مستخرج از پایان نامه

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۶۸، بهار ۱۴۰۳ (۵۴- ۳۵)

مکان‌یابی اسکان اضطراری در منطقه ۱۹ شهر تهران با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره

افراسیاب خیردست[۱]

سیدعلی جوزی[۲*]

Joziseyedali133@gmail.com

سحر رضایان[۳]

مهناز میرزاابراهیم طهرانی[٤]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: هدف پژوهش حا ضر ارائه‌ی الگوی منا سب برای مکان‌یابی جهت ا سکان ا ضطراری نا شی از بلایای طبیعی و غیرطبیعی در منطقه ۱۹ تهران می‌باشد.

روش برر سی: روش انجام پژوهش از نوع تو صیفی –تحلیلی بوده و تحلیل داده‌ها با ا ستفاده از روش ت صمیم‌گیری چندمعیاره و سامانه‌ی Arc GIS و Excel می‌باشد. جامعه آماری از بین متغیرهای مکان‌یابی اسکان اضطراری انتخاب و روش نمونه‌گیری بصورت ساده و حجم نمونه‌گیری با استفاده از جدول مورگان (n=۱۹) بدست آمد. ابزار پژوهش، پرسشنامه بود که به بصورت کمی طراحی و سوالات آن با استفاده از استانداردهای اسکان اضطراری استخراج و در بین خبرگان پخش شد. روایی پر سشنامه توسط متخصصین تایید شد و مقدار آن ۰/۴۲۱ بدست آمد. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از $SPSS_{20}$ با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۲۷ محاسبه شد.

یافته‌ها: یافته‌ای پژوهش حا ضر از ۳ معیار ا صلی (مطلوبیت، سازگاری و ظرفیت) و ۱۸ زیرمعیار جهت تعیین ا سکان در نظر گرفته شد. در فرایند مکان‌یابی اسکان اضطراری، ابتدا لایه‌های اطلاعاتی تهیه و سپس استانداردسازی و ضرائب AHP به آنها اعمال شده و در نهایت پس از وزن‌دار کردن آنها، همپوشانی لایه‌ها انجام شد.

بحث و نتیجه‌گیری: پس از تولید نهایی نق شه‌ی ا سکان و طبق نتایج این پژوهش، ۲۸ پهنه با ارزش ۹_۷ جهت ا سکان مورد پذیرش واقع شـــد، همچنین ۱۷ پهنه با ارزش ۷ (نســـبتا خوب)، ۷ پهنه با ارزش ۸ (خوب) و ۴ پهنه با ارزش ۹ (ایده‌آل) در منطقه مورد مطالعه جهت

۱- دانشجوی دکتری مدیریت محیط‌زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- استاد گروه محیط‌زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.*(مسوول مکاتبات)

۳- گروه مهندسی محیط‌زیست، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران.

۴- گروه مدیریت محیط‌زیست، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

ا سکان ا ضطراری شنا سایی شدند. در مجموع ۱۳۲۱۸۷۲۵ مترمربع حدودا معادل ۱۳۲۱ هکتار در منطقه ۱۹ تهران قابلیت ا سکان را پیدا کرد.

واژهای کلیدی: مکان‌یابی، اسکان اضطراری، روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، منطقه‌ی ۱۹ شهر تهران.

Human and Environment, No. 68, Spring 2024

Site selection of Emergency Accommodation in district 19 of Tehran by using MCDM

Afrasyab Kheirdast[1]
Seyed Ali Jozi[2 *]
Joziseyedali133@gmail.com
Sahar Rezaian[3]
Mahnaz Mirza Ebrahim Tehrani[4]

Admission Date:May 31, 2023 Date Received: November 21, 2022

Abstract

Background and Objective: The purpose of this research is providing a suitable model for locating emergency accommodation caused by natural and unnatural disasters in the 19th district of Tehran.

Material and Methodology: The research method is descriptive-analytical and data analysis is done using MCDM and Arc GIS and Excel system. The statistical population was selected from among the variables of emergency accommodation location and the sampling method was simple and the sampling volume was obtained using Morgan's table (n = 19). The research tool was a questionnaire that was quantitatively designed and its questions were extracted using emergency accommodation standards and distributed among experts. The validity of the questionnaire was confirmed by experts and its value was 0.421. The reliability of the questionnaire was also calculated using SPSS20 software with Cronbach's alpha coefficient of 0.827.

Findings: finding of the present research was considered from 3 main criteria (desirability, compatibility and capacity) and 18 sub-criteria to determine accommodation. In the process of locating emergency accommodation, first, information layers were prepared, then standardization and AHP coefficients were applied to them, and finally, after weighting them, layers were overlapped.

Discussion and Conclusions: After the final production of the settlement map and according to the results of this research, 28 zones with a value of 7-9 were accepted for settlement. Also, 17 areas with a value of 7 (relatively good), 7 areas with a value of 8 (good) and 4 areas with a value of 9 (ideal) were identified in the study area for emergency accommodation. In total, 1,321,8725 square meters, equivalent to 1,321 hectares, were habitable in District 19 of Tehran.

Key words: Locating, emergency accommodation, MCDM, 19th district of Tehran.

1- PhD Candidate in Environmental Management, Faculty of Marine Sciences and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
2- Department of Environment, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. *(*Corresponding Author*)
3- Department of Environment Engineering, shahrood Branch, Islamic Azad University, shahrood, Iran.
4- Department of Environmental Management, Faculty of Marine Science and Technology, North Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

مقدمه

هدف نهایی سیستم اطلاعات جغرافیایی، پشتیبانی جهت تصمیم‌گیری‌های پایه‌گذاری‌شده بر اساس داده‌های مکانی می‌با شد. با توجه به حوادث غیرمترقبه و بی‌خانمان شدن تعداد زیادی از افراد، مسئله اسکان اضطراری اهمین زیادی پیدا می‌کند. لذا ارائه‌ی طرحی کارا مد برمبنای استانداردهای بین‌المللی می‌تواند مشکلات بسیاری را پس از بحران حل کند (۱). عدم دسترسی فیزیکی و ارتباطی به مراکز اسکان اضطراری به عنوان یکی از چالش‌های بزرگ در کمک به افراد بخصوص افراد معلول در مدیر یت بحران است(۲). یکی از مهم ترین مسائل مورد توجه سازمان‌های مسئول در مدیریت بحران، انتخاب مکان مناسب جهت اسکان جمعیت آسیب‌دیده از سوانح می‌باشد. بدیهی است عدم رعایت مکان‌گزینی مناسب، ممکن ا ست فاجعه دیگری حتی به مراتب وخیم‌تر از سانحه اولیه را به دنبال دا شته با شد(۳). ا سکان سانحه دیدگان بلافا صله پس از رخداد سانحه برای برقراری نظم و کاهش بحران های روحی، روانی و جسمی و همچنین، خدمات رسانی بهتر به سانحه دیدگان ضروری است(۴). پاسخ‌گویی سریع به نیازها و خواسته‌های آسیب‌دیدگان در بحران، همواره یکی از ارکان ضروری مدیریت بحران است (۵). از جمله یکی از مهم‌ترین آسیب‌های وارده به انسان‌ها در هنگام بحران از دست دادن سرپناه و ویرانی خانه و کاشانه است. ساختار توسعه یافته‌ی شهر تهران و تفاوت در فرهنگ مردم با شرایط اسکان اضطراری هماهنگ نخواهد بود (۶). یکی از ارکان اصلی مدیریت بحران، ا سکان ا ضطراری ا ست که در این پژوهش با توجه به مو ضوع و ا ستانداردهای موجود می‌تواند شامل موارد زیر با شد: مطلوبیت، سازگاری، ظرفیت (۷). به علت نزدیکی منطقه گسل و همچنین وسعت، تراکم جمعیتی و ساختمانی منطقه، برنامه‌ریزی جهت اسکان اضطراری بسیار مهم می‌باشد. در مدیریت بحران گام اول پیدا کردن مکان‌های اضطراری جهت اسکان آسیب‌دیدگان است که با ا ستفاده از داده‌های مکانی ، سیستم اطلاعات جغرافیایی و تکنولوژی سنجش از دور و نقشه‌های موجود انجام می‌شود.

مبانی نظری

مسئله مکان‌یابی یکی از مهمترین مسائل در شرایط بحران شناسایی و معرفی شده است. چرا که در صورت مکان‌یابی صحیح تسهیلات ا مدادی، ام کان دسترسی را حت‌تر آسیب‌دیدگان به این تسهیلات فراهم می‌گردد (۸). با توجه به گ سترش مناطق شهری و تغییرات جمعیتی مکان‌یابی برخی از تسهیلات مانند اورژانس، آتش‌نشانی و غیره امری ضروری است(۹). عزیزی و همکاران در پژوهشی تحت عنوان «شناسایی محل اسکان اضطراری در زمان وقوع سیلاب با استفاده ازGIS که در استان چهارمحال و بختیاری انجام داده‌اند به این نتیجه ر سیدند که با ا ستفاده از سی ستم اطلاعات جغرافیایی و روش سلسه مراتبی می‌توان بهترین نقاط را جهت اسکان انتخاب کرد (۱۰). ا ستعلاجی و دانیالی در پژوهش خود تحت عنوان «تبیین راهبردهای مدیریت بحران در بافت‌های فرسوده شهری که بصورت موردی در منطقه ۱۹ شهرداری تهران» انجام داده‌اند به این نتیجه رسیدند که تنها درصدی ازمحدوده‌ی مورد مطالعه دارای وضعیت مطلوب تا بسیار مطلوب می‌باشد و درصدی بی‌شتری ازمحدوده‌ی مورد مطالعه در شرایط نامطلوب تا بسیار نامطلوب قرار دارند (۱۱). در مطالعه‌ای که مقیمی و همکاران در مکان‌یابی فضای مناسب برای اسکان موقت زلزله‌زدگان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی و ترکیب خطی وزنی بر مبنای GIS در شاهرود انجام دادند، حاکی از آنست که مناطق این شهر در طیفی از بسیار منا سب تا بسیار نامنا سب برای ا سکان پس از زلزله طبقه‌بندی شده است (۱۲). در تشکیل زنجیره امدادرسانی در بحران با رویکرد مکان‌یابی چندگانه نقاط انتقال و تسهیلات که بصورت مطالعه‌ی موردی در مناطق جنوب مرکزی تهران انجام شد، این نتیجه حاصل شد که: با افزایش بودجه تعداد نقاط انتقال افزایش پیدا می‌کند که نشان دهنده اهمیت این تسهیلات در کاهش زمان امدادرسانی است. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد که به جای مشخص کردن تعداد تسهیلات، مشخص کردن بودجه در دسترس نتایج بهتری خواهد داشت (۱۳). آسیب‌پذیری اسکان در دو دسته قابل

بررسی است: نخستین شی از پیامدهای فیزیکی و تخریب اجزا که با شعاع آسیب‌پذیری مطرح می‌شود و وابسته به میزان مواد خطرزا است و دسته‌ی دوم به واسطه‌ی عدم پوشش شعاع عملکردی مراکز امداد و نجات و بیمارستان‌ها و ... در سطح شهر مطرح است (۱۴). یکی از فازهای مهم مدیریت بحران، فاز پاسخ‌گویی است و یکی از مهم‌ترین اقدامات آن، تخلیه‌ی افراد آسیب دیده و مصدوم از مناطق حادثه‌دیده و دادن پاسخ سریع به نیازهای آنان است (۱۵). در مدیریت بحران ،موضوع اسکان اهمیت فراوانی دارد؛ بطوری که استفاده از آن می‌تواند تلفات جانی را به حداقل ممکن برساند(۱۶). فضاهای باز شهری به عنوان مکان‌های خوبی هستند جهت تخلیه و اسکان اضطراری ساکنین در هنگام بحران(۱۷). یکی از عواملی که می‌تواند مدیریت بحران را با چالش مواجه کند تاب‌آوری شهری است، لذا در مکان یابی فضاهای امن می‌توان از GIS بهره برد و اسکان اضطراری را اجرا کرد (۱۸). در زمان وقوع فاجعه، به دلایل اضطراری، پرداختن به تمام پارامترهای مؤثر بر برنامه‌ریزی اسکان موقت غیرممکن است. هر منطقه آسیب دیده شرایط خاص خود را دارد که منجر به انتخاب استراتژی خاص خود می شود(۱۹). سیاست‌های زمین با هدف پرداختن به چالش‌های مدیریت کاربری زمین تدوین می‌شوند، بنابراین اثربخشی اجرای فرآیندهای سیاست کاربری زمین تنها به چرخه مرسوم و توالی مراحل اجرای سیاست کاربری زمین متکی نیست (۲۰). گاداگاما و همکاران در شناسایی مناطق حیاتی جهت اسکان و نجات پس از زلزله با استفاده از GIS و ساعت هوشمند که در بنگلادش انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که با استفاده از ساعت هوشمند و سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان قربانیان حادثه را شناسایی و نجات داده و سپس به آنها اسکان داد(۲۱). کبیرآدین در پژوهشی با استفاده از فناوری مکانی در بنگلادش اقدام به پهنه‌بندی خطر بالقوه‌ی سیل کرده و با تهیه‌ی نقشه مناسب جهت طراحی پناهگاه برای کاهش خطر سیل اقدام نموده است. ارتفاع، پوشش زمین، شکل زمین، تراکم جمعیت، دسترسی، فاصله از اماکن پرخطر، فاصله تا ایمن‌ترین مکان‌ها جهت اسکان از معیارهای این پژوهش جهت اسکان بوده است (۲۲). تصمیم گیری در مورد اسکان اضطراری و رفع نیازهای قربانیان اغلب در شرایط نامشخص اتخاذ می شود و عدم انجام مطالعات مناسب منجر به ارائه خدمات بی کیفیت و متناوب می شود (۲۳). سازمان‌های امدادی از اولین لحظات پس از وقوع یک فاجعه عملیات اسکان خود را آغاز می‌کنند. استفاده از سیستم فناوری اطلاعات جغرافیایی باعث سرعت، دقت و شفافیت در اجرای اسکان می‌شود(۲۴).

روش تحقیق:

در پژوهش حاضر سه معیار مطلوبیت، سازگاری و ظرفیت جهت اسکان در منطقه ۱۹ شهرداری تهران به همراه زیرمعیار و شاخص‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱-بررسی معیار مطلوبیت جهت اسکان اضطراری در محدوده‌ی مطالعاتی: معیار مطلوبیت می‌تواند مطلوبیت بخشیدن به یک فضای ایمن باشد. در این معیار اسکان اضطراری با توجه به شرایط محیطی، دسترسی‌ها، تأسیسات و تجهیزات شهری صورت گرفته تا از آنها به عنوان مکان مناسب برای احداث مراکز اسکان اضطراری استفاده شود. زیرمعیارهایی مانند شیب زمین، فاصله از گسل، رودخانه، مسیل، قنات و ارتفاع به عنوان زیرمعیارهای مطلوبیت استفاده می‌شود (۷). با نظر به اینکه مکان در نظر گرفته شده برای اسکان باید از لحاظ شیب و ارتفاع مناسب باشد، بنابراین مکان‌هایی که دارای شیب بیشتری باشند امکان اسکان را نخواهند داشت.

۲- بررسی معیار سازگاری جهت اسکان اضطراری در محدوده‌ی مطالعاتی: وجود ۸ ایستگاه آتش‌نشانی حریق و نجات، یکی از شاخص‌های بارز جهت اطفاء حریق احتمالی در منطقه است. عمده شاخص‌های مطرح شده در این مجموعه شامل آسیب‌پذیری ساختمان‌ها، جمعیت، مراکز بحرانی مانند پمپ بنزین‌ها، شریان‌های حیاتی مانند مسیرهای عبور لوله‌های آب و گاز و خطوط برق بوده است. وجود مراکز درمانی در منطقه‌ی ۱۹با ظرفیت محدود جهت سازگاری این محل برای امدادرسانی می‌تواند موقعیت آن را تثبیت کند. با توجه به تحقیقات میدانی و داده‌های به دست آمده از منطقه‌ی ۱۹،

می‌توان گفت که عمده‌ی پوشش در نواحی این منطقه فضای سبز و درخت بوده و زمین‌های بایر است که به عنوان معیار سازگاری در نظر گرفته شده است. همچنین در این محدوده ایستگاه‌های پمپ بنزین و گاز وجود دارد که هر چقدر فاصله از این نوع اماکن بیشتر باشد، محل مورد نظر سازگاری بیشتری جهت اسکان اضطراری خواهد داشت.

۳- بررسی معیار ظرفیت جهت اسکان اضطراری در محدوده‌ی مطالعاتی: در منطقه‌ی مطالعاتی ظرفیت پذیرش جمعیت، فاصله از بافت فرسوده و فاصله از ساختمان‌های بلند مرتبه به عنوان زیرمعیار ظرفیت، بررسی شده است. بیشترین تراکم ساختمانی در ناحیه ۱ منطقه ۱۹ قرار دارد که در این قسمت از پژوهش به عنوان یکی از زیرمعیارهای ظرفیت بررسی شده است. یکی از ویژگی‌های بافت فرسوده در منطقه مطالعاتی ساختار نامنظم ابنیه، گل و خشتی بودن ساختمان‌های قدیمی هستند. عمده‌ترین بافت فرسوده در ناحیه ۳ از منطقه ۱۹ در محله‌های خلازیر، نعمت‌آباد و عبدل‌آباد قرار دارد (۲۱). با توجه به زیرمعیار فاصله از بافت فرسوده در تعیین محل اسکان اضطراری لازمست این مهم مد نظر قرار بگیرد و مورد ارزیابی و ارزش‌گذاری قرار بگیرد.

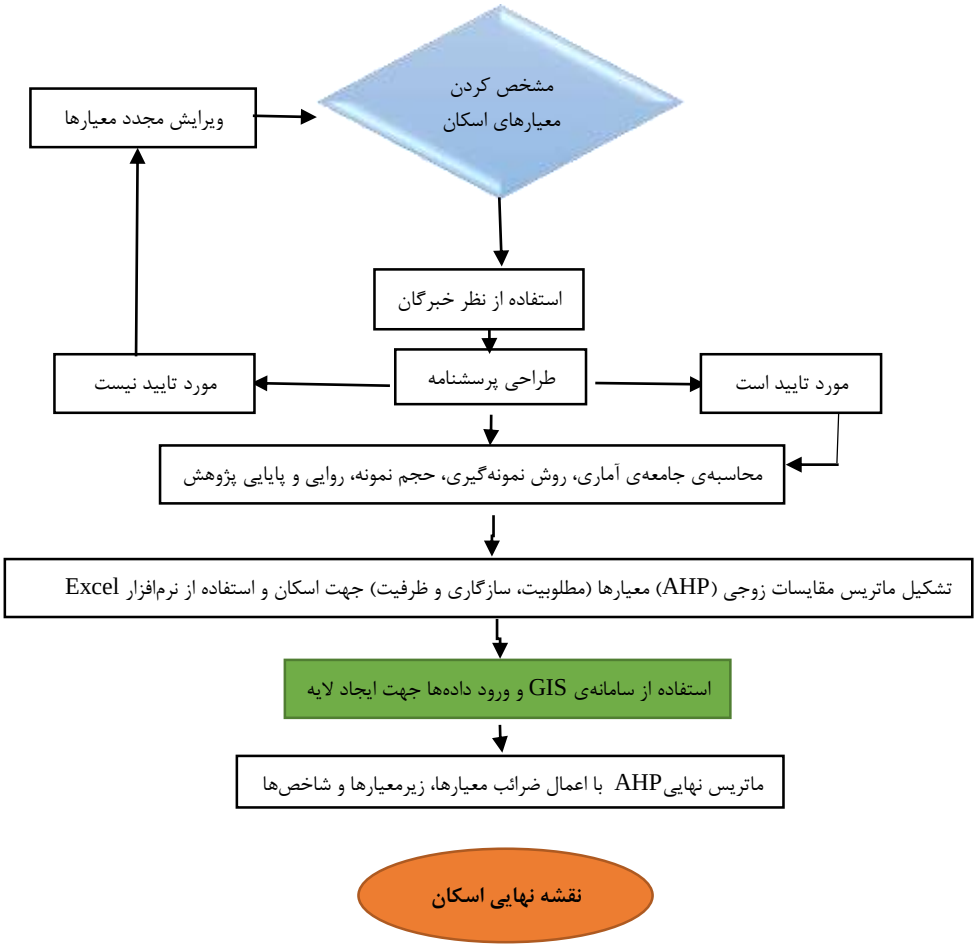
روش پژوهش

در این پژوهش، پس از مشخص شدن معیارها با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره و نرم‌افزار Excel وزن‌دهی آنها انجام شد. سپس با استفاده از مدل AHP و نرم‌افزار Arc GIS10.3 لایه‌های تولیدی هر معیار با توجه به وزن آنها، با یکدیگر تلفیق شده که خروجی آن نقشه، محدوده‌های مناسب را جهت اسکان اضطراری بیان می‌کند. مهم‌ترین هدف این تحقیق ارائه‌ی یک الگوی مناسب برای مکان‌یابی جهت تامین اسکان اضطراری ناشی از حوادث و بلایای طبیعی و غیرطبیعی می‌باشد. این امر با توجه به معیارهای کاملا مشخص و نیز عوامل فیزیکی، محیطی و اجتماعی صورت پذیرفت. جدول (۱) معیار و زیرمعیارهای اسکان اضطراری پژوهش را نشان می‌دهد. روش انجام پژوهش کاربردی و از نوع توصیفی –تحلیلی می‌باشد. روش تجزیه وتحلیل داده‌ها در این پژوهش با استفاده از مدل ارزیابی سلسله مراتبی و نرم‌افزار ArcGIS به صورت ترکیبی خواهد بود. پس از تهیه‌ی معیارها، درمرحله مکان یابی، و باتوجه به نظر خبرگان، امتیازدهی براساس این معیارها تعیین می‌شود. در تحلیل و تفسیر اطلاعات مکانی و با بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزار Excel، امکان رسیدن به مرحله‌ی نهایی جهت اسکان، به کمک مشخص کردن ارتباط بین معیارها و زیرمعیارها استخراج و وزن نهایی آن‌ها مشخص شده است. در پژوهش حاضر به منظور تعیین وزن نسبی با ضریب اهمیت شاخص‌ها (جهت محاسبه شاخص نهایی)، تمامی پاسخ‌های داده شده، گردآوری و به عنوان اطلاعات ورودی به نرم‌افزارهای SPSS و Excel داده شد تا مورد تجزیه و تحلیل اولیه قرار گیرد. برای انتخاب بهینه اسکان اضطراری از روش همپوشانی منطقی و ریاضیاتی استفاده شده است. برای این منظور ابتدا فاصله اقلیدسی برای عوارض مختلف محاسبه شد. پس از اعمال فواصل اقلیدسی به تمام عارضه‌ها خروجی مربوط به هر مورد را بنا به ماهیت حقیقی آن از جهت اهمیت فاصله اقلیدسی، طبقه‌بندی مجدد کرده و در مقیاس امتیازدهی ۱ تا ۹ قرار داده شد. پس از مشخص شدن لایه‌ها براساس نظر خبرگان و تحلیل سلسله مراتبی، طبقه‌بندی مجدد صورت گرفته و ضرائب حاصل از تشکیل ماتریس AHP برای اعمال اهمیت عارضه‌ها به آنها اختصاص داده شد. ضرایب از طریق ماژول raster calculator به هر کدام از نقشه‌ها ضرب و سپس جمع گردید تا نقشه‌ی تلفیقی از خروجی‌های طبقه‌بندی مجدد حاصل شود. لذا داده‌ها جمع‌آوری و با دقتی در حد کاربری‌های شهری طبقه‌بندی شده و فایل‌های خام تولید شدند. پس از اعمال ضرایب، فایل رستری گسسته بدست آمد که تمامی ضرائب و درصدها به آنها اعمال شده و در نهایت نقشه‌ی نهایی اسکان تولید شد.

جدول ۱- معیارهای اسکان اضطراری در پژوهش

Table 1. emergency accommodation criteria in research

هدف	معیار	زیرمعیار	میزان یا فاصله	منبع
مکان‌یابی اسکان اضطراری در منطقه ۱۹ شهر تهران با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره	مطلوبیت	فاصله از رودخانه	بیش از ۷ کیلومتر	قوچانی و همکاران ۱۳۹۵
		فاصله از مسیل	بیش از ۹ کیلومتر	
		فاصله از گسل	۳ الی ۹ کیلومتر	
		فاصله از راه و دسترسی	کمتر از یک کیلومتر	Bansal (2019)
		شیب	۰ الی ۱۲ درصد	مقیمی و همکاران، ۱۳۹۸
		ارتفاع	۱۱۱۵ متر	
		فاصله از قنات	۱۰۰۰ متر	
	سازگاری	فاصله از مراکز درمانی	۳۰۰ متر	کاظمی نیا، ۱۳۹۸
		فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی	۳۰۰ متر	
		فاصله از خطوط برق فشار قوی	۹۰۰-۵۰ متر	مقیمی و همکاران، ۱۳۹۸
		فاصله از پمپ بنزین	۰ الی بیش از ۲۰۰۰ متر	کاظمی نیا، ۱۳۹۸
		فاصله از مسیر گاز	۰ الی بیش از ۱۲۰۰ متر	مقیمی و همکاران، ۱۳۹۸
		فاصله از فضای سبز	۰ الی بیش از ۱۵۰۰	
		فاصله از مراکز آموزشی	۷۰۰-۵۰۰ متر	
		فاصله از خطوط مترو	هر چه کمتر بهتر	
	ظرفیت	فاصله از بافت‌های فرسوده		
		جمعیت	۰ الی بیش از ۴۵۰ متر	
		فاصله از ساختمان‌های بلند مرتبه	۴-۶ طبقه ۸ متر ۷-۱۰ طبقه ۳۰متر ۱۰-۱۵ طبقه ۴۵ متر بیشتر ۶۰ متر	



نمودار ۱- فرآیند انجام پژوهش

Diagram 1. research process

جامعه آماری از بین ۲۰ نفر از متخصصان مدیریت بحران و ایستگاه‌های تحت پوشش منطقه ۱۹ شهرداری تهران به منظور تعیین میزان اهمیت معیارهای موثر در امر مکان‌یابی از طریق توزیع پرسشنامه بین آنها بهره گرفته شده است. روش نمونه‌گیری بصورت ساده بوده و حجم نمونه‌گیری با استفاده از جدول مورگان ۱۹ بدست آمده است. محاسبه حجم پرسشنامه با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شده است. که در آن m تعداد معیار یا شاخص جدول مقایسات زوجین است. طبق فرمول بالا در این پژوهش تعداد ۵۱ مقایسه زوجی صورت گرفته، که حجم پرسشنامه را تشکیل داده است. روایی پرسشنامه توسط ۲۰ نفر از خبرگان و اساتید دانشگاه در حوزه‌ی ایمنی و آتش‌نشانی و مدیریت بحران منطقه ۱۹ شهرداری تهران از طریق شاخص CVR مورد محاسبه و تایید قرار گرفت. جهت تعیین روایی پرسشنامه مقدار CVR برای هریک از گویه‌ها با جمع‌آوری ۲۰ نفر از متخصصین محاسبه شد و گویه‌هایی که مقدار شاخص CVR آنها کمتر از حد مجاز بود حذف شدند.

$$CVR = \frac{ne - N/2}{N/2} = 0.421 \quad (۱)$$

$$(m \times (m-1))/2 \quad (۲)$$

ne تعداد متخصصانی است که به گزینه‌ی ضروری پاسخ داده اند و N تعداد کل متخصصان

پس از توضیح اهداف آزمون به خبرگان و نظرسنجی آنها از سوالات در قالب طیف لیکرت (گویه ضروری است، گویه مفید است ولی ضروری نیست و گویه ضرورتی ندارد) مقدار روایی

پرسشنامه ۰/۴۲۱ محاسبه شد. برای سنجش سازگاری درونی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است، که براساس میانگین کواریانس سوالات موجود در یک پرسشنامه بدست می‌آید. مقادیر بالای ۰/۷ بیانگر پایایی بالا و مقادیر بین ۰/۵ تا ۰/۷ بیانگر پایایی مورد قبول می‌باشد.. پایایی پرسشنامه نیز در یک آزمون با۲۰ نفرآزمودنی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS20 با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۲۷ به شرح ذیل محاسبه شد.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.827	41

$$\alpha = (\frac{k}{k-1})(1-\frac{\sum_{i=1}^{k} Si^2}{S^2}) = (\frac{41}{41-1})(1-\frac{395.34}{2812.03}) = 0.827$$

S_i^2= واریانس هر کدام از متغییرها

S^2=واریانس مجموع سوالات

K=تعداد متغیرها

یافته‌های تحقیق

منطقه ۱۹ در منتهی‌الیه جنوبی شهر تهران واقع گردیده است و در مجاورت مناطق ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۲۰ می‌باشد. این منطقه با وسعتی برابر ۹۲ کیلومترمربع منطقه دارای ۵ ناحیه است؛ سه ناحیه (۱،۲ و۳) در حوزه‌ی بافت شهری است و در شمال بزرگراه آزادگان قرار دارند. نواحی ۴ و ۵ خارج از محدوده‌ی قانونی شهر تهران قرار دارند و جزء حریم منطقه ۱۹به حساب می‌آیند. ناحیه ۴ دارای ۱۳ روستا و ناحیه ۵ نیز دارای ۱۳ روستا است. شکل (۱) موقعیت و محدوده‌ی منطقه ۱۹ را نشان می‌دهد(۲۵).

شکل ۱۱- محدوده‌ی مطالعاتی منطقه‌ی ۱۹ تهران

Figure 1. The geographical location of Region 19, Tehran

مهمترین هدف پژوهش حاضر ارائه یک الگو برای مکان‌یابی فضاهایی جهت تامین اسکان اضطراری و دستیابی به نیازهای اولیه در هنگام بحران است. این امر با توجه به معیارهای کاملا مشخص و استاندارد تعیین می شود. تعیین مکان‌های مناسب جهت اسکان اضطراری به عوامل متعددی بستگی دارد. این عوامل با توجه به ماهیت و نوع اسکان مشخص می شود. در این راستا با در نظر گرفتن خصوصیات و ویژگی‌های اصلی مکان‌های اسکان اضطراری در هنگام بحران می‌توان عوامل موثر در مکان یابی آن‌ها را تعیین کرد. در این پژوهش برای اسکان اضطراری یکی از سه معیار تعریف شده معیار مطلوبیت می‌باشد که خود دارای ۵ زیرمعیار است و شامل: شیب زمین، ارتفاع، فاصله از گسل، مقاومت زمین و دسترسی به راه‌ها است.

الف) تهیه‌ی نقشه‌ی مکای‌یابی جهت اسکان با استفاده از معیار مطلوبیت

در این پژوهش برای تهیه‌ی نقشه‌ی مکان یابی اسکان اضطراری ابتدا مدل رقومی ارتفاعی تهیه و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS10.3 نقشه‌ی شیب تهیه شد. شیب مورد نظر در این پژوهش برمبنای درصد محاسبه شده است (۱۲-۰

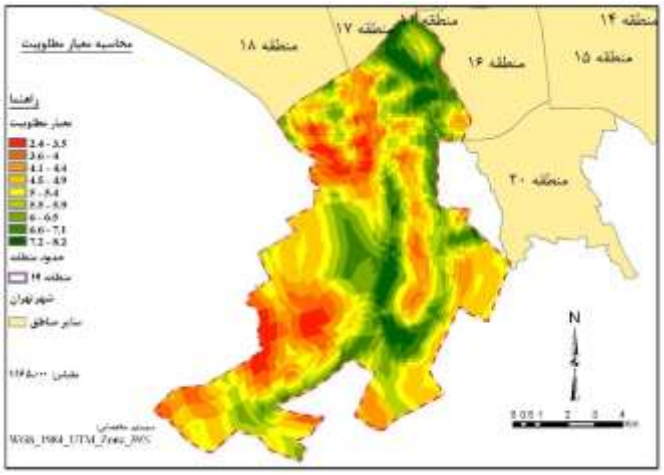
درصد). انتخاب اسکان اضطراری باید از مناطق شیب‌دار دور باشند، از نظر کاربری توسعه‌ی شهری شیب عمومی منطقه در محدوده‌ی مطالعاتی مناسب بوده و ۶ درصد می‌باشد. ارتفاع مورد نظر در منطقه‌ی مطالعاتی بین ۱۰۰۰ الی ۱۱۱۵ متر با تقسیم‌بندی فواصل ۵ متری در نظر گرفته شده است. بر اساس نقشه‌ی پهنه‌بندی زلزله، کل منطقه ۱۹ در پهنه با خطر زیاد قرار دارد. لذا تامین اسکان اضطراری در هنگام زلزله یکی از شاخص‌های مهم و هرچه فاصله از گسل بیشتر باشد تعیین محل اسکان مناسب خواهد بود. در این پژوهش میزان فاصله از گسل بین ۹-۳ کیلومتر مورد محاسبه قرار گرفته است. معیار دیگری که باید جهت اسکان مد نظر قرار بگیرد، فاصله از مسیل است که در هنگام وقوع بارش‌های تند از سیلاب در امان باشند. طبقه‌بندی و امتیازدهی مجدد فاصله از مسیل بین ۳۰۰-۰ متر و در ۵ طبقه و با متیازدهی۹-۱ انجام شده است. تعیین مناسب‌ترین جاده جهت رسیدن به نزدیک‌ترین مکان اسکان اضطراری در منطقه‌ی مورد مطالعه یک امر ضروری در اسکان می‌باشد، از این رو، فاصله‌ی اقلیدسی نسبت به مسیر جاده‌های اصلی در منطقه‌ی ۱۹ شهرداری تهران کمتر از ۱ کیلومتر در نظر گرفته شده است. هر چه فاصله‌ی محل اسکان از رودخانه بیشتر باشد در شرایط بد آب و هوایی آسیب کمتری به اسکان‌دیدگان می‌رسد. در این پژوهش فاصله از رودخانه بیش از ۷ کیلومتر لحاظ شده است. در محدوده‌ی منطقه ۱۹ شهرداری تهران در حدود ۱۶ رشته قنات متروکه و غیرمتروکه شناسایی شده است(۲۵). با توجه به طبقه‌بندی فواصل قنات‌های موجود در منطقه، این فواصل در ۵ طبقه و با فواصل ۲۵۰ متر انجام شده است. پس از تولید نقشه‌ها برای کلیه‌ی زیرمعیارهای مطلوبیت به روش فواصل اقلیدسی، نقشه‌ها امتیازدهی شده و به صورت رستری با اعمال ضرایب ماتریس AHP (جدول ۲) باهم جمع شدند که نتیجه آن در شکل (۲) قابل مشاهده است. با توجه به این نقشه، نواحی با طیف رنگی سبز با توجه به الگوریتم همپوشانی شاخص‌ها، امتیاز بالایی از نظر مطلوبیت برای اسکان اضطراری کسب کرد. ضریب کلی معیار مطلوبیت ۰/۵۲ محاسبه شده است. با توجه به اعداد بدست آمده، در بازه‌ی عددی ۲/۴ تا ۸/۲ و اعمال این اعداد به عارضه‌های موجود در نقشه و تشکیل پوسته‌های رنگی نمادین مناسب با اعداد بیان شده رنگ‌های طیف سبز از نظر تحلیل معیار مطلوبیت دارای بیشترین ارزش (۹) می‌باشد.

جدول ۲- ضرایب ماتریس AHP

Table 2. AHP matrix coefficients

معیار مطلوبیت	شیب	ارتفاع	فاصله از گسل	فاصله از مسیل	فاصله از قنات	فاصله از رودخانه	دسترسی به راه‌ها
شیب	۱	۰/۳	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۶
ارتفاع	۳/۳۱	۱	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲	۰/۲۱	۰/۲۳
فاصله از گسل	۶/۹۱	۴/۵۸	۱	۰/۳۷	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۳۷
فاصله از مسیل	۵/۵۷	۴/۴۹	۲/۶۷	۱	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۵۸
فاصله از قنات	۵/۲۰	۴/۸۴	۴/۲۹	۵/۵۷	۱	۰/۲۳	۰/۴۴
فاصله از رودخانه	۵/۵۸	۴/۶۷	۵/۲۲	۴/۳۱	۴/۳۱	۱	۰/۴۱
دسترسی به راه ها	۶/۱۳	۴/۱۸	۲/۶۵	۱/۷۰	۲/۲۴	۲/۴۲	۱
مجموع	۳۳/۷۳	۲۴/۰۷	۱۶/۲۱	۱۳/۳۶	۸/۳۷	۴/۴۷	۳/۲۲

معیارها	ضرایب AHP	
شیب	۰/۰۲۵۴۳۴۵۹	۰/۱۷۸۰۴۰۵۱۶
ارتفاع	۰/۰۴۵۲۲۶۴۱۹	۰/۳۱۶۵۸۴۹۳
فاصله از گسل	۰/۰۹۶۰۵۰۷۷۸	۰/۶۷۲۳۵۵۵۴۴۴
فاصله از مسیل	۰/۱۲۱۰۳۹۸۰۳	۰/۸۴۷۲۷۸۶۱۹
فاصله از قنات	۰/۱۹۲۴۱۱۲۰۸۷	۱/۳۴۶۸۸۴۶۰۸
فاصله از رودخانه	۰/۲۶۷۲۷۵۴۸۶	۱/۸۷۰۹۲۸۳۹۹
دسترسی به راه ها	۰/۲۵۲۵۶۱۰۶۹	۱/۷۶۷۹۲۷۴۸۴
تست درستی محاسبات	۱	۷



شکل ۲- نقشه‌های معیار مطلوبیت

Figure 2. maps of the criterion of desirability

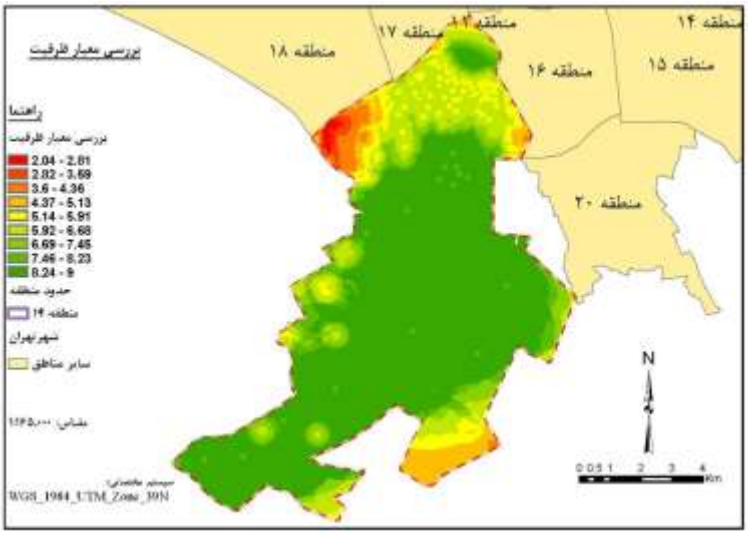
ب) تهیه‌ی نقشه‌ی مکای‌یابی جهت اسکان با استفاده از معیار ظرفیت

این معیار بیان کننده‌ی این است که مکان‌های اسکان اضطراری هر جایی که احداث شوند باید آن محل، ظرفیت پذیرش را داشته باشد. در پژوهش حاضر تراکم ساختمان، فاصله از بافت فرسوده، فاصله از تراکم‌های جمعیتی، به عنوان زیر معیار هستند. انتخاب اسکان اضطراری باید در منطقه‌ای باشد که اطراف آن تراکم ساختمانی مطلوبی داشته باشد تا اسکان هر چه سریع‌تر صورت گیرد. با طبقه‌بندی و امتیازدهی مجدد فاصله از ساختمان‌های بلند در ۵ طبقه و فواصل ۱۰۰ متری امتیازدهی انجام شده است. اطلاع از میزان تاب‌آوری بافت فرسوده و مدیریت آن در برابر مخاطرات یکی از اهداف برنامه‌ریزی شهری است. عمده‌ترین بافت فرسوده در ناحیه ۳ از منطقه ۱۹ واقع شده است. هر چه تراکم جمعیت در نواحی کمتر باشد، تراکم متعادل‌تر خواهد بود. تراکم‌های جمعیتی زیاد در منطقه ۱۹ایجاب می‌کند که مکان‌های اسکان اضطراری در مجاورت مناطق پرتراکم یا پرجمعیت ایجاد گردند تا در صورت بروز حادثه افراد زیادی بتوانند در نزدیک‌ترین مکان اسکان یابند. با توجه به روش تحلیل سلسله مراتبی، مطابق وزن‌های ارائه شده در جدول (۳)، نقشه‌ی معیار ماتریس ظرفیت تهیه شد (شکل ۳). به عبارتی طبق این نقشه، مناطق نزدیک‌تر به نواحی با تراکم جمعیتی زیادتر در اولویت مکان‌یابی قرار گرفت. پس از تولید نقشه‌ها برای زیرمعیارهای ظرفیت به روش فواصل اقلیدسی، نقشه‌ها امتیازدهی شده و به صورت رستری با اعمال ضرایب ماتریس AHP (جدول ۳)، با هم جمع شدند و نتیجه‌ی آن در نقشه‌ی ۳ قابل مشاهده است؛ همانطور که در نقشه مشاهده می‌شود طیف رنگی سبز بیشترین پوشش و امتیاز را در منطقه به خود اختصاص داده است. ضریب کلی معیار ظرفیت ۰/۱۴۱ محاسبه شده و اعداد بدست آمده، در بازه‌ی عددی ۲/۰۴ تا ۲/۸۱ با عارضه‌های موجود در نقشه نشان می‌دهد که رنگ‌های طیف سبز از نظر تحلیل معیار ظرفیت دارای بیشترین ارزش (۹) می‌باشد.

جدول ۳- ماتریس AHP معیار ظرفیت

Table 3. AHP matrix of capacity criterion

معیار ظرفیت	فاصله از ساختمان‌های بلند مرتبه	فاصله از بافت فرسوده	فواصل جمعیتی
فاصله از ساختمان‌های بلند مرتبه	۱	۰/۲۹۱	۰/۲۳۷
فاصله از بافت فرسوده	۳/۴۳۱	۱	
فواصل جمعیتی	۴/۲۱۷	۲/۶۱۵	۱



شکل ۳- نقشه‌ی معیار ظرفیت

Figure 3. capacity criterion map

ج) تهیه‌ی نقشه‌ی مکای‌یابی جهت اسکان با استفاده از معیار سازگاری

این معیار بیان می‌کند کاربری‌هایی که در مجاورت محل اسکان قرار دارند، مزاحمتی ایجاد نکنند. دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی، به بیمارستان‌ها و مراکز درمانی، مراکز نظامی و انتظامی، فضای سبز، فاصله از اماکن پرخطر(پمپ بنزین و ...)، فاصله از خطوط برق و فاصله از خطوط گاز به عنوان زیرمعیار در نظر گرفته شه است. در منطقه‌ی مورد مطالعه ۸ ایستگاه آتش‌نشانی در فواصل مختلف وجود دارد. انتخاب اسکان اضطراری باید نزدیک ایستگاه‌های آتش‌نشانی باشد تا امدادرسانی در صورت بروز حریق وحوادث سریع‌تر صورت گیرد. میزان فاصله‌ی مطلوب از ایستگاه‌های آتش‌نشانی محدوده ۳۰۰ متر مد نظر قرار گرفته است. مراکز درمانی و بیمارستان‌ها از اصلی‌ترین نیازهای منطقه در زمان بحران و حتی بعد از آن می‌باشد هر چه فاصله‌ی مکان اسکان از این مراکز بیشتر شود خدمات‌رسانی مشکل‌تر خواهد شد. این فواصل در بازه‌ی ۰_۸۲۴/۵۵ متری تعریف شده‌اند. فضای سبز و پارک‌ها به عنوان کاربری‌های سازگار در این معیار می‌باشد. هر چه مقدار و مساحت فضای سبز موجود در محل اسکان بیشتر باشد، محل مورد نظر جهت اسکان مناسب است. طبقه‌بندی فاصله از فضای سبز ۳۰۰ متر از محل اسکان می‌باشد. اماکن پرخطر مانند پمپ بنزین، گاز و غیره به عنوان کاربرهای ناسازگار تلقی می‌شود، این معیار در ۵ طبقه و به فواصل ۳۰۰ متر از محل اسکان طبقه‌بندی شده است. خطوط برق به عنوان یک عامل ناسازگار و خطرناک در نزدیکی اسکان محسوب می شود. میزان فاصله مورد نظر از خطوط گاز از محل اسکان باید بیش از ۵۰ متر باشد. در این پژوهش میزان فاصله این خطوط از محل اسکان بین ۰_۹۲۵ متر در نظر گرفته شده است. وجود ایستگاه‌های مترو در صورت بروز بحران به شرط سالم ماندن آنها به عنوان یک معیار سازگار جهت جابجایی آسیب‌دیدگان به مناطق مختلف می‌تواند بسیار موثر باشد. فاصله از خطوط مترو با طبقه‌بندی مجدد و در فواصل ۷۵۰ متری، در ۹ طبقه با امتیازدهی مجدد انجام شده است. مراکز آموزشی که به عنوان کاربری‌های سازگار در اسکان اضطراری به حساب می‌آید و بهتر است حداقل فاصله‌ی پیمایش تا محل اسکان را داشته باشند. در این پژوهش فاصله از مراکز آموزشی از شعاع ۷۰۰-۵۰۰ در نظر گرفته شده است. در تهیه‌ی نقشه‌ی نهایی زمین‌های بایر و بدون کاربری میزان فاصله حداقل ۲۰۰ متر و حداکثر بیش از ۸۰۰ متر در نظر گرفته شده است. پس از تولید نقشه‌ها برای زیرمعیارهای سازگاری به روش فواصل اقلیدسی، تمامی زیرمعیارها امتیازدهی شده به صورت رستری با اعمال ضرایب ماتریس AHP (جدول ۴) با هم جمع شدند و نتیجه‌ی آن در نقشه‌ی ۴ قابل مشاهده است. همانطور که در نقشه مشاهده می‌شود نواحی با طیف رنگی سبز از نظر معیار سازگاری با توجه

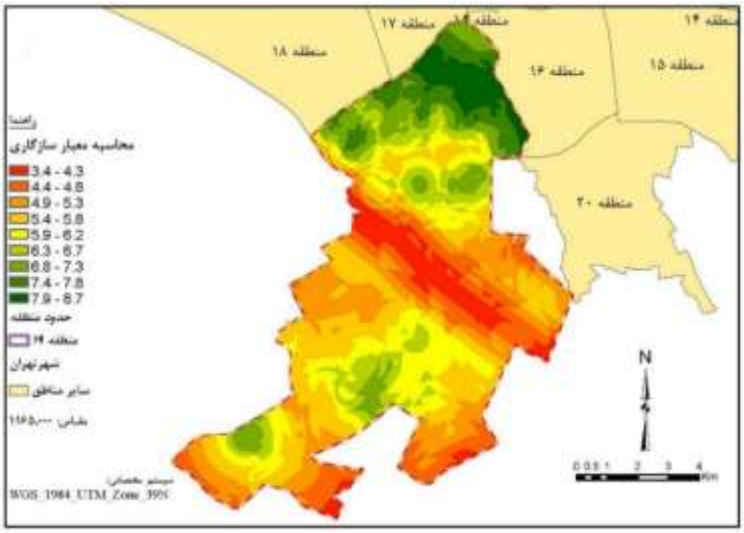
به الگوریتم همپوشـــانی شـــاخص‌ها امتیاز بالایی برای اســـکان اضطراری کسب کردند. ضریب معیار سازگاری۰/۳۳۳ محاسبه شد. (جدول ۴)

جدول ۴- ماتریس AHP معیار سازگاری

Table 4. AHP matrix of consistency criteria

معیار مطلوبیت	دسترسی به ایستگاه آتش نشانی	دسترسی به مراکز درمانی	فاصله از خطوط مترو	دسترسی به فضای سبز	فاصله از اماکن پرخطر(پمپ بنزین و...	فاصله از خطوط برق فشار قوی	فاصله از مراکز آموزشی	فاصله از خطوط گاز
دسترسی به ایستگاه آتش نشانی	۱	۰/۵۳	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۴
دسترسی به مراکز درمانی	۱/۸۵	۱	۶/۱۹	۵/۶۳	۰/۸۳	۰/۵۲	۰/۴۳	۰/۴۵
فاصله از خطوط مترو	۱/۶۱	۰/۱۶	۱	۰/۳۹	۰/۵	۰/۲۸	۰/۳۴	۰/۴۲
دسترسی به فضای سبز	۱/۶۱	۰/۱۷	۲/۵۴	۱	۰/۲۹	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۳۵
فاصله از اماکن پرخطر(پمپ بنزین و...	۲/۶۲	۱/۱۹	۱/۹۹	۳/۴۴	۱	۰/۷۴	۰/۲۷	۰/۴۵
فاصله ازخطوط برق فشار قوی	۲/۷۴	۱/۹۱	۳/۴۵	۲/۷۵	۱/۳۴	۱	۰/۲۵	۰/۵۹
فاصله از مراکز آموزشی	۲/۹۲	۲/۲۸	۲/۹	۳/۲۱	۳/۵۷	۳/۹۳	۱	۰/۲۲
فاصله از خطوط گاز	۲/۴۸	۲/۱۸	۲/۳۶	۲/۸۴	۲/۱۷	۱/۶۷	¾	۱
مجموع	۱۶/۸۶	۹/۴۵	۲۱/۰۹	۱۹/۸۹	۱/۱۰۳۰	۸/۸۹	۷/۲۶	۲/۹۲

معیارها	ضرایب AHP							
دسترسی به ایستگاه آتش نشانی	۰/۰۵۶۳۳۸۸۶	۰/۴۰۵۰۷۱۰۸۷	۰/۰۵۹	۰/۰۵۶	۰/۰۲۹	۰/۰۳۱	۰/۰۳۷	۰/۰۴۰	۰/۰۴۷	۰/۱۰۲
دسترسی به مراکز درمانی	۰/۱۳۸۹۲۹۵۹	۱/۱۱۱۴۳۶۷۱۸	۰/۱۱	۰/۱۰۵	۰/۲۹۳	۰/۲۸۳	۰/۰۸۲	۰/۰۵۸	۰/۰۶۰	۰/۱۱۶
فاصله از خطوط مترو	۰/۵۲۱۱۷۸۹۸	۰/۴۱۶۹۴۳۱۸۶	۰/۰۹۵	۰/۰۱۷	۰/۰۴۷	۰/۰۱۹	۰/۰۴۹	۰/۰۳۲	۰/۰۴۷	۰/۱۰۷
دسترسی به فضای سبز	۰/۰۶۹۶۲۵۴۵	۰/۴۸۷۷۰۰۳۶۳	۰/۰۹۶	۰/۰۱۸	۰/۱۲۰	۰/۰۵۰	۰/۰۲۸	۰/۰۴۰	۰/۰۴۲	۰/۰۸۹
فاصله از اماکن پرخطر(پمپ بنزین و...	۰/۱۱۱۰۰۹۲۰۵	۰/۸۸۸۰۷۳۶۴۱	۰/۱۵	۰/۱۲۶	۰/۰۹۴	۰/۱۷۳	۰/۰۹۸	۰/۰۸۳	۰/۰۳۸	۰/۱۱۷
فاصله از خطوط برق فشار قوی	۰/۱۳۷۵۳۹۸۵۷	۱/۱۰۰۳۱۸۸۵۹	۰/۱۶	۰/۲۰۲	۰/۱۶۳	۰/۱۳۸	۰/۱۳۳	۰/۱۱۲	۰/۰۳۴	۰/۱۵۲
فاصله از مراکز آموزشی	۰/۲۱۳۴۱۹۱۲۸	۱/۷۰۷۳۵۳۰۲۵	۰/۱۷	۰/۲۴۱	۰/۱۳۷	۰/۱۶۱	۰/۳۵۳	۰/۴۴۲	۰/۱۳۷	۰/۰۵۹
فاصله از خطوط گاز	۰/۲۳۵۳۸۷۸۹	۱/۸۸۳۱۰۳۱۲	۰/۱۴	۰/۲۳۰	۰/۱۱۲	۰/۱۴۳	۰/۲۱۵	۰/۱۸۸	۰/۵۹۱	۰/۲۵۴
تست درستی	۱	۷								



شکل ۴- نقشه‌ی معیار سازگاری

Figure 4. compatibility criterion map

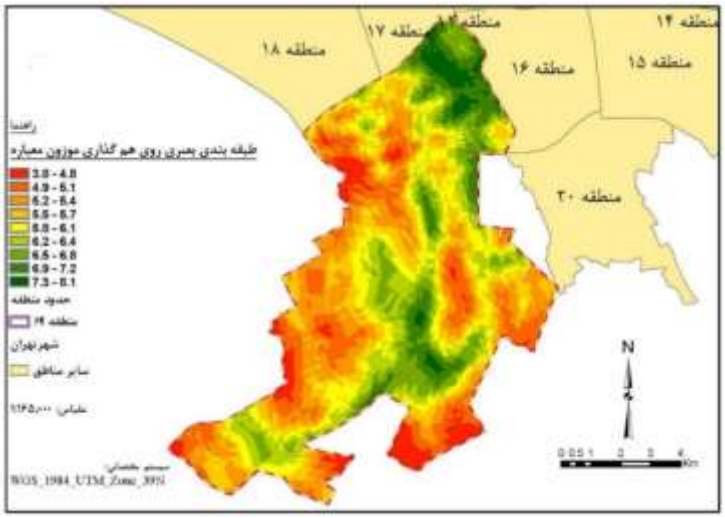
نقشه‌ی نهایی مکان‌یابی اسکان اضطراری در منطقه ۱۹ تهران با روی‌هم گذاری معیارهای ماتریس مطلوبیت، سازگاری و ظرفیت

در انتخاب سایت اسکان اضطراری در منطقه ۱۹ شاخص‌های زیادی مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش ۳ معیار و ۱۸ زیرمعیار جهت اسکان اضطراری ارزش‌گذاری شده و لایه‌های مربوط به آنها تولید و در نهایت با محاسبه‌ی وزن هر یک ازلایه‌ها در مدل تحلیل سلسله مراتبی، اعمال شد. برای این منظور از ابزار raster calculator در سامانه Arc GIS استفاده شد. پس از تولید نقشه‌ها برای هر سه معیار به روش همپوشانی ریاضی، نقشه‌ی نهایی هر کدام از معیارها جداگانه به صورت رستری با اعمال ضرایب ماتریس AHP (جدول ۵) با هم جمع شدند و در نهایت نقشه‌ی اسکان اضطراری تولید شد (شکل ۵). برای گزینش لکه‌های مناسب حاصل از مرحله‌ی روی هم‌گذاری معیارها و برای تبدیل آنها به ساختار ریاضیات گسسته، لازم است طبقه‌بندی مجدد در ۹ طبقه‌ی مطلوبیت (طبقه‌بندی ۹ گانه مطلوبیت AHP) انجام گیرد.

جدول ۵- ماتریس نهایی معیارهای مطلوبیت، ظرفیت و سازگاری

Table 5. final matrix of criteria of desirability, capacity and compatibility

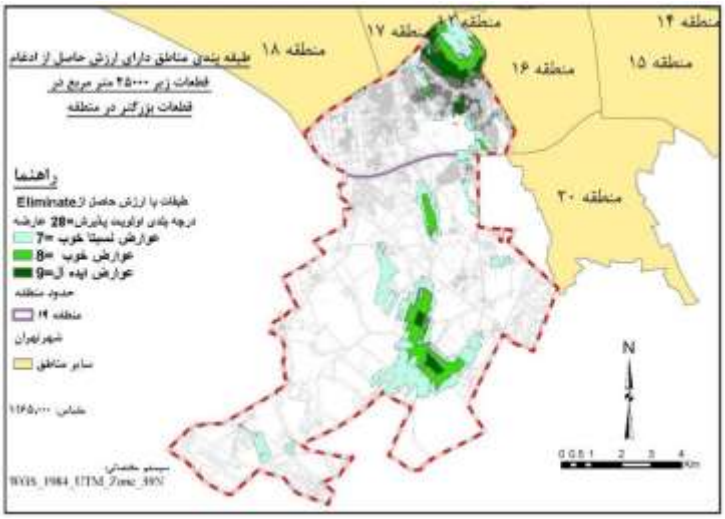
		۱	۲	۳	ارزش
		سازگاری	ظرفیت	مطلوبیت	
		۰/۵	۳	۱	مطلوبیت
		۰/۳۳۳۳۳	۱	۰/۳۳۳۳۳	ظرفیت
		۱	۳	۲	سازگاری
		۱/۸۳۳۳۳	۷	۳/۳۳۳۳۳	مجموع
سازگاری	۰/۳۳۳۷۶۶	۱/۰۰۱۲۹	۰/۲۷۲۷	۰/۴۲۸۵	۰/۳
ظرفیت	۰/۱۴۱۵۵۸	۰/۴۲۴۶۷۵	۰/۱۸۱	۰/۱۴۲۸	۰/۱
مطلوبیت	۰/۵۲۴۶۷۵	۱/۵۷۴۰۲	۰/۵۴۵۴	/۴۲۸۵	۰/۶
تست درستی محاسبات	۱	۳			



شکل ۵- نقشه نهایی طبقه‌بندی نه‌گانه‌ی اسکان اضطراری در محدوده مورد مطالعه

Figure 5. The final map of the nine classifications of emergency accommodation in the study area

پس از طبقه بندی مجدد نتایج بدســـت آمده از روی هم‌گذاری دارای ارزش معیارها، لازمســـت که قطعات دارای اهمیت خیلی بیشـــتر (۷) تا قطعات اهمیت مطلق (۹) طبق انتخاب شـــوند. برطبق نقشـــه‌ی بدســـت آمده نواحی با طیف رنگی ســـبز از نظر اسکان مناسب هستند ولی با توجه به نقشه‌ی کاربری اراضی و با بکار بردن دستور ELEMINATION & DISSOLVE اقدام به حذف کاربرهای ناسازگار نموده تا نقشه‌ی نهایی اسکان حاصـــل گردد. در مراحل ابتدایی انجام اســـکان اضـــطراری برای تولید نقشـــه‌ی اســـکان و نیز اســـتفاده از ابزارهای برش‌دهنده، ســـیمبولوژی و غیره لازم اســـت، عوارض متعدد یک لایه را یکپارچه کرده و سپس به راحتی از آنها استفاده کرد. برای حل این مسئله با استفاده از دستور Dissolve مرز عوارضی که ویژگی مشابهی دارند، حذف شده و یک پلی‌گن تولید شدکه در نهایت طبقاتی با ارزش ۷ الی ۹ جهت تعیین محل اســـکان باقی ماند.



شکل ۷- طبقات باارزش حاصل از ELEMINATION در منطقه‌ی مورد مطالعه

Figure 7. valuable classes resulting from ELIMINATION in the study area

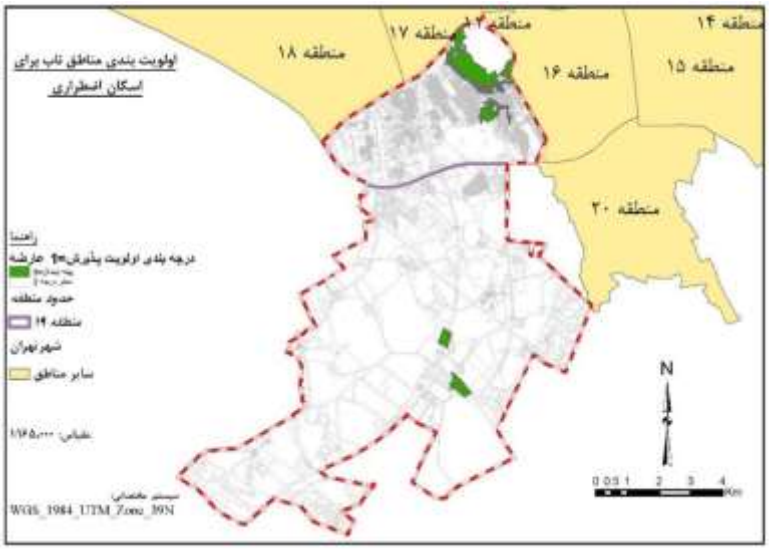
پس از اعمال دستور ELEMINATION طبق نقشه‌ی ذیل ۲۸ پهنه با ارزش ۹_۷ جهت اســـکان مورد پذیرش واقع شـــد. طبق شکل ۷ و محاسبات انجام شده ۱۷ پهنه با ارزش ۷ (نسبتا خوب)، ۷ پهنه با ارزش ۸ (خوب) و ۴ پهنه با ارزش ۹ (ایده‌آل)

در منطقه مورد مطالعه جهت اسکان اضطراری شناسایی شدند. در مجموع ۱۳۲۱۸۷۲۵/۸۲ مترمربع معادل ۱۳۲۱/۸۷۲۵ هکتار در منطقه ۱۹ شـــهرداری تهران قابلیت اســـکان را به تفکیک جدول (۶) پیدا کرد. طبق این جدول فضای ایده‌آل برای اسکان اضـــطراری در منطقه ۱۹ شـــهرداری تهران ۱۹۱۳۱۳۷/۳۸۸۱ مترمربع محاسبه شد. پس از طبقه‌بندی مجدد و اعمال ضرائب AHP محدوده‌ی مورد مطالعه از نظر سازگاری با مراکز آموزشی مورد ارزیابی قرار گرفت. مشخص شد که محدوده از نظر فاصله از مراکز آموزشـــی دارای ارزش و امتیاز ۶، ۷،۸ و۹ قرار گرفته است. این بدان معناست که منطقه ۱۹ شهرداری تهران دارای اهمیت خیلی بیشتر و مطلق می‌باشد.

جدول ۶- مساحت پهنه اسکان در منطقه ۱۹ شهرداری تهران

Table 6. area of residential area in district 19 of Tehran municipality

ردیف	ارزش	مفهوم	مساحت پهنه (m^2)
۱	۷	نسبتا خوب	۷۹۲۲۱۰۷/۲۱۲۷
۲	۸	خوب	۳۳۸۳۴۸۱/۲۲۱۵
۳	۹	ایده‌آل	۱۹۱۳۱۳۷/۳۸۸۱



شکل ۸- نقشه‌ی نهایی اسکان اضطراری در منطقه‌ی ۱۹ تهران

Figure 8. The final map of emergency accommodation in the 19th district of Tehran

بحث و نتیجه‌گیری

آســـیب‌پذیری بالای منطقه از نظر حوادث طبیعی و غیرطبیعی، لزوم برنامه‌ریزی جهت اســـکان اضـــطراری را دو چندان می‌کند. احداث مکان‌های اسکان اضطراری در منطقه نیازمند مکان‌یابی صـحیح برمبنای مسـتندات و محاسـبات علمی اسـت. شـناخت معیارها و شـــاخص‌ها یکی از عوامل مؤثر و مهم در این امر می‌باشـــد. در این پژوهش معیارهای کلی مؤثر در مکان‌یابی اسکان اضطراری شناسایی و در سه گروه ظرفیت، سازگاری و مطلوبیت تقسیم شدند. معیارها بر اساس روش تصمیم‌گیری چندمعیاره، مورد بررســـی و وزن‌دهی قرار گرفته و نقشـــه‌های خروجی در ســـامانه‌ی GIS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از اعمال ضرایب اهمیت معیارها و با استفاده از همپوشانی شاخص‌ها، نقشه‌های اطاعات مکانی در منطقه ۱۹ تهران جهت اسکان اضطراری در بازه های نسبتا خوب، خوب و ایده‌آل پهنه بندی گردید. از کل منطقه‌ی تحت پوشـش مسـاحتی در حدود

۱۳۲۱ هکتار جهت ا سکان در بازه‌ی ایده‌آل قرار گرفت. با توجه به شکل (۸) م شاهده می شود که بی شترین مکان های خوب و ایده‌آل جهت احداث مکان‌های ا سکان ا ضطراری در منطقه ۱۹ تهران در ناحیه‌ی ۱ و در پارک ولایت واقع شده ا ست. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مکان‌یابی اسکان اضطراری در منطقه‌ی ۱۹ با رویکرد مدیریت بحران، معلول معیارهای متفاوتی اســـت که می‌تواند از کارایی و مطلوبیت کافی نه تنها در منطقه ۱۹ تهران، بلکه ســایر مناطق، جهت اســکان داشــته باشــد. پژوهش حاضــر با نتایج ژانگ و همکاران مبنی بر اســکان در فضــای باز همسو می‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش در استفاده از GIS در مکان‌یابی اسکان اضطراری با نتایج پژوهش دلویی و همکاران یکی می‌با شد. ا ستعلاجی و همکاران به خطر بافت‌های فر سوده در بحران اشــاره کرده بودند که در این پژوهش نیز به آن اشــاره شده ا ست. از نتایج انجام این پژوهش موارد زیر جهت مدیریت بحران در منطقه ۱۹ پی شنهاد می شود:۱. رعایت حریم منا سب تصــرف‌ها از اماکن پرخطر مانند پمپ بنزین و گاز؛ ۲. تعریض و ا صلاح معابر در برخی نواحی بخ صوص نواحی با تراکم جمعیتی بالا و دارای بافت فرســوده؛ ۳. احداث ایســتگاه‌های آتش‌نشــانی جدید در برخی نواحی (مانند ناحیه ۴)؛ ۴. ایجاد الگویی منا سب جهت اسکان موقت و دائم در محدوده‌ی پارک ولایت؛ ۵. احداث سکوهای اسکان اضطراری در محدوده‌ی نواحی (بخصوص پارک ولایت) که از نظر ا سکان ایده‌آل شنا سایی شدند؛ ۵. ا ستفاده از سی ستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه مورد مطالعه در امر ا سکان ا ضطراری؛ ۶. با توجه به موقعیت مکانی پارک ولایت جهت ا سکان ا ضطراری پی شنهاد می شود که ا سکان گزینی به ســه روش متداول زیر انجام شــود: الف) روش اردوگاهی: وجود فضــاهای بســیار باز و مناســب، امکان برپایی این روش را فراهم می‌آورد.ب) روش پراکنده: وجود آلاچیق های فراوان در محیط پیرامون پارک امکان اســـکان پراکنده را فراهم می‌کند (آلاچیق ها به فاصـــله ۱۰۰ متر از یکدیگر و به مســـاحت هر یک ۲۵ مترمربع) ج) روش ترکیبی: وجود ســـاختمان‌ها با ســـازه‌های متفاوت جهت ا سکان ترکیبی منا سب ا ست. ۷. پی شنهاد برپایی اردوگاه در سه طرح خطی، شطرنجی و شعاعی که در مجموعه پارک ولایت کاملا به شرح ذیل امکان پذیر ا ست: الف) جانمایی طرح خطی در ریینگ‌های داخلی و خارجی جمعا به طول ۱۳ کیلومتر؛ ب) طرح شطرنجی ا سکان: وجود چندین هکتار فضای خالی در پد شمالی و غربی امکان چادرزنی به روش شطرنجی را فراهم می‌کند.

References

1. Zahraee Z, Fatemi A. Sustainable temporary shelter design via lightweight and recyclable materials. Disaster Prev. Manag. Know. 2022; 12 (3) :300-323. URL: http://dpmk.ir/article-1-527-fa.html. (In Persian)
2. Dehghan farouji F, Dehghan A. Disabled people and their vulnerability and challenges in disaster situation-case study: Study of Disability in Tehran City with emphasize on womans. Disaster Prev. Manag. Know. 2021; 11 (1) :9-23. URL: http://dpmk.ir/article-1-379-fa.html.(In Persian)
3. Hayatgheibi Z S, Ghalambordezfooly R. Apply Analysis Hierarchical Process for Site selection of Temporary Housing centers after Disaster (Case study: District 2 of Tehran City). Disaster Prev. Manag. Know. 2021; 11 (4) :401-413. URL: http://dpmk.ir/article-1-447-fa.html.(In Persian)
4. Mottaki Z, Javidruzi M, Soltany Qalaty F. A planning framework for post-disaster collective shelters. Disaster Prev. Manag. Know. 2020; 10 (3) :251-263. URL: http://dpmk.ir/article-1-354-fa.html. (In Persian)
5. Jamali S, Shahbandarzadeh H, Ghorbanpour A. Application of a Hybrid Approach to Locating Emergency Accommodation Centers in

Earthquake Crisis - A Case Study of Bushehr City. Disaster Prev. Manag. Know. 2021; 10 (4) :378-363. URL: http://dpmk.ir/article-1-367-fa.html. (In Persian)

6. hassanpour Kazerouni N, Alavian S M, Tahmasebizadeh F. Analysis of Proportion and Prioritization of Public and Governmental Buildings for the Community Shelters in Eartquake Crisis Using GIS (Case Study: District 5 of Tehran City). Disaster Prev. Manag. Know. 2020; 10 (1) :103-91. URL: http://dpmk.ir/article-1-325-fa.html. (In Persian)
7. hassanpour Kazerouni N, Alavian S M, Tahmasebizadeh F. Analysis of Proportion and Prioritization of Public and Governmental Buildings for the Community Shelters in Eartquake Crisis Using GIS (Case Study: District 5 of Tehran City). Disaster Prev. Manag. Know. 2020; 10 (1) :103-91. URL: http://dpmk.ir/article-1-325-fa.html. (In Persian)
8. Izadi, M., Samouei, P. Locating Distribution Centers and Vehicle Routing in the disaster condition using two-stage programming. *Emergency Management*, 2021; 10(2): 131-140. (In Persian)
9. Tavakkoli-Moghaddam, R., Korzebor, M. R. Bi-objective mathematical modelling for a location-relocation problem of hierarchical healthcare facilities under uncertainty and disaster. *Emergency Management*, 2022; 11(1): 5-16. (In Persian)
10. Abolfazl Zolfaghari, Zahra Azizi , Hossin Aghamohammadi, Locating suitablesites for relief camps during severe floods using GIS (Case study: Chaharmahal and Bakhtiari province), Iranian Journal of Eco Hydrology, 2021; 8(1): 127-142. magiran.com/p2243570. (In Persian)
11. Hosseinzadeh, Nemat, Astelazhi, Alireza, Daniyali, Tahmineh. Clarification of crisis management strategies in worn-out urban contexts (Case study: District 19 of Tehran Municipality). Scientific and Research Quarterly of New Attitudes in Human Geography, 2019; 13(1): 114-133. (In Persian)
12. Moghimi S, Monsefi Parapari D. Site selection for Temporary Earthquake Shelter Compounds, Using Analytic Hierarchy Process and Weighted Linear Combination based on GIS; Case Study: Shahrood. Journal title 2019; 6 (1) :71-94 .URL: http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2865-fa.html. (In Persian)
13. seyedi, S., seyedi, S., amiri, M., taghavi fard, M. T. Establishing an emergency relief chain in a crisis with the approach of multiple transfer points and facilities location case study: south-central regions of Tehran. Emergency Management, 2020; 9(2): 19-31. (In Persian)
14. alikhani, A., barzegar, A., norllahi, H. Developing a New Model for Vulnerability Assessment of city zones with passive defense approach. *Emergency Management*, 2020; 8(2): 33-46. (In Persian)
15. rahmani, Z., Safaei, A. S., Paydar, M. M. A multi-objective optimization model for locating temporary treatment centers and logistic planning after a crisis. Emergency Management, 2019; 7(2): 19-33. (In Persian)
16. Khammar, G., Namazi, A. A. Locating Temporary Settlement Sites Using

Fuller's Fuzzy Triangle Process in a Geographic Information System (GIS) (Case Study: The City of Chabahar). Journal of Geography and Regional Development, 2018; 15(2): 269-287. doi: 10.22067/geography.v15i2.44675.(In Persian)

17. Yibing Yao, Yuyang Zhang, Taoyu Yao, Kapo Wong, Jin Yeu Tsou and Yuanzhi Zhang. (2021), A GIS-Based System for Spatial–Temporal Availability Evaluation of the Open Spaces Used as Emergency Shelters: The Case of Victoria, British Columbia, Canada, ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2021, 10, 63. https://doi.org/10.3390/ijgi10020063.
18. Hamideh Deloui1, Sanaz Saeidi Mofrad, Identification and evaluation of physical indicators affecting emergency accommodation and safe places with physical resilience approach Case study: District 11 of Mashhad, Vol. 3, No. 1, 2020, 76-84.
19. Elnaz Asgari Namin, Ali Javan Forouzandeh, Maziyar Asefi and Kazem Shakeri. (2021), Explaining the Model of Post-Disaster Temporary Accommodation Strategy (Case Study: Sarpol-e Zahab, Kermanshah), Journal of Research and Rural Planning Volume 10, No. 3, Summer 2021, Serial No. 34, Pp. 39-60, eISSN: 2783-2007, ISSN: 2322-2514.
20. Didier Milindi Rugema, Tadesse Amsalu Birhanu, Gebeyehu Belay Shibeshi. (2022), Analysing land policy processes with stages model: Land policy cases of Ethiopia and Rwanda, Accepted 5 April 2022, Available online 11 April 2022, Version of Record 11 April 2022. doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106135.
21. M.S. Hossain, C.K. Gadagamma, Y. Bhattacharya, M. Numada, N. Morimura, K. Meguro. (2020), Integration of smart watch and Geographic Information System (GIS) to identify post-earthquake critical rescue area part. I. Development of the system, http://dx.doi.org/10.1016/j.pdisas.2020.100116. 2590-0617, Published by Elsevier Ltd
22. Kabir Uddin, Mir A. Matin, (2021). Potential flood hazard zonation and flood shelter suitability mapping for disaster risk mitigation in Bangladesh using geospatial technology, Progress in Disaster Science 11 (2021) 100185, doi.org/10.1016/j.pdisas.2021.100185.
23. Omidvar B, Khorram M. Optimization of the Construction System of Relief Tents Used in Emergency Accommodation. jorar 2022; 14 (3) :176-191.
24. Taghavifard M T, Yousefzadeh Y, Feizi K, Taghva M. Effective Components on Cash-based Intervention to Affected People by Natural Disasters Using Information and Communication Technology in Iran. jorar 2020; 12 (1) :57-66
25. https://region19.tehran.ir/
26. Richmond, Tom (2020), General Topology: An Introduction, De Gruyter, p. 32, ISBN 978-3-11-068657-9.
27. Maor, Eli (2019), The Pythagorean Theorem: A 4,000-Year History, Princeton University Press, pp. 133–134, ISBN:978-0-691-19688-6.
28. Ratcliffe, John G. (2019), Foundations of Hyperbolic Manifolds, Graduate

Texts in Mathematics, vol. 149, Springer, p. 32, ISBN 978-3-030-31597-9.

29. Gonzalez-Hidalgo, Manuel; Munar, Marc; Bibiloni, Pedro; Moya-Alcover, Gabriel; Craus-Miguel, Andrea; Segura-Sampedro, Juan Jose (October 2019). "Detection of infected wounds in abdominal surgery images using fuzzy logic and fuzzy sets". 2019 International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob). Barcelona, Spain: IEEE: 99–106. doi:10.1109/WiMOB.2019.8923289. ISBN 978-1-7281-3316-4. S2CID 208880793.
30. Yanase, Juri; Triantaphyllou, Evangelos (2019). "The Seven Key Challenges for the Future of Computer-Aided Diagnosis in Medicine". International Journal of Medical Informatics. 129: 413–422. doi:10.1016/j.ijmedinf.2019.06.017. PMID 31445285. S2CID 198287435
31. Yanase, Juri; Triantaphyllou, Evangelos (2019). "A Systematic Survey of Computer-Aided Diagnosis in Medicine: Past and Present Developments". Expert Systems with Applications. 138: 112821. doi:10.1016/j.eswa.2019.112821. S2CID 199019309.
32. Bansod, Nitin A; Kulkarni, Marshall; Patil, S.H. "Soft Computing- A Fuzzy Logic Approach". In Bharati Vidyapeeth College of Engineering (ed.). Soft Computing. Allied Publishers. p. 73. ISBN: 978-81-7764-632-0. Retrieved 9 November 2018.
33. Kosko, Bart. "Fuzziness vs. Probability". University of South California. Retrieved 9 Novembe 2018
34. Høyrup, Jens (2018), "Mesopotamian mathematics", in Jones, Alexander; Taub, Liba (eds.), The Cambridge History of Science, Volume 1: Ancient Science, Cambridge University Press, pp. 58–72.
35. "What is 'fuzzy logic'? Are there computers that are inherently fuzzy and do not apply the usual binary logic?". Scientific American. Retrieved 5 May 2018.
36. Alfakih, Abdo Y. (2018), Euclidean Distance Matrices and Their Applications in Rigidity Theory, Springer, p. 51, ISBN 978-3-319-97846-8.
37. dam, John A. (2017), "Chapter 2. Introduction to the "Physics" of Rays", Rays, Waves, and Scattering: Topics in Classical Mathematical Physics, Princeton Series in Applied Mathematics, Princeton University Press, pp. 26–27, doi:10.1515/9781400885404-004, ISBN 978-1-4008-8540-4
38. Liberti, Leo; Lavor, Carlile (2017), Euclidean Distance Geometry: An Introduction, Springer Undergraduate Texts in Mathematics and Technology, Springer, p. xi, ISBN 978-3-319-60792-4.
39. Asli, Kaveh Hariri; Aliyev, Soltan Ali Ogli; Thomas, Sabu; Gopakumar, Deepu A. (2017-11-23). Handbook of Research for Fluid and Solid Mechanics: Theory, Simulation, and Experiment. CRC Press. ISBN:9781315341507.