2025

Available online: 22 October 2025

#### Keywords:

Temporary Housing

Site Selection

Earthquake

District 4 of Tabriz

IHWP Fuzzy Model

### ABSTRACT

Shelter is one of the fundamental human needs, and since the city of Tabriz has been repeatedly devastated by earthquakes, spatial–physical planning for locating temporary housing centers is essential. District 4 of Tabriz, characterized by high population density and a dominant residential land use pattern, has been selected as the case study. The main objective of this research is spatial–physical planning for temporary housing through site selection in the study area. The research is applied in terms of purpose and descriptive–analytical in terms of methodology. In the identification phase, site selection criteria were derived from library studies, including the Regulations of Crisis Management for Temporary Housing Site Selection (Tehran Disaster Prevention and Management Organization) and the Guidelines for Locating Vital and Sensitive Centers (Malek Ashtar University of Technology). A questionnaire was used to score the criteria within the case study. The data were analyzed using the IHWP fuzzy (Inverse Hierarchical Weighting Process) model in GIS software. Thirteen criteria were used, including distance from faults, land use compatibility, population density, road accessibility, number of floors, access to multifunctional centers, access to green spaces, access to medical centers, access to fire stations, building materials, building quality, building age, and distance from fuel distribution centers. The results show that in District 4 of Tabriz Municipality, 3% of the area is highly suitable, 15.9% suitable, 40.43% moderately suitable, 28.74% unsuitable, and 8.96% completely unsuitable for locating temporary housing centers. Among the five sub-districts of District 4, sub-districts 1 and 5 have the highest suitability, while sub-districts 3 and 4 have the lowest. Finally, several strategies and recommendations are proposed.

**Cite this article:** P. Shafipour Yourdshahi, “Spatial–Physical Planning for Post-Earthquake Temporary Housing Case Study: District 4 of Tabriz City,” Journal of Passive Defence, vol. 16, no. 3, pp. 69-83, 2025. [DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.3.6.4](https://doi.org/10.1001.1.20086849.1404.16.3.6.4)



**Publisher:** Imam Hossein University.

© The Author(s).

## برنامه‌ریزی کالبدی - فضایی اسکان موقت پس از زلزله

### نمونه موردی: منطقه ۴ شهر تبریز

پریا شفیع پوریوردشاهی\*

دکتری تخصصی گروه معماری و شهرسازی، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران. رایانامه: pshafipour@tvu.ac.ir

#### چکیده

داشتن سرپناه جزو نیازهای اساسی انسان است که با توجه به این‌که شهر تبریز بارها بر اثر زلزله ویران شده است نیازمند برنامه‌ریزی کالبدی-فضایی در قالب مکانیابی مراکز اسکان موقت است. منطقه ۴ شهر تبریز که با توجه به روند رو به رشد جمعیت، تراکم بالای جمعیتی و تراکم بالای کاربری مسکونی به عنوان نمونه موردی تحقیق انتخاب شده است. هدف اصلی تحقیق، برنامه‌ریزی فضایی-کالبدی اسکان موقت در نمونه موردی بصورت مکانیابی می‌باشد. پژوهش حاضر از نظر نوع تحقیق در زمره تحقیقات کاربردی و از نظر ماهیت تحقیق در زمره تحقیقات توصیفی-تحلیلی محسوب می‌شود. در مرحله شناسایی شاخص‌های مکانیابی مراکز اسکان موقت از مطالعات کتابخانه‌ای در قالب آیین‌نامه ضوابط مدیریت بحران در مکانیابی مراکز اسکان موقت سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تهران و دستورالعمل مکانیابی مراکز حیاتی و حساس دانشگاه صنعتی مالک اشتر و جهت امتیازدهی به شاخص‌ها در نمونه موردی از پرسشنامه استفاده شده است. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز مدل فازی IHWP (تحلیل سلسله مراتبی معکوس) در نرم‌افزار GIS می‌باشد. در این پژوهش از ۱۳ شاخص شامل؛ فاصله از گسل، سازگاری کاربری‌ها، تراکم جمعیت، دسترسی به راه، تعداد طبقات، دسترسی به مراکز چندمنظوره، دسترسی به فضاهای سبز، دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز آتش نشانی، جنس مصالح ساختمان، کیفیت ابنیه، قدمت ابنیه و فاصله از مراکز توزیع سوخت برای تحلیل یافته‌ها استفاده شده که نتایج تحقیق نشان می‌دهد از کل منطقه ۴ شهرداری تبریز، ۳ درصد کاملاً مطلوب، ۱۵/۹ درصد مطلوب، ۴۳/۴۰ درصد نسبتاً مطلوب، ۲۸/۷۴ درصد نامطلوب و ۸/۹۶ درصد کاملاً نامطلوب برای مکانیابی مراکز اسکان موقت هستند. همچنین از ۵ ناحیه منطقه ۴، ناحیه ۱ و ۵ از بیشترین مطلوبیت و ناحیه ۳ و ۴ از کمترین مطلوبیت برای مکانیابی برخوردار هستند. در پایان نیز راهکارهایی پیشنهاد گردید.

#### مشخصات مقاله

##### تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: علمی پژوهشی  
دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱  
بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲  
پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۹  
ارائه آنلاین: ۱۴۰۴/۰۷/۳۰

##### کلیدواژه‌ها:

اسکان موقت  
مکانیابی  
زلزله  
منطقه ۴ شهر تبریز  
مدل فازی IHWP

**استناد:** شفیع پوریوردشاهی، پریا، "برنامه‌ریزی کالبدی-فضایی اسکان موقت پس از زلزله نمونه موردی: منطقه ۴ شهر تبریز"، نشریه پدافند غیرعامل،

دوره ۱۶، شماره ۳، صفحات ۸۳-۶۹، ۱۴۰۴. [DOR: 20.1001.1.20086849.1404.16.3.6.4](https://doi.org/10.1001.1.20086849.1404.16.3.6.4)

ناشر: دانشگاه جامع امام حسین (ع).

© نویسندگان



## ۱- مقدمه

می‌نماید، به دلیل وقوع زمین لرزه‌های متعدد تاریخی و دوازده بار تخریب کامل شهر تبریز از گسل‌های شناخته شده‌ی زمین لرزه ای ایران است. این گسل که زمانی با محدوده شهری تبریز فاصله داشت، هم اکنون بر اثر گسترش ساخت و ساز و شهرک‌سازی بر روی حریم آن، از میان شهرک‌های جدید ساخته شده و در حال احداث در شمال تبریز عبور می‌نماید.

شهر تبریز به عنوان مرکز سیاسی استان مرزی آذربایجان شرقی بعد مصوبه شورای اسلامی شهر و تصویب آن از ۱۰ به ۱۲ منطقه افزایش یافت. منطقه ۴، مساحتی بالغ بر ۱۸۵۷ هکتار، معادل ۱۰ درصد مساحت شهر تبریز را به خود اختصاص داده است. از باب مساحت کاربری‌های مسکونی، منطقه ۴ با دارا بودن ۸۱۵ هکتار کاربری مسکونی، بیشترین مساحت کاربری‌های مسکونی را به خود اختصاص داده است. منطقه چهار با جمعیتی بالغ بر ۳۱۵۱۸۳ نفر بیشترین جمعیت را در بین مناطق شهرداری تبریز دارا است. منطقه چهار و با تراکم جمعیتی ۱۷۰ نفر در هکتار بعد منطقه ۱۰ در رتبه دوم قرار دارد. در این منطقه بیشترین مقدار بافت فرسوده شهری معادل ۱۱۰۰ هکتار فرسوده ترین منطقه می باشد. در این منطقه ساختمان‌های اداری، ایستگاه های ۱۳، ۱۴ و ۱۵ مترو، ستاد فرماندهی قرارگاه منطقه انتظامی تبریز و بیش از ۳۱ بانک و همجواری با فرودگاه بین المللی، کتابخانه ملی تبریز، پارک بزرگ تبریز و غیره وجود دارد. همچنین از نظر شکلی محدوده منطقه چهار، متمرکز و پیوسته است. مجموعه دلایل فوق لزوم توجه به مسائل مدیریت بحران ناشی از زلزله را در نمونه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

و با توجه به هدف اصلی پژوهش، سؤالات پژوهش عبارتند از:

- شاخص‌های مراکز اسکان موقت کدامند؟
- پهنه‌های مطلوب برای اسکان موقت پس از زلزله، در محدوده مورد مطالعه کدام است؟

در ادامه به چند مورد از مرور تحقیقات پیشین پرداخته می‌شود: پهلوانی و همکاران [۷] در مقاله "مکان‌یابی جایگاه‌های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از رگرسیون وزن دار جغرافیایی توسعه یافته (منطقه ۲۲ شهر تهران)" با هدف مکان‌یابی مراکز اسکان موقت پس از بحران زلزله به منظور تأمین نیازمندی‌های حادثه‌دیدگان انجام و د جایگاه‌های اسکان موقت در منطقه ۲۲ شهر تهران به کمک معیارهای مؤثر شناسایی و با رگرسیون مکانی پردازش گردید. محمودی و همکاران [۸] در مقاله "مکان‌یابی اسکان موقت و سایت‌های مدیریت بحران در شهر سمنان با روش

اگرچه تاکنون پیشگیری از وقوع زلزله و یا حتی پیش‌بینی زمان وقوع آن برای انسان امکان‌پذیر نگردیده است، اما پیش‌بینی راهکارها و روش‌هایی برای برخورد با این پدیده طبیعی، قبل و بعد از وقوع آن امکان‌پذیر است [۱] همه ساله تعداد زیادی از انسان‌ها در اثر وقوع سوانحی چون زلزله جان خود را از دست می‌دهند و تعداد بسیار بیشتری نیز بی‌خانمان شده و آسیب می‌بینند [۲]. باتوجه به این امر که کشور ایران در مقابل سوانح طبیعی، آسیب‌پذیر است، برنامه‌ریزی برای ارتقاء تاب‌آوری آن در قالب برنامه‌هایی چون اسکان موقت آسیب‌دیدگان امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

بنابراین جهت برآورده شدن نیاز مسکن موقت زلزله‌زدگان در مواقع بحران، برنامه‌ریزان و مدیران شهری باید قبل از وقوع سانحه زلزله به فکر ساماندهی فضایی-کالبدی شهروندان باشند. چنین مسئله‌ای بدون راهکارهای علمی و عملی صحیح، کارا و مؤثر نخواهد بود [۳] منظور از برنامه‌ریزی کالبدی-فضایی در این تحقیق مکانیابی مراکز اسکان موقت در برابر زلزله است.

معیارهای ضعف ساختمانی و استفاده از مصالح ناپایدار، شبکه‌های ارتباطی ناکارآمد و نبود تأسیسات زیربنایی در کلیه مناطق شهرها باعث تشدید آسیب‌پذیری مناطق می‌گردد. فشار و تراکم بالایی جمعیت، در سال‌های اخیر موجب شده است که مدیران شهری با تمرکز بیشتر در خصوص آسیب‌های احتمالی برنامه‌ریزی نماید [۴] در ایران معمولاً مکانیابی برای اسکان موقت شهروندان بصورت تجربی پس از وقوع زلزله بدون در نظر گرفتن استانداردهای لازم توسط سازمان‌های امداد رسانی انجام می‌گیرد [۵] مکانیابی جهت اسکان موقت قبل از وقوع مخاطره و در مرحله برنامه‌ریزی می‌تواند کمک شایانی کند تا مدیران پس از وقوع سانحه برنامه عملیاتی مدون داشته باشند [۶].

ایران با داشتن چند گسل اصلی که دست کم ۹۰ درصد کل مساحت کشور را در بر گرفته است، در میان زلزله خیزترین کشورهای جهان قرار دارد. فلات آذربایجان نیز از جمله زلزله‌خیزترین مناطق ایران بوده که در بخش شمال با گسل ارس، در شرق با گسل آستارا-اردبیل، در جنوب و غرب با گسل تبریز و در جنوب و جنوب-شرق با گسل فیروزآباد یا "گسل میانه-اردبیل" محصور شده است. گسل شمال تبریز که از بخش‌های شمال خاوری، شمال و شمال باختری شهر تبریز عبور

اجتماعی شدن، سلامت و امکانات و خدمات عمومی). Wigati و همکاران [۱۲] در مقاله "مکان مناسب پناهگاه موقت مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی برای فوران کوه مرایی" معتقدند با توجه به جمعیت متراکم در اطراف قله کوه مرایی، در زمان وقوع فوران نیاز به جابجایی مناسب و جانمایی مکان‌های اسکان موقت و اضطراری برای جمعیت آسیب دیده است. معیارهای مختلف مکانیابی با استفاده از روش فازی در GIS مدلسازی گردید و نتایج تحقیق نشان می‌دهد پناهگاه‌های اضطراری موقت بالقوه بایستی در شعاع ایمن ۱۰، ۱۵ و ۲۰ کیلومتری از آتشفشان مکانیابی شوند.

Kilci و همکاران [۱۳] در مقاله "مکانیابی مراکز اسکان موقت پس از زلزله: نمونه موردی برای ترکیه" با یک روش مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح مختلط را برای انتخاب مکان مکان‌های پناهگاه موقت پیشنهاد نمودند. همچنین، یک تحلیل حساسیت بر روی پارامترهای مدل ریاضی ذکر شده انجام و یافته‌ها نشان می‌دهد مراکز اسکان باز از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و معیار تراکم جمعیت از اهمیت بیشتری نسبت به معیارهای دیگر برخوردار است.

در جهت ذکر نوآوری و ارزش تحقیق حاضر، شایان ذکر است، احصاء شاخص‌های مکانیابی در این تحقیق از طریق "آیین‌نامه محرمانه استانداردهای پدافند غیرعامل در مکانیابی مراکز حیاتی و حساس" مربوط به سازمان پدافند غیرعامل (۱۳۹۲) و "دستورالعمل محرمانه مکانیابی مراکز حیاتی و حساس" (۱۳۹۳) مربوط به دانشگاه صنعتی مالک اشتر بوده که در تحقیقات پیشین به چنین موضوعی اشاره نگردیده است.

## ۲- مبانی نظری

### ۲-۱- اسکان موقت

در نشریه شماره ۲۵ بیانیه جهانی حقوق بشر آمده است که مسکن مناسب حق هرکسی می‌باشد [۱۴]. از نظر (اژانس پناهندگان سازمان ملل) UNHCR<sup>۱</sup> خصوصیات مسکن مناسب عبارت از داشتن حق مالکیت قانونی بر ملک خود، امکان دسترسی به خدمات، مایحتاج، زیر ساخت‌ها و امکانات مورد نیاز می‌باشد. این مسکن می‌بایست قابل تهیه، قابل دسترس و قابل سکونت و

ارزیابی چندمتغیره<sup>۲</sup> دوازده معیار اصلی را برای انتخاب بهترین گزینه برای ایجاد مکان‌های اسکان موقت در زمان زلزله در شهر سمنان انتخاب نموده و فرایند مکان‌یابی در قالب ۳ پهنه عملکردی شهر شامل فضاهای سبز عمومی، اراضی بایر و مراکز ورزشی به عنوان مناطق تجمع جمعیت انجام دادند و بر این اساس، مکان‌یابی ستادهای اسکان موقت موقعیت ۳۲ نقطه مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفته است. زمانیان و بختیاری [۹] در مقاله "شناسایی اصول و مبانی مکان‌یابی فضای مناسب شهری جهت اسکان موقت پس از زلزله احتمالی تهران (نمونه مطالعاتی: منطقه ۳ تهران)" با تحلیل داده‌ها به صورت کیفی و کمی و با شناسایی معیارها و اصول مکانیابی سکونتگاه‌های موقت و وزن‌دهی به معیارها از طریق ماتریس مقایسه زوجی انجام و جهت مکانیابی فضاهای باز موجود از روش سلسله مراتبی استفاده گردیده است. Yutie و همکاران [۱۰] در مقاله "بررسی مکانیابی پناهگاه‌های اضطراری برای سیلاب‌های شکست سد با در نظر گرفتن توزیع جمعیت و اثرات آب و هوایی" عنوان کردند که انتخاب پناهگاه‌های مناسب به اطلاعات کلیدی مانند تعداد و توزیع افراد آسیب‌دیده، ظرفیت مؤثر و دسترسی به پناهگاه‌ها بستگی دارد. با این حال، مطالعات قبلی در مورد مکانیابی پناهگاه‌ها به طور کامل تفاوت‌های توزیع جمعیت را در مقیاس دقیق‌تری در نظر نگرفتند. این محدودیت مانع از دقت تخمین تعداد افراد مبتلا می‌شود. در این مقاله با در نظر گرفتن عواملی مانند کارایی انتقال جمعیت، هزینه ساخت و محدودیت‌های ظرفیت سرپناه یک مدل مکان‌یابی چندهدفه ایجاد و از الگوریتم ژنتیک مرتب‌سازی غیر غالب برای مکان‌یابی نهایی استفاده گردید.

Di Bucci و همکاران [۱۱] در مقاله "تعیین رضایت از مکانیابی در هنگام اسکان موقت پس از زلزله: مقایسه سه مورد در ایتالیا" با توجه به رخداد سه زلزله در سال ۲۰۰۹ در ایتالیا، میزان رضایت پناهجویان را در مورد وضعیت جانمایی مراکز اسکان موقت را با استفاده از روش‌های آماری استخراج نمودند. داده‌ها از طریق متغیرهایی مانند اجتماعی-جمعیت‌شناختی، نوع و کیفیت مسکن موقت، شبکه حمایت و حفاظت اجتماعی، منابع و آمادگی روان‌شناختی شخصی، و سلامت روانی احصاء گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد تاکید بر اهمیت تأمین خانه‌های موقت با ویژگی‌های مناسب (حریم خصوصی، فضا، عایق حرارتی و صوتی، نور، کیفیت مصالح، محیط اطراف) و قرار گرفتن در مکان‌هایی که امکان از سرگیری فعالیت‌های زندگی را فراهم می‌کند (مانند آموزش، کار،

<sup>۱</sup>United Nations High Commissioner for Refugees

وسيله دولت برای آنان سرپناه ساخته می‌شود تا جهت یک دوره زمانی چند ماهه زندگی خود را بگذرانند [۲۱]. پس از گذر از روزهای اولیه بحران و قبل از مهیا شدن محل اسکان دائم افراد، با توجه به پایین بودن استانداردها در مرحله اسکان اضطراری، سعی می‌شود با ایجاد اماکن اسکان موقت وضعیت زیستی ساکنین را بهبود بخشید [۲۲]. اسکان موقت عبارت است از انجام کلیه فعالیت‌ها، اعم از جمع‌آوری و شناسایی افراد مصیبت‌زده و بی‌خانمان، نقل و انتقال افراد به مراکز اسکان و ایجاد شرایط زندگی امن و بهداشتی تا زمان بازگشت آن‌ها به مکان‌های اولیه زندگی. مدت زمان اسکان موقت را بر حسب شرایط، نوع بحران و امکانات بین ۶ ماه تا دو سال تخمین می‌زنند [۲۳]. جانمایی درست و دقیق در سطح شهرها و بهره‌گیری از اصول بنیادین طراحی معماری و ساختارهایی که برگرفته از فرم‌های مستعد جهت مقابله با شرایط بحران بوده، موجب ارتقای ارزش‌های ساختاری و مقاوم‌سازی چنین بناهایی می‌شود [۲۴].

## ۲-۲- شناسایی شاخص‌های مکانیابی اسکان موقت

در این بخش با استفاده از آیین نامه ضوابط مدیریت بحران در مکانیابی مراکز اسکان موقت (۱۳۹۰) سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تهران و دستورالعمل مکانیابی مراکز حیاتی و حساس (۱۳۸۹) دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شاخص‌های مؤثر در مکانیابی مراکز اسکان موقت مطابق جدول (۱) استخراج می‌گردد

جدول (۱): شاخص‌های مکانیابی مراکز اسکان موقت (منبع: [۲۵] و [۲۶])

گروه‌ها	شاخص‌ها	
هزینه‌های حمل و نقل	اقتصادی	۱
توزیع و ساختار شاغلان برحسب گروه‌های عمده فعالیت		
جمعیت فعال و ساختار اشتغال در منطقه پیرامونی		
نوع محصولات و عملکرد اراضی کشاورزی		
ساختار و پراکنش کارگاه‌های صنعتی و خدماتی منطقه		
تراکم سرمایه بکار رفته در کارگاه‌های صنعتی و خدماتی منطقه	اجتماعی - فرهنگی	۲
وضعیت تحویلی و سطح آگاهی خانوارها		
هنجارهای فرهنگی، مذهب و باورهای مردم منطقه		
قومیت‌ها	جمعیتی	۳
میزان و ترکیب جمعیت و تحولات آتی آن در منطقه		
توزیع و تراکم جمعیت	رعایت حریم‌ها	۴
رعایت حریم خطوط انتقال نیرو (برق، گاز، نفت)		
دوری از پل‌ها و سایر گذرگاه‌های آسیب پذیر		

همخوان با فرهنگ باشد [۱۵]. این در حالیست که بواسطه رخ دادن سوانح طبیعی مخرب و در شرایط بحرانی پس از سانحه، زمانی که کارکردها و نهادهای اجتماعی یک جامعه برای دوره زمانی مشخص بهم می‌ریزد؛ این حق (داشتن مسکن مناسب)، از آسیب‌دیدگان سلب می‌گردد [۱۶]. بنابراین یکی از مهمترین اولویت‌های مسئولان و دست‌اندرکاران، بازگرداندن سرپناه دائمی بازماندگان در کوتاهترین زمان ممکن به آن‌هاست. معمولاً در فرآیند بازسازی و جهت تأمین مسکن آسیب‌دیدگان نیاز به سرپناه اضطراری، سرپناه موقت، اسکان موقت و سرپناه دائم می‌باشد [۱۷]. شکل شماره (۱) این فرآیند را به صورت شماتیک نشان داده است.



شکل (۱): فرآیند تأمین سرپناه پس از سوانح منبع: [۱۸].

سرپناه اضطراری معمولاً برای حفظ بازماندگان از گزند شرایط بد آب و هوایی همچون گرمای هوا، باد و باران برپا می‌شود. برای مثال بعضی خانواده‌ها پس از زلزله در ماشین‌ها و وسایل شخصی خود می‌خوابند [۱۹]. برای سرپناه موقت معمولاً از خانه دوستان، آشنایان و اقوام و یا چادر استفاده می‌شود در این مرحله همچنان امکانات دولتی اعم از تأمین آب و مواد غذایی برای آسیب‌دیدگان برقرار می‌باشد [۲۰]. در اسکان موقت بازماندگان در مکانی که لزوماً مکان خانه‌های قبلی خود نمی‌باشد سرپناه می‌سازند یا به

جدول (۱): شاخص‌های مکانیابی مراکز اسکان موقت (منبع: [۲۵] و [۲۶])

شاخص‌ها	گویه‌ها
	حریم خطوط حمل و نقل ریلی
	فاصله از فرودگاه‌ها
	فاصله از مکان‌های حمل و نقل عمومی
	حریم خطوط و ایستگاه‌های مترو و سایر مستحذات زیرزمینی
	حریم آثار باستانی و میراث فرهنگی - مذهبی
	فاصله از گسل
	فاصله از نقاط زمین لغزش
	فاصله از مناطق حفاظت شده
	دوری از مکان‌های خطرناک
	دوری از مسیر دالان‌های هوایی
	رعایت حریم قنات و مسیل‌ها
	حریم مراکز نظامی
	حریم مرزهای آبی و خشکی
	رعایت حریم منابع و ذخایر آب
دسترسی به خدمات و زیرساخت‌ها	دسترسی به منابع سوخت مورد نیاز
	دسترسی به منابع آب
	امکان بهره‌گیری از انرژی‌های نو و جایگزین
	دسترسی به سامانه ارتباطات و فناوری مخابراتی
	وجود امکانات فنی و فناوری مورد نیاز در منطقه
	فاصله از سایر مراکز حیاتی و حساس
	دسترسی به پایگاه‌های پشتیبانی و مدیریت بحران
	وجود مراکز مکمل در منطقه
	دسترسی به فضای باز
	دسترسی به شریان‌های ارتباطی جاده‌ای و ریلی، امکان تامین مسیر جایگزین
دسترسی به راه و شبکه‌های ارتباطی	نسبت عرض معابر دسترسی به ارتفاع جداره
	دسترسی به بنادر و فرودگاه‌ها
	دسترسی به مراکز چندمنظوره
کاربری وضع موجود زمین و مالکیت آن	کاربری وضع موجود زمین
	مالکیت زمین
زیست محیطی	بیشینه شتاب زمین
	میزان آلاینده‌گی مرکز
جغرافیای زیستی و هیدرولوژی	امکان دفع و تصفیه فاضلاب و ضایعات
	پوشش گیاهی
	میزان آلاینده‌گی زیستی
اقلیم	امکان دفع پسماندها
	تابش خورشید
	سیل و بهمن
	بارش
	باد
	دما
	مه و ابر
	رعد و برق
رطوبت نسبی	

## ۳- روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی و از نظر نحوه گردآوری اطلاعات در زمره تحقیقات توصیفی و غیرآزمایشی است که از تحقیق پیمایشی استفاده کرده است و تحقیق در نهایت در پی مکانیابی مراکز اسکان موقت در منطقه ۴ شهرداری تبریز در برابر زلزله است که بدین ترتیب در دسته پژوهش‌های موردنگاری نیز قرار می‌گیرد. جامعه آماری در این تحقیق تمامی کارشناسانی هستند که مشترکاً در حوزه مدیریت بحران و شهرسازی دارای تجربه و تخصص باشند که بر این اساس محقق در حدود ۵۰ نفر از کارشناسان این دو حوزه را شناسایی نمود ولیکن با توجه به عدم دسترسی به کل جامعه آماری، از فرآیند نمونه‌گیری قضاوتی استفاده گردید. جهت مکانیابی از مدل فازی IHWP<sup>۱</sup> (تحلیل سلسله مراتبی معکوس) استفاده شده که فرمول آن به شرح رابطه (۱) و (۲) است [۱]:

$$X = \frac{D}{N} \quad (1)$$

$$j = D - (N - i)X \quad (2)$$

امتیاز به دست آمده از مدل دلفی = D

امتیاز اولیه هر شاخص = X

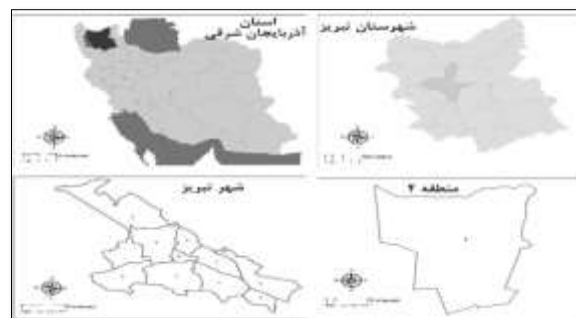
امتیاز به دست آمده برای دسته‌های مختلف هر شاخص = j

N = تعداد دسته‌های هر شاخص

i = رقم اختصاص داده شده برای دسته‌های مختلف هر شاخص

## ۴- شناخت نمونه موردی

در این تحقیق به منظور تدقیق بررسی‌ها، منطقه ۴ شهر تبریز بعنوان نمونه موردی انتخاب گردیده است. در بخش ضرورت تحقیق، به دلایل انتخاب نمونه مورد مطالعه اشاره شد. در شکل (۲) موقعیت نمونه مورد مطالعه نمایش داده می‌شود. منطقه ۴، ۱۰ درصد مساحت شهر تبریز را به خود اختصاص داده است و بیشترین جمعیت را در بین مناطق شهرداری تبریز دارا است.



شکل (۲): موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

## ۵- نتایج و بحث

## ۵-۱- شناسایی و وزندهی شاخص‌های مکانیابی مراکز اسکان موقت در نمونه موردی

در این بخش شاخص‌های مکانیابی در نمونه موردی بررسی می‌شود و در شکل (۳) در قالب نقشه‌هایی به نمایش گذارده می‌شود و همچنین در جدول (۲) امتیازات هر شاخص با استفاده از مدل IHWP محاسبه می‌شود.

۱- فاصله از گسل: هر چه فاصله از گسل بیشتر باشد، مکانیابی نیز مطلوب خواهد بود. لرزش زمین در اثر آزادسازی سریع انرژی که اغلب موارد در اثر لغزش در امتداد یک گسل در پوسته زمین است، اتفاق می‌افتد [۲۷].

۲- سازگاری کاربری‌ها: سازگاری به معنی وجود همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است، که در زمره مراحل ارزیابی و تحلیل مکانی کاربری‌های شهری به شمار می‌آید. عمده تلاش در برنامه‌ریزی کاربری زمین، مکانیابی و توزیع بهینه کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است. براساس ماتریس سازگاری کاربری‌ها از نظر چگونگی سازگاری ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشند: الف) کاملاً سازگار، ب) نسبتاً سازگار، ج) بی تفاوت، د) نسبتاً ناسازگار، و ه) کاملاً ناسازگار. [۲۸].

۳- تراکم جمعیتی: شاخصی که مشخص‌کننده بار جمعیتی بر معابر می‌باشد و در نتیجه با بیشتر شدن تراکم جمعیتی، سرعت پناه‌گیری و خدمات‌رسانی و امداد پایین می‌آید و بالعکس. همچنین تعداد جمعیت در قطعات مختلف که با افزایش آن احتمال جان باختن افراد بیشتری وجود دارد [۲۹].

۴- دسترسی به راه: تعدد مسیرهای دسترسی شهر، وجود چندین دسترسی شریانی اصلی مانند آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها در مناطق ورودی و خروجی شهرها، تجهیزات جانبی مطلوب و مقاوم و هوشمند معابر، تناسب و ارتباط معقول بین سلسله‌مراتب معابر شهری (دسترسی‌های محلی، جمع‌کننده و پخش‌کننده‌ها، شریانی و بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها) بر مطلوبیت مکانیابی تأثیر به‌سزایی خواهد داشت [۳۰].

۵- تعداد طبقات: در ارتباط با این شاخص می‌توان گفت اگر افزایش ارتفاع ساختمان‌ها با اصول ایمنی همراه نباشد، مطلوبیت مکانیابی را کاهش می‌دهد. حتی اگر افزایش ارتفاع با رعایت ضوابط و محاسبات مناسب صورت گیرد، به‌هنگام تخلیه، جستجو

<sup>۱</sup>Inversion Hierarchical Weight Process

موقع حوادث غیرمترقبه و مواقع بحرانی و حساس مانند آتش‌سوزی، جنگ، زمین‌لرزه و نظایر این‌ها امتیازی مهمی به حساب می‌آید [۳۵].

۱۰- جنس مصالح ابنیه: اسکلت‌های فلزی و بتن مسلح نسبت به بناهای خشتی و گلی مقاومت بیشتری داشته و حتی در صورت تخریب، آتش‌سوزی ایجاد در آنها کمتر است [۳۶].

۱۱- کیفیت ابنیه: احتمال مقاومت ساختمان‌های با کیفیت بالا (نوساز) در مقابل زلزله نسبت به ساختمان‌های مخروبه و تخریبی بیشتر است [۳۷].

۱۲- قدمت ابنیه: بناهایی که قدمت بیشتری دارند حتی اگر تمامی موازین مقاوم‌سازی رعایت شده باشد، از خطر تخریب بیشتری برخوردارند [۳۸].

۱۳- فاصله از مراکز توزیع سوخت: پمپ‌بنزین‌ها و مراکز سوخت‌رسانی از کاربری‌های خطرناک محسوب می‌شوند که در صورت بروز زلزله، احتمال آتش‌سوزی و انفجار آنها وجود دارد. در صورت انفجار پمپ‌بنزین مساحتی به شعاع ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر در خطر ناشی از این انفجار خواهد بود [۳۹].

و نجات با سختی همراه است و لذا افزایش تعداد طبقات یک عامل منفی محسوب می‌شود [۳۱].

۶- دسترسی به مراکز چندمنظوره: در این تحقیق مراکز تجاری، مذهبی و ورزشی به عنوان فضاهای چندمنظوره در نظر گرفته شده‌اند. هر چه دسترسی محله به این مراکز نزدیک‌تر باشد و تعداد این مراکز بیشتر باشد در مواقع بحران، بعنوان مراکز اسکان موقت نیز می‌توان استفاده نمود [۳۲].

۷- دسترسی به فضاهای باز و سبز: کمیت و کیفیت فضاهای باز شهر در سطح شهر و نحوه توزیع آن‌ها نقش مهمی دارد. فضاهای باز شهری می‌تواند به عنوان فضاهایی امن جهت گریز، پناه‌گیری، امداد رسانی، اسکان موقت و جمع‌آوری کمک‌ها در زمان بحران باشد [۳۳].

۸- دسترسی به مراکز درمانی: دسترسی به مراکز درمانی که از طریق شبکه‌های ارتباطی انجام می‌شود، موجب سرعت بخشیدن به عملیات امداد و نجات و خدمات‌رسانی می‌شود. به این ترتیب با دور شدن از مراکز درمانی، مطلوبیت مکانیابی کمتر می‌شود [۳۴].

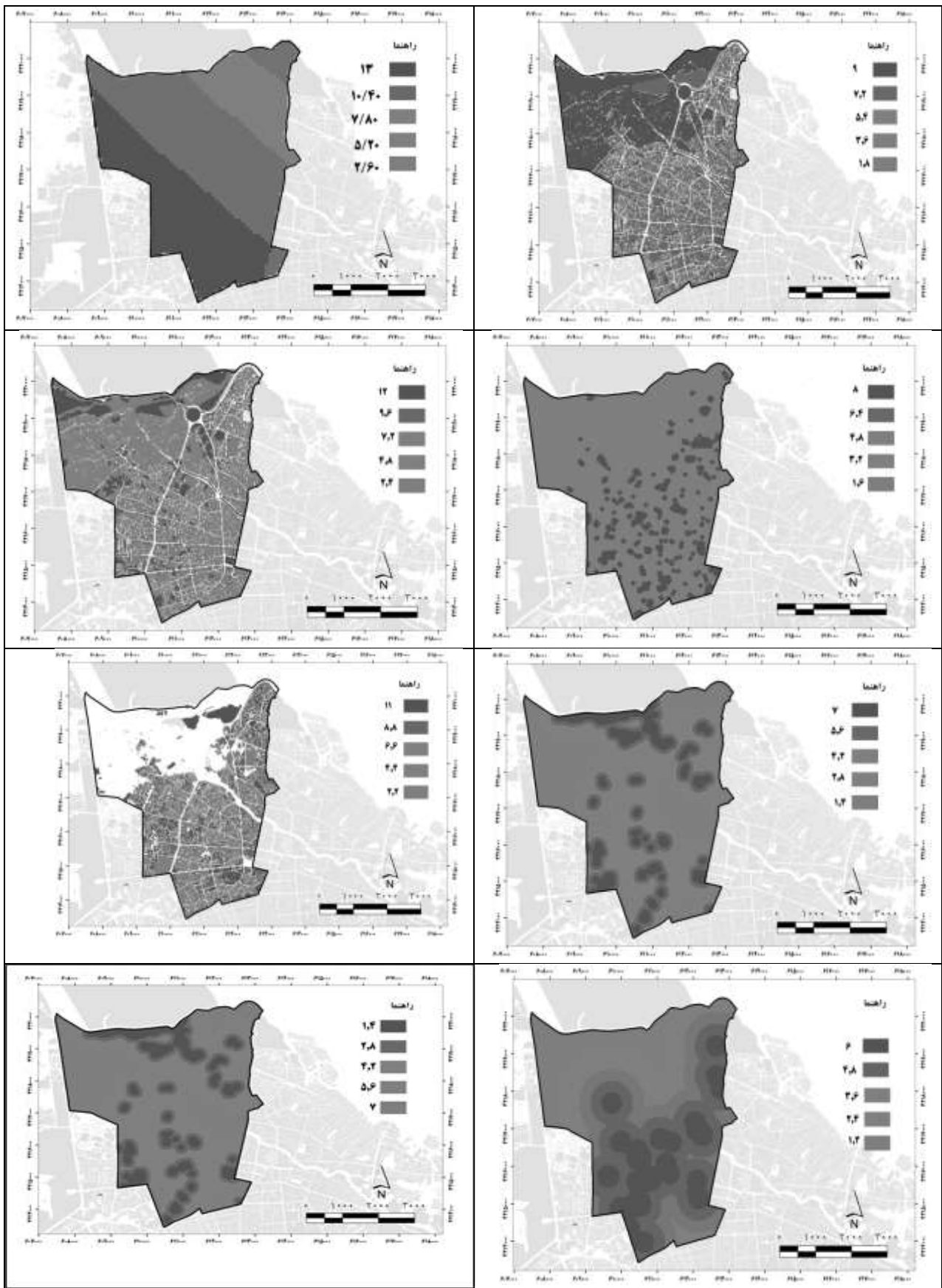
۹- دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی: نزدیکی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی به دلیل امکانات خدمات‌رسانی سریع‌تر این کاربری در

جدول (۲): امتیاز مکانیابی مربوط به هر شاخص با استفاده از روش IHWP

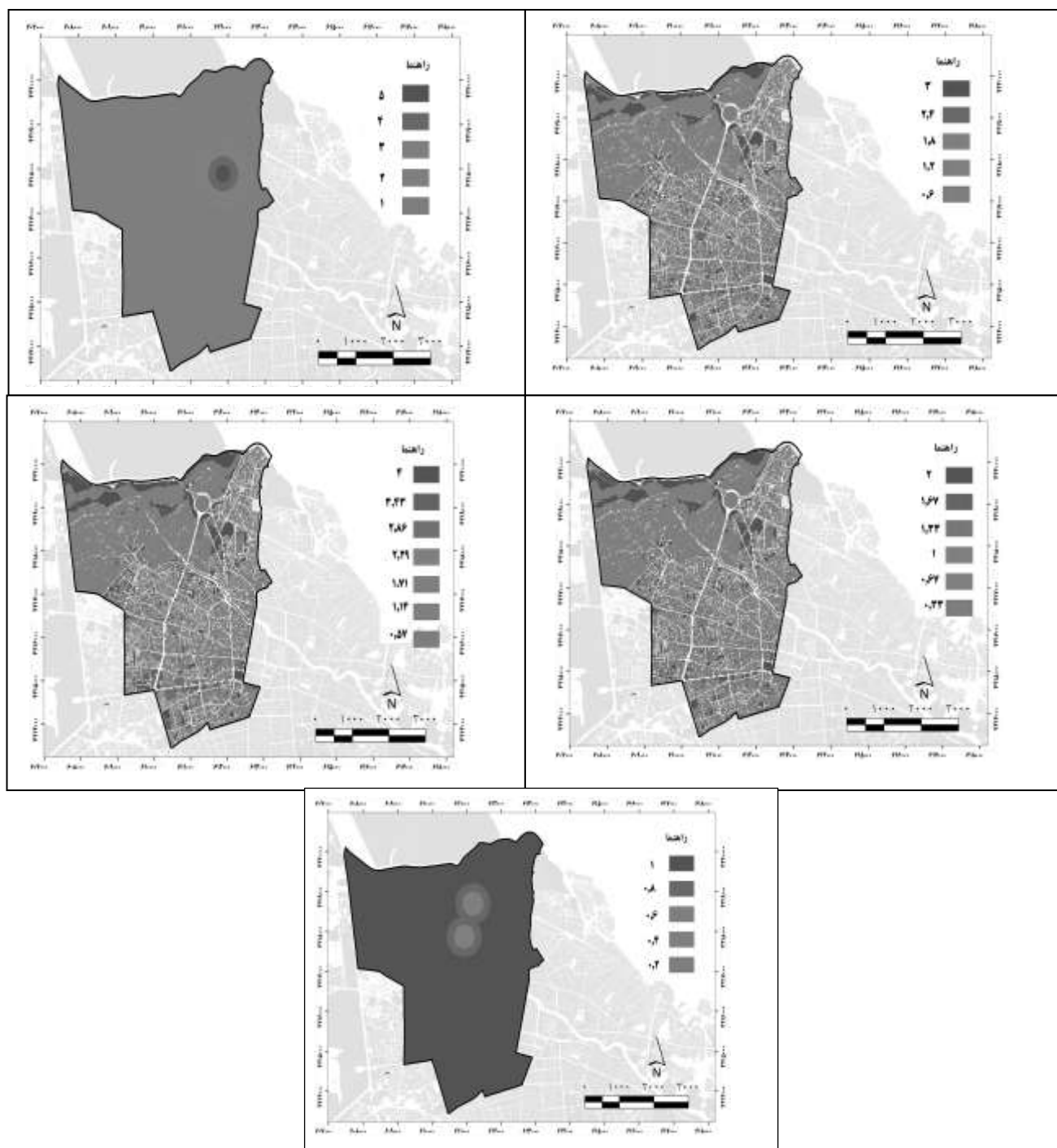
شاخص	طبقه بندی	x	i	امتیاز
دسترسی به مراکز درمانی	کمتر از ۳۰۰	۱/۲۰	۵	۶
	۳۰۰ تا ۶۰۰	۱/۲۰	۴	۴/۸۰
	۶۰۰ تا ۹۰۰	۱/۲۰	۳	۳/۶۰
	۹۰۰ تا ۱۲۰۰	۱/۲۰	۲	۲/۴۰
	بالای ۱۲۰۰	۱/۲۰	۱	۱/۲۰
دسترسی به مراکز آتش‌نشانی	کمتر از ۲۰۰	۱	۵	۵
	۲۰۰ تا ۴۰۰	۱	۴	۴
	۴۰۰ تا ۶۰۰	۱	۳	۳
	۶۰۰ تا ۸۰۰	۱	۲	۲
	بالای ۸۰۰	۱	۱	۱
جنس مصالح ساختمان	فاقد بنا	۰/۵۷	۷	۴
	اسکلت بتنی	۰/۵۷	۶	۳/۴۳
	اسکلت فلزی	۰/۵۷	۵	۲/۸۶
	آجر و آهن	۰/۵۷	۴	۲/۲۹
	بلوک سیمانی	۰/۵۷	۳	۱/۷۱
	ترکیبی	۰/۵۷	۲	۱/۱۴
	خشت و چوب	۰/۵۷	۱	۰/۵۷
کیفیت ابنیه	فاقد بنا	۰/۶۰	۵	۳
	نوساز	۰/۶۰	۴	۲/۴۰
	قابل نگهداری	۰/۶۰	۳	۱/۸۰
	مرمتی	۰/۶۰	۲	۱/۲۰
	تخریبی	۰/۶۰	۱	۰/۶۰

جدول (۲): امتیاز مکانیابی مربوط به هر شاخص با استفاده از روش IHWP

امتیاز	i	x	طبقه بندی	شاخص
۲	۶	۰/۳۳	فاقد بنا	قدمت ابنیه
۱/۶۷	۵	۰/۳۳	درحال ساخت	
۱/۳۳	۴	۰/۳۳	کمتر از ۵ سال	
۱	۳	۰/۳۳	بین ۵ تا ۱۵ سال	
۰/۶۷	۲	۰/۳۳	بین ۱۵ تا ۳۰ سال	
۰/۳۳	۱	۰/۳۳	بالای ۳۰ سال	
۱	۱	۰/۲۰	کمتر از ۵۰	فاصله از مراکز توزیع سوخت
۰/۸	۲	۰/۲۰	بین ۵۰ تا ۱۰۰	
۰/۶	۳	۰/۲۰	بین ۱۰۰ تا ۲۰۰	
۰/۴	۴	۰/۲۰	بین ۲۰۰ تا ۵۰۰	
۰/۲	۵	۰/۲۰	بالای ۵۰۰	
۲/۶۰	۱	۲/۶۰	کمتر از ۲۰۰ متر	فاصله از گسل
۵/۲۰	۲	۲/۶۰	۵۰ تا ۲۰۰	
۷/۸۰	۳	۲/۶۰	۲۰۰ تا ۵۰۰	
۱۰/۴۰	۴	۲/۶۰	۵۰۰ تا ۱۰۰۰	
۱۳	۵	۲/۶۰	بالای ۱۰۰۰ متر	
۲/۴۰	۵	۲/۴۰	کاملاً سازگار	سازگاری کاربری‌ها
۴/۸۰	۴	۲/۴۰	نسبتاً سازگار	
۷/۲۰	۳	۲/۴۰	بی تفاوت	
۹/۶۰	۲	۲/۴۰	نسبتاً ناسازگار	
۱۲	۱	۲/۴۰	کاملاً ناسازگار	
۱۱	۵	۲/۲۰	کمتر از ۵۰	تراکم جمعیت
۸/۸۰	۴	۲/۲۰	بین ۵۱ تا ۱۵۱	
۶/۶۰	۳	۲/۲۰	بین ۱۵۲ تا ۲۵۰	
۴/۴۰	۲	۲/۲۰	بین ۲۵۱ تا ۳۵۰	
۲/۲۰	۱	۲/۲۰	بالای ۳۵۰	
۱۰	۵	۲	شریانی درجه ۱	دسترسی به راه
۸	۴	۲	شریانی درجه ۲ اصلی	
۶	۳	۲	شریانی درجه ۲ فرعی	
۴	۲	۲	جمع و پخش کننده	
۲	۱	۲	محلی	
۹	۵	۱/۸۰	فاقد طبقه	تعداد طبقات
۷/۲۰	۴	۱/۸۰	یک تا سه طبقه	
۵/۴۰	۳	۱/۸۰	چهار تا شش طبقه	
۳/۶۰	۲	۱/۸۰	هفت تا ده طبقه	
۱/۸۰	۱	۱/۸۰	بالای ده طبقه	
۸	۵	۱/۶۰	کمتر از ۶۰ متر	دسترسی به مراکز چندمنظوره
۶/۴۰	۴	۱/۶۰	بین ۶۰ تا ۸۰	
۴/۸۰	۳	۱/۶۰	بین ۸۰ تا ۱۰۰	
۳/۲۰	۲	۱/۶۰	بین ۱۰۰ تا ۱۲۵	
۱/۶۰	۱	۱/۶۰	بالای ۱۲۵ متر	
۷	۵	۱/۴۰	کمتر از ۱۰۰ متر	دسترسی به فضاهای سبز
۵/۶۰	۴	۱/۴۰	بین ۱۰۰ تا ۲۰۰	
۴/۲۰	۳	۱/۴۰	بین ۲۰۰ تا ۳۰۰	
۲/۸۰	۲	۱/۴۰	بین ۳۰۰ تا ۵۰۰	
۱/۴۰	۱	۱/۴۰	بالای ۵۰۰ متر	



شکل (۳): مکانیابی مراکز اسکان موقت منطقه ۴ شهر تبریز در برابر زلزله



ادامه شکل (۳): مکانیابی مراکز اسکان موقت منطقه ۴ شهر تبریز در برابر زلزله

وقوع زلزله خواهند داشت و کاربری‌های فضای سبز، زمین‌های باز و بایر، کاربری‌های امداد و نجات جزو کاربری‌های کاملاً سازگار هستند. در شاخص تراکم جمعیت، مرکز و نیمه غربی منطقه از تراکم بالایی برخوردار است و دارای تراکم ۱۱۵ نفر در هکتار است که جزو مناطق پرتراکم شهر تبریز است. ارتباط تراکم جمعیتی با میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای شهری دارای ارتباط مستقیم با میزان

در مورد توضیحات نقشه‌ها شایان ذکر است در مورد شاخص فاصله از گسل این‌که گسل شمال تبریز با فاصله ۵۵۰ متری از جنوب شرقی منطقه ۴ عبور می‌کند و سایر نقاط منطقه در فاصله ایمنی از گسل قرار دارند. در شاخص سازگاری و ناسازگاری کاربری‌ها نیز بالای ۸۰ درصد کاربری‌های منطقه بصورت مسکونی می‌باشد که بیشترین آسیب‌پذیری را در صورت

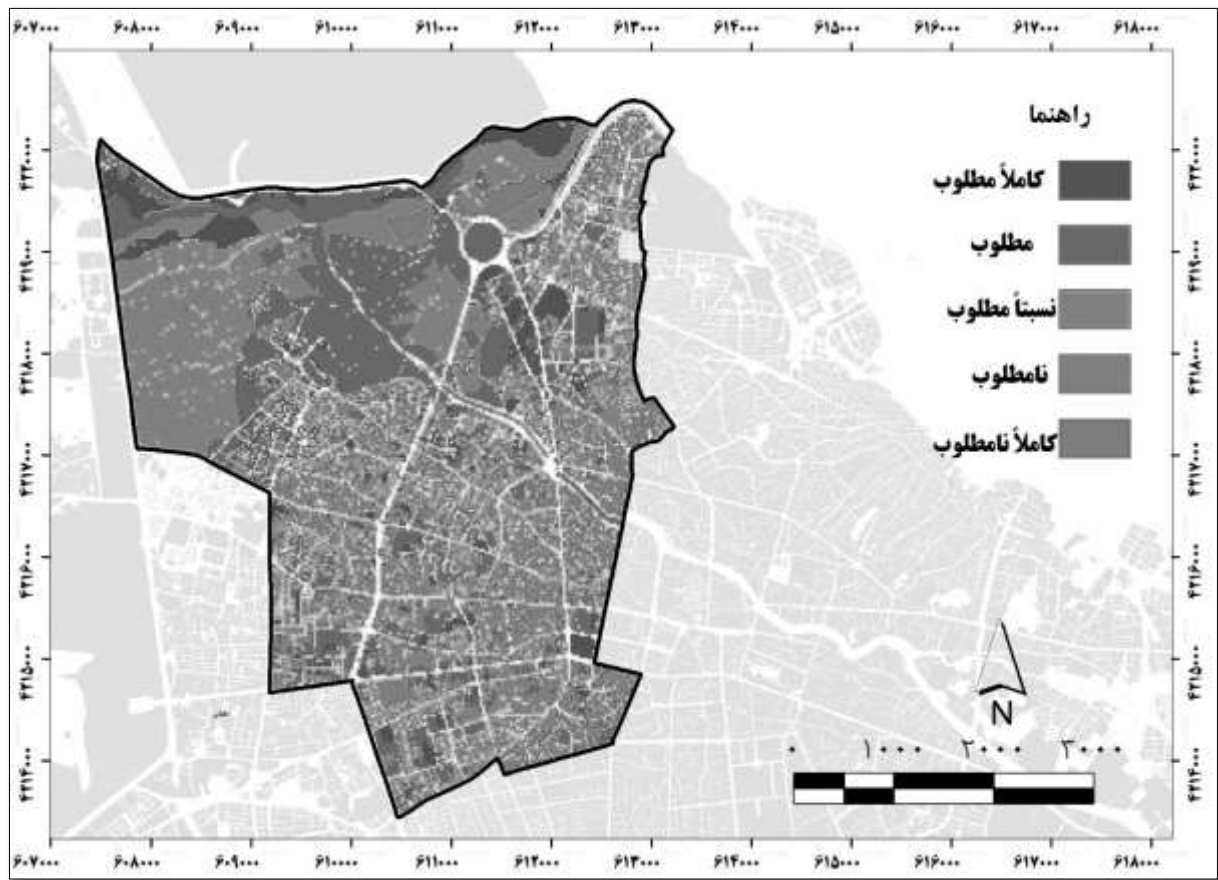
نامناسب قرار گرفته و فقط یک ایستگاه آتش‌نشانی در شرق منطقه وجود دارد. در مورد شاخص جنس مصالح نیز می‌توان عنوان نمود که مقاومت ساختمان‌ها در برابر زلزله می‌تواند به عنوان موثرترین عامل کاهش خسارات و تلفات ناشی از زلزله مطرح شود. ساختمان‌های آجری بیشترین فراوانی را در منطقه دارند. دیوارهای باربر آجری به علت مقاومت کم در برابر نیروهای کششی و ترک خوردگی در سیکل اول بارگذاری فشاری، مقاومت برشی خود را از دست داده و ترک‌های فراوانی در آن‌ها ایجاد می‌گردد که اغلب این ترک‌ها بسیار عریض بوده و در بسیاری مواقع منجر به فرو ریختن دیوار می‌گردد. شاخص کیفیت ابنیه، قدمت ابنیه نیز بخصوص مرکز منطقه بدلیل بافت فرسوده از شرایط نامناسبی برخوردار است. شاخص فاصله از مراکز توزیع سوخت که بعنوان مراکز خطرزا شناخته می‌شود، منطقه در وضعیت مناسبی قرار دارد.

## ۵-۲- تهیه نقشه مکانیابی مراکز اسکان موقت نهایی

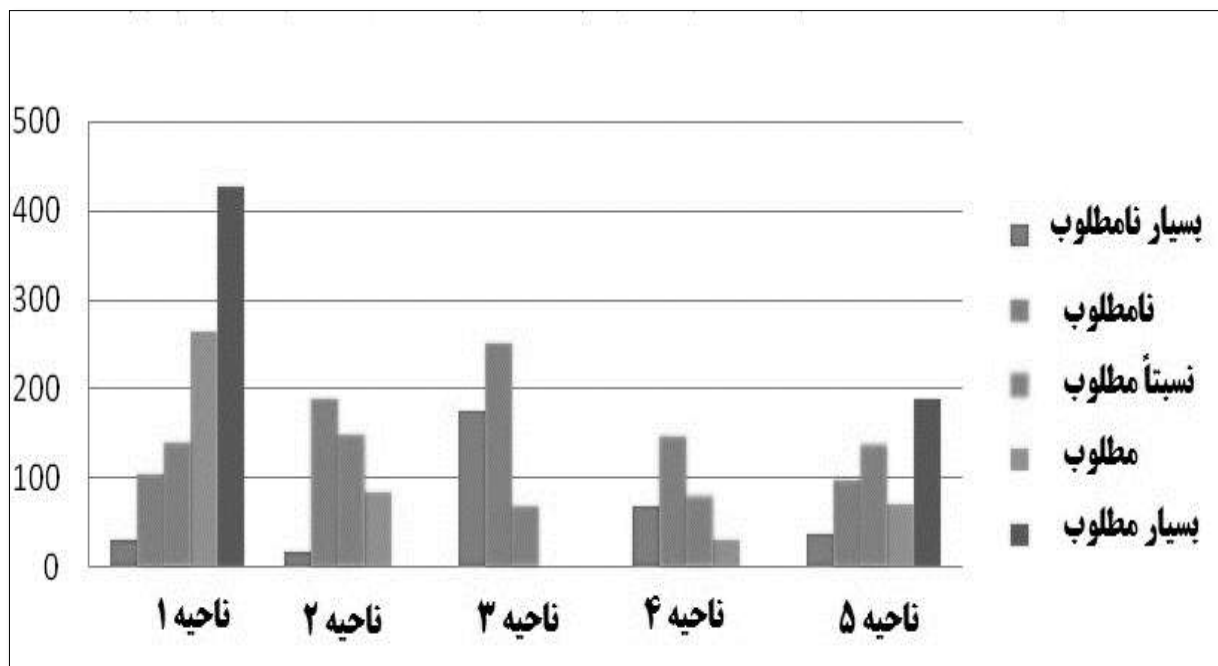
### نمونه موردی

در این مرحله نقشه نهایی با کلاس‌بندی داده‌ها در ۵ طبقه متمایز شامل (کاملاً مطلوب، مطلوب، نسبتاً مطلوب، نامطلوب و کاملاً نامطلوب) فراهم می‌گردد. به عبارت دیگر امتیازهای مربوط به هر قطعه ساختمانی از ۱۳ شاخص و کلاس‌های طبقه‌بندی آن‌ها جمع و نقشه مکانیابی مراکز اسکان موقت نمونه مورد مطالعه تولید و در شکل شماره (۳) نشان داده شده است. در نهایت امتیازهای مربوط به هر قطعه ساختمانی از ۱۳ شاخص، جمع و پس از تحلیل متغیرها در روش IHWP، نقشه مکانیابی نهایی منطقه تولید می‌شود. از کل منطقه ۴ شهرداری تبریز، ۳ درصد کاملاً مطلوب، ۱۵/۹ درصد مطلوب، ۴۳/۴۰ درصد نسبتاً مطلوب، ۲۸/۷۴ درصد نامطلوب و ۸/۹۶ درصد کاملاً نامطلوب را به خود اختصاص داده‌اند. و همانطور که مشاهده می‌شود جنوب به شمال منطقه بر میزان مطلوبیت مکانیابی افزوده می‌شود. در شکل (۵) نیز پهنه‌های مناسب مکانیابی مراکز اسکان موقت منطقه ۴ شهر تبریز به تفکیک نواحی در برابر زلزله ارائه شده که نتایج نشان می‌دهد ناحیه ۱ و ۵ از بیشترین مطلوبیت و ناحیه ۳ و ۴ از کمترین مطلوبیت برای مکانیابی برخوردار هستند.

تخریب می‌باشد. بنابراین "تراکم انسانی (جمعیتی) زمانی اهمیت می‌یابد که در بخش‌های آسیب‌پذیر مطرح باشد. به عبارت دیگر، مکان فیزیکی تراکم‌های انسانی بسیار تعیین‌کننده است و در مورد منطقه ۴ نیز چون بافت فرسوده منطقه در مرکز آن واقع شده است بنابراین تراکم جمعیتی مرکز نمونه موردی، آسیب‌پذیر است. راه‌ها و شبکه‌های ارتباطی یک شهر را می‌توان از مهمترین ویژگی‌های آن دانست که بازتاب کالبدی "نیاز به دسترسی" می‌باشند. منطقه چهار در رتبه چهارم سطوح شبکه معابر در بین مناطق شهر تبریز می‌باشد. میزان دسترسی به شبکه ارتباطی در نیمه جنوبی و مرکزی منطقه بیشتر می‌باشد. شاخص تعداد طبقات بخصوص در رابطه با عرض معابر بسیار اهمیت دارد ولیکن در منطقه ۴، تعداد طبقات پایین بوده که از این نظر مطلوب است. در شاخص دسترسی به مراکز چندمنظوره شایان ذکر است از میان کاربری‌های غیرمسکونی، تعدادی از کاربری‌ها نقش بسیار حساس و مهمی در آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله دارند. این کاربری‌ها کاربری‌های ویژه نامیده می‌شوند و شامل مراکز آموزشی، مذهبی، ورزشی، مراکز تجاری و غیره می‌باشند. این کاربری‌ها با توجه به کاربری ثانویه بحران نقش بسیار مهمی در کاهش تلفات پس از وقوع زمین لرزه و مدیریت بهینه بحران خواهند داشت که در منطقه ۴، تا حدودی جنوب منطقه از وضعیت نسبتاً مناسبی برخوردار است. در شاخص دسترسی به فضای سبز می‌توان گفت که از عمده‌ترین عملکردهای فضاهای سبز و باز در هنگام بروز زلزله، جدا ساختن یک منطقه دارای پتانسیل خطر از دیگری و بدین ترتیب متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب جهت جلوگیری از توسعه زنجیره‌ای وقایع می‌باشد. منطقه چهار در بین مناطق دیگر تبریز از میزان فضاهای سبز کمتری برخوردار است. در بخش کوچکی از جنوب و شمال منطقه از وضعیت مناسبی برخوردار است. شاخص مراکز مهم امدادی و درمانی در هنگام وقوع زلزله را می‌توان طبق تعریف آئین‌نامه ۲۸۰۰ مراکزی نامید که قابل استفاده بودن آن‌ها پس از وقوع زلزله اهمیت خاصی دارد و وقفه در بهره‌برداری آن‌ها بطور غیر مستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات می‌شود. از نظر دسترسی به مراکز درمانی جنوب و مرکز منطقه از وضعیت مناسب برخوردار است و از نظر شاخص دسترسی به مراکز آتش‌نشانی، کل منطقه در وضعیت کاملاً



شکل (۴): پهنه‌بندی مکانیابی مراکز اسکان موقت منطقه ۴ شهر تبریز در برابر زلزله



شکل (۵): سطح پهنه‌های مناسب مکانیابی مراکز اسکان موقت منطقه ۴ شهر تبریز به تفکیک نواحی در برابر زلزله

نمونه موردی پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:

- زمینه‌سازی جهت گسترش پارک‌ها و فضاهای عمومی در نقاط مختلف منطقه، به ویژه نواحی شرق و غرب منطقه
- ایجاد مراکز درمانی متناسب با جمعیت موجود با رعایت فواصل دسترسی در بخش شمالی، غربی و شرقی منطقه
- ایجاد فضاهای خالی کافی در اطراف ساختمان‌های بلند مرتبه برای استفاده جهت اسکان موقت زلزله زدگان در مواقع بروز بحران بخصوص در شرق منطقه
- مستحکم‌سازی بناها بخصوص در شمال شرقی منطقه
- تراکم‌زدایی جمعیت بخصوص در مرکز منطقه
- مکانیابی مراکز جدید آتش‌نشانی بخصوص در مرکز منطقه

## ۷- مراجع

- [۱] لحمیان، رضا و غلامی، غلام، "برنامه‌ریزی بهینه اسکان موقت شهری در حوادث طبیعی (مطالعه موردی: شهر ساری)"، فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه ای)، ۹ (۳۴)، ۷۹۳-۸۰۶، ۱۳۹۸. <https://doi.org/20.1001.1.22286462.1398.9.2.46.2>
- [۲] زمانیان، روزبه و بختیاری، میلاد، "شناسایی اصول ومبانی مکان‌یابی فضای مناسب شهری جهت اسکان موقت پس از زلزله احتمالی تهران (نمونه مطالعاتی: منطقه ۳ تهران)"، مجله فضا و مکان، ۲ (۱)، ۷۵-۹۲، ۱۴۰۱. <https://doi.org/10.30495/jsps.2023.1970848.1017>
- [۳] اسماعیلی، سهیلا، "امکان‌سنجی کاربرد و مکان‌یابی فضاهای سبز شهری برای اسکان موقت پس از زلزله احتمالی تهران"، مورد مطالعاتی منطقه ۲۲ شهرداری تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته بازسازی پس از سانحه، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۹۳.
- [۴] کلانتری خلیل‌آباد، حسین، اباذرلو، سجاد و حیدری، علی‌اکبر، "شناسایی فرایند آسیب‌پذیری شهرها با رویکرد پدافند غیرعامل"، چاپ اول، انتشارات دانشگاه هنر، تهران، ۱۴۰۱.
- [۵] بیطرفان، مهدی، "ارائه مدلی برای ارزیابی سریع تاب‌آوری شهرها در برابر تهدیدات طبیعی و انسان‌ساخت"، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله، رساله دکترا، رشته مهندسی عمران - زلزله، تهران، ۱۴۰۲.
- [۶] ترکیان، مهدی، دانشفرد، کرم‌الله، ولی‌خانی، ماشالله و پیلهوری، نازنین، "ارائه مدل عوامل مؤثر بر اجرای خط‌مشی‌های مدیریت بحران ایران با رویکرد ساختاری تفسیری"، مسکن و محیط روستا، پژوهشکده سوانح طبیعی، ۴۱ (۱۷۸)، ۴۸-۳۵، ۱۴۰۱. <https://doi.org/10.22034/41.178.35.1401>
- [۷] پهلوانی، پرهام، ربانی، علی، بیگدلی، بهناز و اسلامی‌نژاد، سید احمد، "مکان‌یابی جایگاه‌های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی توسعه یافته (منطقه ۲۲ شهر تهران)". مجله علمی آمایش سرزمین، ۱۵ (۲)، ۴۳۴-۴۱۹، ۱۴۰۲. <https://doi.org/10.22059/JTCP.2022.345226.670331>
- [۸] محمودی عارفه، هاشم پور رحیم، و محمدی اکبر، "مکان‌یابی اسکان موقت و سایت‌های مدیریت بحران در شهر سمنان با روش ارزیابی چندمتغیره"، دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۳ (۱)، ۸۰-۹۲، ۱۳۹۸.

## ۶- نتیجه گیری

ایران از نظر خطر زلزله در بین ۱۰ کشور اول جهان قرار دارد و در کمربند زلزله آلباین - هیمالیا قرار دارد. در کشور ایران، مخاطرات محیطی زیادی از جمله زلزله، سیل، طوفان و ... شهرهای ما را تهدید میکند. بروز حوادث مختلف طبیعی مختلف از جمله زلزله و ... امری ناگزیر می‌باشد که بشر تا به امروز نتوانسته راهکاری برای جلوگیری از آن‌ها ارائه کند و تنها راهکارهایی جهت کاهش خسارات ناشی از این حوادث ارائه شده است. از مهم‌ترین اقدامات پس از بروز حوادث، اسکان افراد بی‌خانمان و تأمین سرپناه برای آن‌ها می‌باشد. احداث و ایجاد سرپناه موقت مستلزم به‌کارگیری معیارها و ضوابطی است که بر پایه مستندات و تحلیل‌هایی ارائه شده‌اند. بر اساس مطالعات انجام شده، مهم‌ترین شاخص‌های اسکان موقت به ترتیب شامل زمان، دوام و فناوری، اقتصاد، امنیت، نیازهای عملکردی، فرهنگی و اجتماعی، مصالح، مشارکت مردمی، جمعیت، نیروی کار و کیفیات بصری است. در تحقیق حاضر با استفاده از مدل فازی IHWP، پهنه‌های مناسب ایجاد مراکز اسکان موقت در منطقه ۴ شهر تبریز شناسایی گردید. شاخص‌های مکانیابی با استفاده از آیین‌نامه ضوابط مدیریت بحران در مکانیابی مراکز اسکان موقت سازمان پیشگیری و مدیریت بحران تهران و دستورالعمل مکانیابی مراکز حیاتی و حساس دانشگاه صنعتی مالک اشتر استخراج گردید. همچنین فرایند مکانیابی در منطقه ۴ شهر تبریز بدین صورت بوده است که در گام اول؛ ۱۳ معیار شامل فاصله از گسل، سازگاری کاربری‌ها، تراکم جمعیت، دسترسی به راه، تعداد طبقات، دسترسی به مراکز چندمنظوره، دسترسی به فضاهای سبز، دسترسی به مراکز درمانی، دسترسی به مراکز آتش‌نشانی، جنس مصالح ساختمان، کیفیت ابنیه، قدمت ابنیه و فاصله از مراکز توزیع سوخت بصورت لایه‌های GIS احصاء گردید در گام دوم؛ هر کدام از شاخص‌ها با فرمول مدل تحقیق، وزن‌دار گردید در گام نهایی؛ لایه‌های مختلف وزن‌دار شده با یکدیگر از طریق تابع SUM در محیط نرم‌افزار GIS تلفیق و نقشه نهایی تولید گردید که نتایج تحقیق نشان می‌دهد از کل منطقه ۴ شهرداری تبریز، ۳ درصد کاملاً مطلوب، ۱۵/۹ درصد مطلوب، ۴۳/۴۰ درصد نسبتاً مطلوب، ۲۸/۷۴ درصد نامطلوب و ۸/۹۶ درصد کاملاً نامطلوب برای مکانیابی مراکز اسکان موقت هستند همچنین از ۵ ناحیه منطقه ۴، ناحیه ۱ و ۵ از بیشترین مطلوبیت و ناحیه ۳ و ۴ از کمترین مطلوبیت برای مکانیابی برخوردار هستند. برای مکانیابی مطلوب مراکز اسکان موقت در

- فازی، پایان نامه کارشناسی ارشد، رشته شهرسازی، استاد راهنما: کیومرث حبیبی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز، گروه شهرسازی، ۱۳۹۲.
- [۲۳] جمال آبادی، جواد، سلمانی مقدم، محمد، شکاری بادی، علی، و نوده، مرضیه، "مکانیابی مراکز اسکان موقت جمعیت پس از زلزله در سکونتگاه های شهری، مطالعه موردی: شهر سبزوار"، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، ۱۹(۵۵)، ۱۵۳-۱۷۱، ۱۳۹۸.
- <https://doi.org/10.29252/jgs.19.55.153>
- [۲۴] شفیعی پور، پریا و خضولو، آرام (۱۴۰۲)، جانمایی و طراحی معماری فرم انبارهای اقلام اساسی و ضروری با رویکرد پدافند غیرعامل مطالعه موردی: شهر مشهد، مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۱۳ (۴)، ۱۱۹-۱۳۴.
- <http://doi.org/10.30488/GPS.2023.387843.3627>
- [۲۵] آیین نامه مکانیابی مراکز حیاتی و حساس، مجتمع آمایش و پدافند غیرعامل دانشگاه مالک اشتر، معاونت فنی سازمان پدافند غیرعامل، کد آیین نامه ۱۱۳-۱۱۱۴، ۱۳۹۳. (محرمانه)
- [۲۶] آیین نامه استانداردهای پدافند غیرعامل در مکانیابی، معاونت فنی سازمان پدافند غیرعامل، کد آیین نامه ۱۱۲-۱۱۱۴، ۱۳۹۲. (محرمانه)
- [۲۷] صادقی، علیرضا و پی سوزی، تینا، شناسایی مناطق مستعد جهت اسکان موقت بعد از وقوع زلزله (مطالعه موردی: شهر سنج) "جغرافیا و روابط انسانی، ۲(۴)، ۲۵۴-۲۶۳، ۱۳۹۹.
- <https://doi.org/20.1001.1.26453851.1399.2.4.16.4>
- [۲۸] یزدانی، محمد حسن، غفاری گیلانده، عطا و ویس مرادی، فرحناز، "تحلیل و شناسایی معیارهای مؤثر بر مکانیابی پهنه اسکان موقت پس از زلزله - مطالعه موردی: شهر کرمانشاه، فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»"، ۱۴۹(۱۲۴)، ۱۶۳-۱۴۹.
- <https://doi.org/10.22131/SEPEHR.2023.542592.2816>
- [۲۹] بیطرفان، علی و دانشجو، خسرو، "ارزیابی انواع روش های اسکان موقت در زمان بحران در برابر تهدیدات با بهره گیری از روش تحلیل سلسله مراتبی". نشریه علمی - پژوهشی شهر ایمن، ۵(۴)، ۳۷-۲۱، ۱۴۰۱.
- <https://doi.org/10.22034/ISPDRC.2023.703272>
- [۳۰] عشق آبادی، فرشید، تحلیل نظام برنامه ریزی شهری از منظر پدافند غیرعامل، اولین همایش علمی - پژوهشی شهرسازی و معماری با رویکرد پدافند غیرعامل، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ۱۳۹۱.
- [۳۱] حبیبی، کیومرث؛ پوراحمد، احمد؛ مشکینی، ابوالفضل؛ عسگری، علی و نظری عدلی، سعید، "تعیین عوامل سازه ای ساختمانی مؤثر در آسیب پذیری بافت کهن شهری زنجان با استفاده از GIS & FUZZY LOGIC"، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۳، ۳۶-۲۷، ۱۳۸۷. <https://ensani.ir/fa/article/journal-number/1444/>
- [۳۲] دستا، فرزانه، رضایی، محمد رضا و اسمعیل پور، فاطمه، "مکان یابی فضاهای شهری چندمنظوره ایمن در مواقع بروز بحران با به کارگیری روش شاخص همپوشانی وزنی؛ مورد پژوهی: شهر طبس". پدافند غیرعامل، ۲(۱۴)، ۷۵-۸۴، ۱۴۰۲.
- <https://doi.org/20.1001.1.20086849.1402.14.2.6.8>
- [۳۳] وفاداری کمارعلیا، داود، نظم فر، حسین و حیدری، اسدالله، واکاوی و بازنشاسی شاخص های برنامه ریزی و طراحی پارک های شهری با رویکرد پدافند غیرعامل. پدافند غیرعامل، ۱۴۰۳. (آماده انتشار آنلاین) [https://pd.ihu.ac.ir/article\\_209557.html](https://pd.ihu.ac.ir/article_209557.html)
- [۳۴] سعیدی، علی، دژپسند، مهرداد، "بررسی و تحلیل مکان یابی اسکان موقت در شرایط بحران با تاکید بر تهدیدات انسان ساخت (مطالعه موردی: منطقه یک
- <https://doi.org/20.1001.1.23225955.1402.13.1.6.3>
- [۹] زمانیان، روزبه و بختیاری، میلاد، "شناسایی اصول ومبانی مکان یابی فضای مناسب شهری جهت اسکان موقت پس از زلزله احتمالی تهران (نمونه مطالعاتی: منطقه ۳ تهران)". مجله فضا و مکان، ۲(۱)، ۹۲-۷۵، ۱۴۰۱.
- <https://doi.org/10.30495/jsp.2023.1970848.1017>
- [10] Y. Jiao, Z. Li, W. Ge, L. And W.T. Wang, H. Sun, J. Wang. X. Z. Pieter, A study on siting of emergency shelters for dam failure floods considering population distribution and weather effects. Science of The Total Environment. Volume 914 .pp.25-45. 2024.
- <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.169901>
- [11] D. Di Bucci, F. Del Missier, M. Dolce, A. Galvagni, F. Giordano, A. Patacca, E. Pezzi, G. Scurci, and L. Savadori, "Life satisfaction during temporary housing after an earthquake: Comparing three cases in Italy," International Journal of Disaster Risk Reduction, vol. 91, pp. 1-18, 2023.
- <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103697>
- [12] S. S. Wigati, B. M. Sopha, A. M. S. Asih, and H. Sutanta, "Geographic Information System Based Suitable Temporary Shelter Location for Mount Merapi Eruption," Sustainability, 15. 2073. pp. 1-26, 2023. <https://doi.org/10.3390/su15032073>.
- [13] F. Kilci, B. Kara, and Y. Bozkaya, "Locating temporary shelter areas after an earthquake: A case for Turkey," European Journal of Operational Research, vol. 243, Issue 1, pp. 22-38, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.11.035>.
- [۱۴] صفری اله خلیلی، قاسم و ملک، محمدرضا، "مکانیابی برای اسکان موقت پس از وقوع زمین لرزه تحت شرایط عدم قطعیت با استفاده از منطق فازی کلاسیک و منطق فازی شهودی- مطالعه موردی: منطقه دو شهرداری تهران". فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۲۹(۱۱۵)، ۱۱۵-۱۲۵، ۱۳۹۹.
- <https://doi.org/10.22131/sepehr.2020.47884>
- [15] A. Maziar, A. Soheila, and H. Farzin, "Proposing a Flexible Model for Temporary Housing using Digital Design Techniques," International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning, 32(4), pp.1-20, 2022. <https://doi.org/10.22068/ijaup.599>.
- [16] T. Zhao, Y. Tang, Q. Li, and J. Wang, "Enhancing urban system resilience to earthquake disasters: Impact of interdependence and resource allocation," International Journal of Critical Infrastructure Protection, 45, 100673. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2024.100673>
- [17] F. Nocera, F. Castagneto, and A. Gagliano, "Passive house as temporary housing after disasters," REPOQ, 18th International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPOQ'20) 18, pp. 42-47. 2020. <https://doi.org/10.24084/repqj18.210>.
- [۱۸] صالح نسب، ابودر، "ارزیابی آسیب پذیری و ارائه راهکارهای کاهش آسیب پذیری مناطق شهری در برابر تهدیدات با رویکرد شهرسازی و پدافند غیرعامل"، رساله دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی یاسوج، دانشکده فنی مهندسی، گروه معماری و شهرسازی، ۱۳۹۷.
- [۱۹] صالحی پور میلانی، علیرضا، زمانی، مهدی، صدوق، سید حسن، ارزیابی آسیب پذیری و تاب آوری شهر رزن در برابر زلزله، مدیریت مخاطرات محیطی (دانش مخاطرات سسما)، ۸(۳)، ۲۶۷-۲۸۲، ۱۴۰۰.
- <https://doi.org/10.22059/JHSCI.2021.329335.669>
- [20] V. Casie, A. J. Will, B. A. Liel, Perceptions of Post-Disaster Housing Safety in Future Typhoons and Earthquakes, Sustainability, 12(9), 32-45, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12093837>.
- [21] H. Yu, G. Bai, Research on modularization and sustainable design of temporary housing. Art and Design Review, 6(3), 125-132, 2018. <https://doi.org/doi:10.4236/adr.2018.63012>.
- [۲۲] ابادرلو، سجاد، ارزیابی آسیب پذیری شهر با رویکرد پدافند غیرعامل با منطق

شهر کرمانشاه). پدافند غیرعامل، ل، ۱۵(۴)، ۱۱-۲۴، ۱۴۰۳.

<https://doi.org/20.1001.1.20086849.1403.15.4.2.5>

[۳۵] پهلوانی، پرهام، ربانی، علی، بیگدلی، بهناز و اسلامی نژاد، سید احمد، "مکان‌یابی جایگاه‌های اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی توسعه یافته (منطقه ۲۲ شهر تهران)". مجله علمی آمایش سرزمین، ۱۵(۲)، ۴۳۴-۴۱۹، ۱۴۰۲.

<https://doi.org/10.22059/JTCP.2022.345226.670331>

[۳۶] حسینی، فاطمه السادات، عبدالله زاده، محمد مهدی، فضولی، محسن و معتمد، هومن، "معیارهای برنامه موفق بازسازی مسکن پس از زلزله"، نشریه علمی شهر ایمن، ۷(۴)، ۹۰-۶۹، ۱۴۰۳.

<https://doi.org/10.22034/ISPDRC.2024.2026260.1093>

[۳۷] زارعی، غلامرضا، اباذرلو، سجاد، بررسی آسیب پذیری شهرها با رویکرد پدافند غیرعامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی معکوس (IHWP) و GIS-مطالعه موردی تهران بزرگ، نشریه شهر ایمن، دوره ۱، شماره ۲، تهران، ۱۶-۳، ۱۳۹۷.

[https://www.ispdrc.ir/article\\_705603.html](https://www.ispdrc.ir/article_705603.html)

[۳۸] صالح‌نسب، ابوذر، ارزیابی آسیب‌پذیری و ارائه راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری مناطق شهری در برابر تهدیدات با رویکرد شهرسازی و پدافند غیرعامل، رساله دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی یاسوج، دانشکده فنی مهندسی، گروه معماری و شهرسازی، ۱۳۹۷.

[۳۹] سعیدی، علی، دژپسند، مهرداد، "بررسی و تحلیل مکان‌یابی اسکان موقت در شرایط بحران با تأکید بر تهدیدات انسان‌ساخت (مطالعه موردی: منطقه یک شهر کرمانشاه)"، پدافند غیرعامل، ۱۵(۴)، ۲۴-۱۱. <https://doi.org>

20.1001.1.20086849.1403.15.4.2.5