

جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره شانزدهم، زمستان ۱۳۹۴

صص ۱-۱۹

مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت در مدیریت بحران نواحی روستایی

(نمونه مورد مطالعه: بخش مرکزی شهرستان فاروج)

خدیدجه بوزرجمهری - دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
 خدیجه جوانی<sup>۱</sup> - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران  
 مجیدرضا کاتبی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۳ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۷/۲۱

## چکیده

تأمین مکان‌های مناسب برای استقرار مراکز امدادرسانی پس از وقوع حوادث و اسکان آوارگان یکی از موارد مهم در برنامه‌ریزی و مدیریت بحران است. در این پژوهش، بخش مرکزی شهرستان فاروج به علت سانحه خیزی در چند دهه اخیر و فقدان یک الگوی کارآمد برای برنامه‌ریزی به‌عنوان الگوی تهیه پایگاه داده مکانی به‌منظور مکان‌یابی محل‌های استقرار موقت جمعیت‌های آسیب‌دیده ناشی از خطرات احتمالی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است. بر این اساس در چارچوب روش تحقیق توصیفی - تحلیلی، پس از مشخص شدن معیارهای مؤثر در امر مکان‌یابی اسکان موقت که از پیشینه مرتبط با تحقیق و با توجه به محدوده مورد مطالعه و اطلاعات و داده‌های قابل دسترس گزینش گردید، اقدام به وزن دهی معیارها و شاخص‌های مورد مطالعه طبق نظر کارشناسان خبره مدیریت بحران و با استفاده از تکنیک مقایسه زوجی و نرم‌افزار Expertchoice شده است. سپس با استفاده از مدل AHP<sup>۲</sup> و نرم‌افزار ArcGIS لایه‌های تولیدی هر معیار با توجه به وزن مشخص شده هر یک، با یکدیگر تلفیق شده که خروجی آن نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت است که در آن هم شرایط طبیعی، یعنی دوری از انواع عوامل مخاطره‌آمیز و هم داشتن امکانات کالبدی و تسهیلات مورد نیاز، مدنظر قرار گرفته است نتایج نشان داد که از معیارهای محیطی، زلزله (با وزن ۰/۵۶۹) و زمین لغزش (با وزن ۰/۲۲۸) و از معیارهای کالبدی، خدمات دسترسی به راه مناسب (با وزن ۰/۲۲۵) و امکانات بهداشتی درمانی (با وزن ۰/۱۶۸) از ضریب ارجحیت بیشتری در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردارند. در نهایت روستاهای مایوان و چری بالاترین امتیاز را برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، کسب کرده‌اند و دو روستای آق‌چشمه و ارمود آق‌چی از شرایط نامناسبی برای این منظور برخوردارند.

کلیدواژه‌ها: اسکان موقت، مدیریت بحران، GIS، تکنیک AHP، شهرستان فاروج.

Email: kh\_javani2000@yahoo.com

2 AHP: Analytic Hierarchical Process

۱ نویسنده مسئول ۰۹۱۵۹۶۶۸۰۲۸

## ۱. مقدمه

## ۱.۱. طرح مسأله

کشور ایران، جزء یکی از کشورهای بلاخیز دنیا به شمار می‌رود. همان‌طور که آمارها نشان می‌دهد از ۴۰ نوع بلایای طبیعی که در جهان رخ می‌دهد ۳۱ مورد آن در ایران به وقوع می‌پیوندد. وجود چنین بلایای طبیعی در کشور باعث شد که ایران جزو ده کشور نخست جهان در زمینه بلاخیزی باشد (دلخواه حقیقی و همکاران، ۱۳۸۳: ۱۰)؛ که بروز و تکرار حوادث غیر مترقبه طبیعی از جمله زلزله، سیل و رانش زمین از ویژگی‌های آن به شمار می‌رود. در این میان بخش‌های شمالی استان خراسان نیز، از جمله مناطق کوهستانی کشور است که به خاطر دارا بودن، ویژگی‌های اکولوژیکی، لرزه‌خیزی و زمین‌شناختی و نیز شرایط توپوگرافی و اقلیمی خاص، در یک منطقه با خطر بالا و متوسط واقع شده و در معرض مخاطرات و سوانح طبیعی گوناگون مانند: سیل، زمین‌لرزه، زمین لغزش، رانش زمین و ریزش کوه قرار دارد (بنیاد مسکن انقلاب اسلامی خراسان شمالی: ۱۳۸۵). بر اساس مطالعات انجام شده تقریباً هر ساله چندین مخاطره طبیعی در این منطقه اتفاق می‌افتد که با توجه به گستردگی مناطق روستایی، حوزه تأثیر اکثر این مخاطرات، در مناطق روستایی است.

توان لرزه‌خیزی بالای منطقه، به‌عنوان مثال آخرین زلزله مخرب در بهمن سال ۱۳۷۵ که موجب تخریب تعداد زیادی از روستاهای شهرستان فاروج و بجنورد و شیروان شد، همچنین در ده سال گذشته چهار بار زلزله بالای ۴ ریشتر اتفاق افتاده که فاقد تلفات جانی بوده و تنها خسارت مالی به همراه داشته است (مهندسین مشاور طرح و منظر، ۱۳۸۷: ۵۳)، سیل‌خیزی رودخانه‌های دائمی و طغیانی بودن شبکه‌های آبراهه فصلی از یکسو و از سوی دیگر قرارگیری در محیط‌های حاشیه‌ای و دور افتاده، سکونت‌گزینی در مکان‌های در معرض خطر سوانح طبیعی، ناپایداری طبیعی تعدادی از نقاط روستایی حوزه‌های مورد مطالعه و با عنایت به این مطلب که اکثر ساختمان‌های موجود در منطقه مورد مطالعه بر اساس طرح‌های انجام شده توسط بنیاد مسکن خراسان شمالی عمدتاً از خشت و گل می‌باشند و مقاومت کمی در برابر سوانح طبیعی دارند؛ این وضعیت تاکنون موجب خسارات جانی و مالی فراوانی به مناطق روستایی استان به‌ویژه مجموعه‌های روستایی مورد مطالعه شده است.

وقوع این‌گونه حوادث طبیعی در منطقه، ضرورت برنامه‌ریزی (مدیریت بحران) بعد از حادثه که بتواند علاوه بر ایجاد مکانی مناسب از نظر کالبدی، امنیتی، اجتماعی و ... مکانی باشد که شأن انسانی در آن‌ها حفظ شود و بازگشت سریع به زندگی عادی را برای انسان‌های آسیب‌دیده را فراهم کند. شاید بتوان گفت لازمه دستیابی به چنین هدفی، برنامه‌ریزی قبل از وقوع بحران و حادثه در مناطق مستعد خطر می‌باشد؛ بنابراین واقعیت اساسی در مورد این سوانح

این است که در مواجهه با چنین سوانحی در لحظه وقوع، کار چندانی نمی‌توان انجام داد، در حالی که اثرات آن‌ها را با برنامه‌ریزی از قبل می‌توان خنثی نمود یا به حداقل رساند (آندرو<sup>۱</sup>، ۱۹۷۶: ۷).

مدیریت بحران، علمی کاربردی است که به‌وسیله مشاهده سیستماتیک بحران‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌ها، در جستجوی یافتن ابزاری است که به‌وسیله آن بتوان از بروز بحران‌ها پیشگیری و یا در صورت بروز، در راستای کاهش اثرات آن، به امدادسانی وسیع و بهبود اوضاع اقدام نمود. نقطه مشترکی که در تمام تعاریف مدیریت بحران وجود دارد آن است که مدیریت بحران فرآیندی است که قبل از بروز بحران آغاز می‌شود و تا پایان و حتی پس از آن ادامه می‌یابد و از چهار مرحله پیشگیری، آمادگی، واکنش و بازسازی تشکیل می‌شود.

با توجه به اینکه اصلی‌ترین نیاز آسیب دیدگان ناشی از مخاطرات داشتن یک سرپناه می‌باشد و نمی‌توان بعد از وقوع حادثه، سریعاً مکان‌های مناسب برای آسیب دیدگان را تهیه دید، باید قبل از وقوع چنین بحران‌هایی، مکان‌های مناسب از نظر (دسترسی به کاربری‌های شهری، داشتن امنیت، دوری از مناطق مخاطره خیز و ...) را برای آسیب دیدگان فراهم کرد. بدین منظور پژوهش حاضر بر آن است تا مکان‌های بهینه اسکان موقت آسیب دیدگان از بحران‌های احتمالی را برای منطقه مورد مطالعه، مورد پیش‌بینی قرار داده و با تلفیق برنامه‌ریزی صحیح و علمی، مدیریت بحران را با ایجاد تسهیلات لازم جهت شناخت مکان‌های مناسب اسکان موقت یاری نماید؛ به‌طوری‌که در صورت وقوع سانحه، امکان برقراری سریع اردوگاه‌ها برای مردم آسیب‌دیده میسر گردد.

در ایران معمولاً مکان‌گزینی برای اسکان موقت آسیب دیدگان به‌صورت تجربی پس از بروز سانحه بدون در نظر گرفتن استانداردهای لازم توسط سازمان‌های امدادسانی انجام می‌گیرد. بدیهی است عدم رعایت مکان‌گزینی صحیح ممکن است فاجعه دیگری حتی به‌مراتب وخیم‌تر از سانحه اولیه به دنبال داشته باشد. از این‌رو تحقیق حاضر با در نظر گرفتن مراحل مدیریت بحران یک منطقه بحران‌زده سعی در پرداختن به مسئله مکان‌یابی فضاهای مناسب جهت احداث اردوگاه‌های اسکان موقت دارد.

در همین راستا انتخاب مکان مناسب برای استقرار این پایگاه‌ها، مطالعه و بررسی همه‌جانب‌های را می‌طلبد زیرا احداث پایگاه‌های مذکور در موقعیت‌های مناسب، سبب افزایش کارایی و بهره‌وری بیشتر آن در جهت دستیابی به اهداف مورد نظر به‌خصوص در شرایط بحرانی می‌باشد (آل شیخ و حسینیان، ۱۳۸۵: ۲)، بنابراین موضوع مکان‌یابی بهینه این پایگاه‌ها با در نظر گرفتن پارامترها و عوامل مؤثر مکانی مورد توجه این پژوهش قرار گرفته است.

با مقدمات مطرح شده پژوهش حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این سؤالات است که:

۱. عمده‌ترین معیارهای مکان‌گزینی جهت اسکان موقت سانحه دیدگان در منطقه مورد مطالعه کدامند؟

۲. الگوی مناسب مکان‌یابی مراکز اسکان موقت آسیب دیدگان روستایی منطقه کدامند؟

۲.۱. پیشینه تحقیق

مطالعه پژوهش‌های قبلی صورت گرفته در هر زمینه تحقیقی می‌تواند برای محقق جهت شناخت موضوع و تطبیق اهداف مطالعه مؤثر واقع شود. در این بخش به‌طور خلاصه در جدول شماره ۱ بخشی از آثار داخلی و خارجی که در روند تهیه و تکمیل این پژوهش نقش داشته‌اند اشاره می‌کنیم.

جدول شماره ۱ تحقیقات انجام شده در ارتباط با مکان‌یابی اسکان موقت

| نویسنده                       | عنوان  | نتایج   |
|-------------------------------|--|---|
| سعید گیوه چی و همکاران (۱۳۹۲) | مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP مطالعه موردی: منطقه شش شهر شیراز  | نتایج نشان داد معیارهای دسترسی و خصوصیات مکانی موجود در بین سایر معیارها استاندارد‌های مکان‌یابی مناسب جهت اسکان موقت آسیب دیدگان از اهمیت بیشتری برخوردارند  |
| امیدوارو همکاران (۱۳۸۹)       | مکان‌یابی اسکان موقت با استفاده از GIS   | سیزده معیار اصلی و تعدادی معیار فرعی تدوین شده که در مجموع سیست و چهار معیار را شامل می‌شود، معرفی کرده و بر اساس محاسبات صورت گرفته در نرم افزار Arc GIS چهارده مکان را، به عنوان مکان‌های ایده آل اسکان موقت سانحه دیدگان از منطقه یک شهرداری تهران معرفی می‌نمایند                 |
| نیرآبادی و کوهبنانی (۱۳۸۹)    | مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله با استفاده از AHP  | با استفاده از سه شاخص کلان: کاربری، فضاهای باز شهری و شبکه ارتباطی که هر یک در بردارنده زیرشاخص‌هایی است، اقدام به مشخص کردن مکان‌های مناسب جهت اسکان موقت (پانزده مکان) نموده‌اند، که اکثر این مکان‌ها دارای مساحت قابل قبول برای این منظور و کاربری فضای باز از قبیل پارک‌ها هستند. |
| اشراقی و ایرانمنش (۱۳۸۵)      | مکان‌یابی اماکن اسکان موقت جمعیت‌های آسیب دیده از زلزله با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران             | بهترین مکان‌ها برای اجرای عملیات اسکان موقت را فضاهای باز منطقه به ویژه برخی پارک‌های این منطقه شهری دانسته‌اند   |
| احدزاد و همکاران (۱۳۹۰)       | مکان‌یابی بهینه محل‌های اسکان موقت آسیب دیدگان ناشی از زلزله در مطالعه موردی مناطق شهری با استفاده از روش‌های چند معیاری و GIS شهر زنجان | نتایج تحقیق نشان دهنده کمبود فضاهای کافی از جمله پارک‌ها و فضاهای باز شهری جهت استقرار زلزله زدگان در سطح شهر زنجان می‌باشد، که این امر در یافت مرکزی شهر واضح تر از سایر بخش‌ها دیده می‌شود.   |
| اسدی نظری (۱۳۸۳)              | برنامه‌ریزی و مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله نمونه موردی منطقه یک (ناحیه ۶) شهر تهران                                 | وی اقدام به بهینه‌سازی اراضی کل منطقه جهت استقرار اماکن اسکان موقت زلزله زدگان نمود و مکان‌ها را که دارای اولویت بیشتر برای این منظور هستند معرفی می‌نمایند   |
| Sule Tudes (2010)             | بهینه بندی خطر زلزله در کشور ترکیه   | تهیه نقشه پهنه بندی خطر نسبی زلزله در کشور ترکیه و سپس از آن برای مکان‌یابی پاره ای از کاربریهای شهری بهره می گرفت.   |
| Balcik (2007)                 | مکانیابی تسهیلات در زنجیره امداد برای پاسخ دهی به بلایای ناگهانی   | نتایج تحقیق حاکی از آن است که مشخصه هفتگی زنجیره امداد حضور اهداف و ارجحیت‌های مختلف است که منجر به تضادهای بالقوه و ناکارایی در عمل می شوند  |
| Katerina R. Donevska (2011)   | مکانیابی مناطق کم خطر در کشور مقدونیه  | وی با استفاده از نرم افزار GIS و مدل AHP با استفاده از معیارهای اجتماعی اقتصادی و محیطی به مکانیابی مناطق کم خطر پرداخت   |

با مروری بر تحقیقات مرتبط می‌توان دریافت که تاکنون مطالعه‌ای برای مکان‌یابی مورد نظر با توجه به کارکردهای خاص آن و با روش‌های پیشنهاد شده در این پژوهش در منطقه مورد مطالعه صورت نگرفته است.

## ۲. مبانی نظری

### ۲.۱. مدیریت بحران

مدیریت بحران باید در برگیرنده یکسری عملیات و اقدامات پیوسته و پویا بوده و به‌طور کلی بر اساس تابع کلاسیک مدیریت که شامل موارد برنامه‌ریزی، سازماندهی، تشکیلات، رهبری و کنترل است، استوار است (ناطق الهی، ۱۳۷۸: ۵). در حقیقت 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 (آسان و دیویس<sup>۱</sup>، ۱۳۸۲: ۶۶). به‌طور کلی وظیفه مدیریت بحران، کنترل بحران در زمان بسیار کوتاه با استفاده از بهترین اصول و روش‌ها می‌باشد، به‌طور خلاصه می‌توان گفت رابطه بحران با مدیریت بحران عبارت است از بهینه‌سازی شرایط برای مقابله با بحران و به حداقل رساندن خسارات ناشی از بحران (رحمانی و همکاران، ۱۳۸۵: ۲۰).

مدیریت بحران یک دانش وارداتی و تقلیدی نیست بلکه باید بر اساس ویژگی‌ها و آسیب‌پذیری اجتماعی و اقتصادی هر جامعه طرح‌ریزی و راهبری گردد. دانشی که بدون توجه به معیارهای هر جامعه، نقل و مورد پیروی مو به مو قرار گیرد، هرگز متضمن نیل جامعه به سوی اهداف توسعه اجتماعی و اقتصادی خود نیست؛ بنابراین در هر صورت استراتژی مدیریت بحران یک استراتژی معطوف به آسیب‌پذیری‌های خاص هر جامعه است و نه یک دانش فنی وارداتی و تقلیدی‌اند (اسماعیل‌زاده حکیمی، ۱۳۸۵: ۶).

### ۲.۲. مکان‌یابی مراکز امداد و اسکان

با توجه به اینکه مدیریت بحران فرایندی است که می‌تواند از بحران پیشگیری نمایند یا در صورت وقوع آن در جهت کاهش آثار، ایجاد آمادگی لازم، مقابله، امداد رسانی سریع و بهبود اوضاع تا رسیدن به وضعیت عادی و بازسازی تلاش کنند (اشراقی، ۱۳۸۶: ۵۲).

آنچه 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 آسیب دیدگان از حوادث، امری اجتناب‌ناپذیر بلکه دارای تقدم و اولویت اساسی است. یکی از وظایف مهم برنامه ریزان بخش مدیریت بحران در هر سیستم برنامه‌ریزی و اجرایی، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری و موقت است. چراکه انسان آسیب‌دیده و داغ دیده بدون سرپناه متعارف در آستانه آسیب‌های جدی جسمی، روحی و روانی می‌باشد. در صورت عدم پیش‌بینی صحیح و به‌موقع در این زمینه جامعه آسیب‌دیده شاهد پسخوراندن منفی و غیرقابل جبران برای نسل حادثه دیده فعلی و نسل‌های آتی خواهد بود. امروزه مسئله پس‌آیندهای روانی بعد از بروز حوادث یکی از دغدغه‌های اصلی متولیان بخش‌های مدیریت بحران در کشورهای توسعه یافته می‌باشد. به

همین دلیل نقش مکان‌یابی و اسکان موقت آسیب دیدگان در مکان‌های پیش‌بینی شده، حائز اهمیت بسیاری در برنامه‌ریزی شهری و روستایی می‌باشد (حسینی، ۱۳۸۷: ۵۶).

### ۳.۲. پایگاه‌های اسکان موقت

تخلیه ساکنین و تأمین اماکن و مراکز اسکان موقت با امکانات اولیه‌ای نظیر آب، غذا و ... در سوانح از مهم‌ترین اقداماتی است که باید در برنامه‌ریزی مدیریت بحران مورد توجه قرار گیرد. برای مکان‌یابی و طراحی مکان‌های تخلیه عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، و سیاسی، همراه مسائل فنی باید مورد توجه قرار گیرد. لازم است پیش از وقوع بحران نسبت به تأمین زیرساخت‌ها و امکانات لازم اقدام شود و ساکنین محل از مکان‌ها و راه‌های تخلیه مطلع شوند (حسینی، ۱۳۸۷: ۱۸۹). در این زمینه نکات و استانداردهایی توسط سفر ارائه شده است:

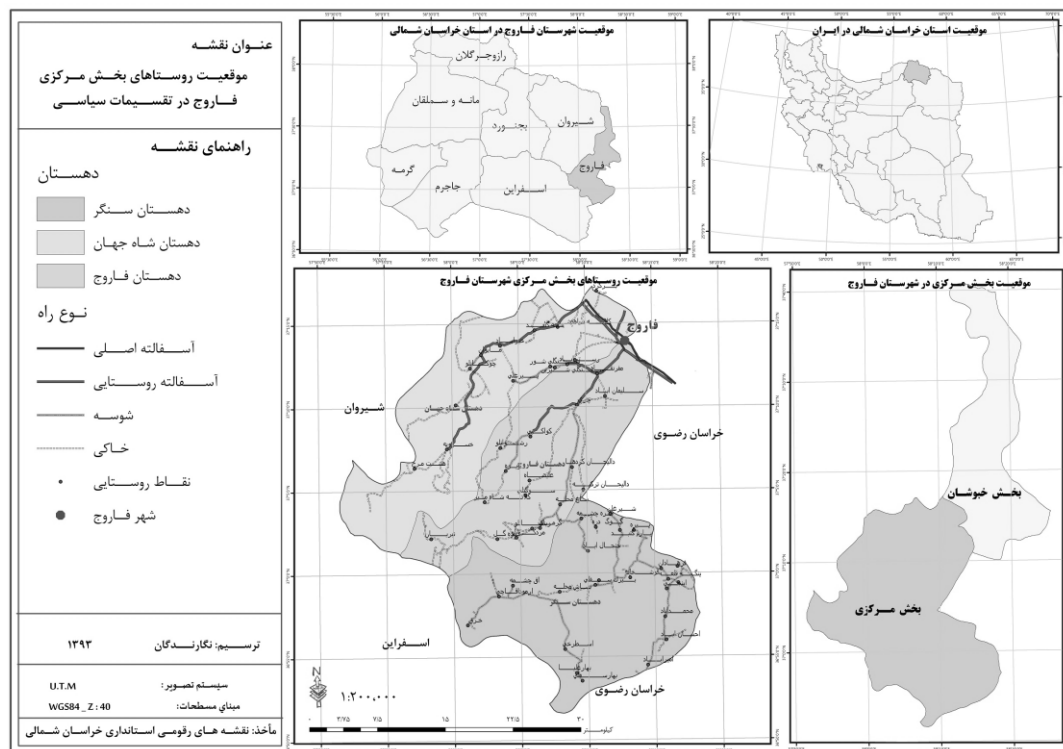
در صورت امکان، خانواده‌های آسیب‌دیده باید به محل اقامت اصلی خویش بازگردند. این‌گونه مکان‌ها باید از مواد یا ابزار خطرناک پاک شوند و خطرات موجود مانند ساختمان‌های نا امن و بقایای آن‌ها یا زمین‌های ناپایدار شناسایی و امنیت آن‌ها تأمین شود. مالکیت زمین و یا حقوق استفاده از ساختمان‌ها یا مکان‌ها باید پیش از اشغال آن‌ها تعیین شده و در صورت لزوم استفاده مجاز از آن‌ها مورد موافقت قرار گیرد. آب و خدمات بهداشتی و امکانات اجتماعی شامل مراقبت‌های بهداشتی، مدارس و مکان‌های عبادت در دسترس بوده یا به نحو شایسته‌ای فراهم گردند. زیربنای حمل و نقل، دسترسی به سکونت‌گاه‌ها را برای جابه‌جایی افراد و تأمین خدمات امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین پناهگاه باید دارای راه‌های خروج اضطراری باشد. برنامه‌ریزی‌های فیزیکی باید به گونه‌ای باشد که دسترسی مطمئن به پناهگاه‌ها و امکانات و خدمات ضروری فراهم شود و همچنین فواصل پناهگاه‌های انفرادی مناسب بوده و حریم شخصی رعایت گردد. در صورت امکان، خانوار باید برای تداوم یا توسعه فعالیت‌های معیشتی به زمین، فعالیت‌های تجاری و خدمات، مراکز اشتغال دسترسی داشته باشند (سفر، ۲۰۰۴: ۱۵۳).

### ۳. منطقه مورد مطالعه

بخش مرکزی شهرستان فاروج دارای وسعتی حدود ۱۰۲۳ کیلومتر مربع است و ۴ درصد از وسعت استان خراسان شمالی را در برمی‌گیرد. این بخش در مختصات جغرافیایی ۵۸ درجه تا ۸۸ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی در ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است. از جهت شمال غرب به اسفراین و از شرق به شهرستان قوچان در استان خراسان رضوی و از شمال به بخش خبوشان شهرستان فاروج منتهی می‌شود.

بخش مرکزی شهرستان فاروج در حال حاضر دارای سه دهستان است جدول شماره (۱) و شکل شماره (۱). دهستان سنگر به مرکزیت روستای ینگه قلعه، دهستان شاه جهان به مرکزیت روستای مایوان و دهستان فاروج به

مرکزیت روستای چری. در این بخش در حال حاضر ۵۸ آبادی ثبت شده است که ۵۶ آبادی دارای سکنه و ۲ آبادی خالی از سکنه است. بر اساس نتایج به دست آمده از سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰، این بخش دارای جمعیتی معادل ۶۱۶ نفر بوده است که از این تعداد ۳۱۹۵ نفر در شهر فاروج و بقیه یعنی ۷۴۲۱ نفر در نقاط روستایی ساکن بوده‌اند (مهندسین مشاور طرح و منظر، ۱۳۸۷: ۴۰).

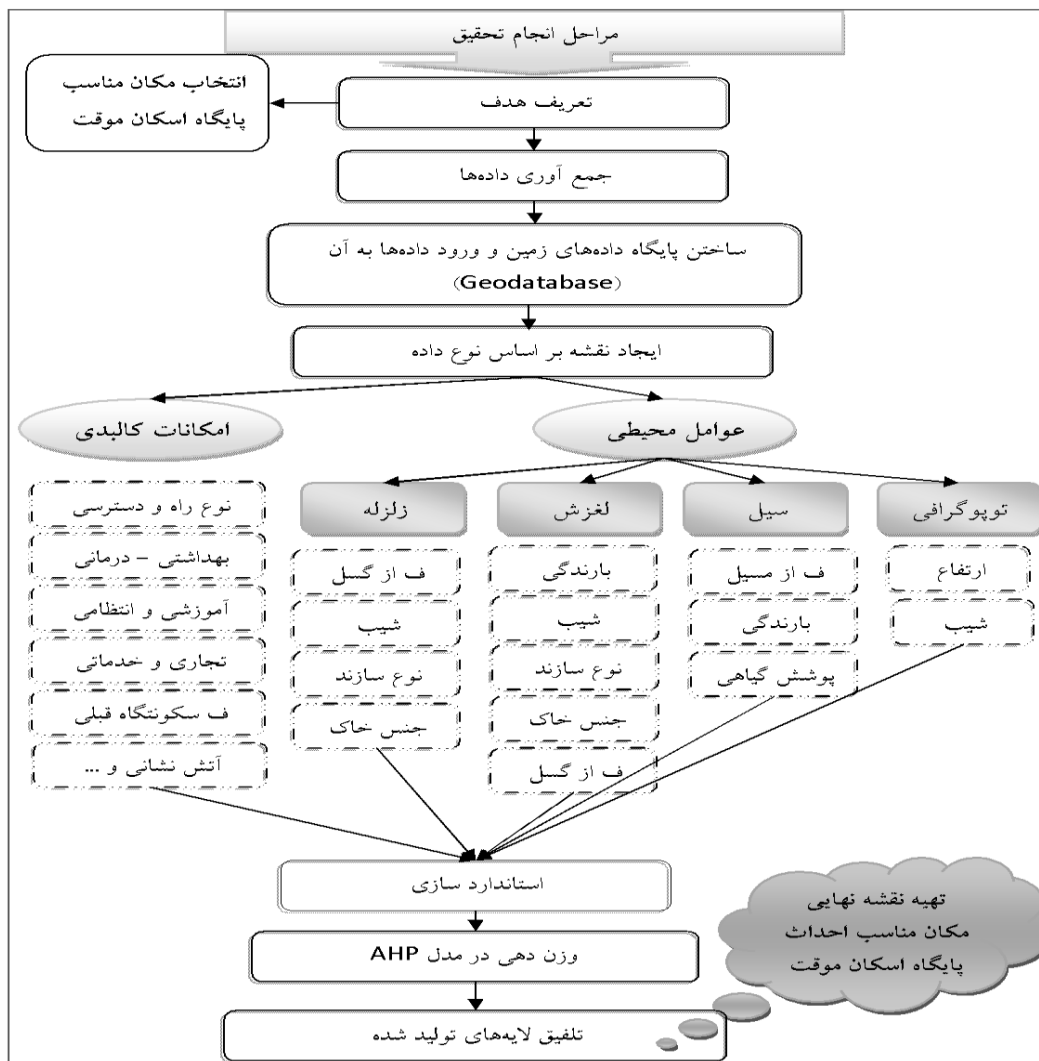


شکل شماره ۱ تقسیمات سیاسی و موقعیت بخش مرکزی فاروج

#### ۴. مواد و روش‌ها

روش تحقیق حاضر توصیفی-تحلیلی و نوع آن بر اساس هدف کاربردی است. مبانی تئوریک بر اساس مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای انجام گرفته است. برای انتخاب شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت و اولویت‌بندی این شاخص‌ها در مکان‌یابی، تعداد ۳۰ پرسشنامه از بین دهیاران و مدیران روستایی، کارشناسان جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی تکمیل شده است. با توجه به اینکه فرایند مکان‌یابی یک مسئله تصمیم‌گیری چند صفتی بوده و با استفاده از مدل‌های سلولی از جمله مدل تحلیلی سلسله مراتبی (AHP) قابل انجام می‌باشد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی چهارچوبی منطقی است که درک و تحلیل تصمیم‌گیری‌های پیچیده را با تجزیه آن به ساختاری سلسله مراتبی آسان می‌کند.

به‌طور کلی همان‌طور که در شکل شماره (۲) مشاهده می‌شود. جهت انتخاب مکان مناسب پایگاه اسکان موقت مدیریت بحران، با استفاده از ترکیب مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مراتب شکل انجام شده است.



شکل شماره ۲ مراحل انجام کار برای انتخاب پایگاه اسکان موقت در مدیریت بحران روستایی

ابتدا شاخص‌های مؤثر شناسایی شده و در چهار طبقه تعریف و ماتریس مقایسه دودویی برای هر عامل تهیه و در اختیار کارشناسان قرار گرفته است. در همین مرحله نیز شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی به صورت لایه‌هایی با فرمت ژئودیتابیس<sup>۱</sup>، تبدیل شده، تا با استفاده از نرم‌افزار آرک جی آی اس<sup>۲</sup> و بر اساس اطلاعات توصیفی و گرافیکی از وضع موجود منطقه، اطلاعات (نقشه‌های) جدیدی ایجاد گردند و عملیات تحلیلی بر روی داده‌ها انجام شود؛ بنابراین لایه‌های جمع‌آوری شده، بر طبق میزان اثرپذیری آن‌ها نسبت به مکان‌یابی پایگاه‌های اسکان موقت در بخش مرکزی شهرستان فاروج در چهار طبقه به صورت زیر طبقه‌بندی شدند: ۱- کاملاً مناسب، ۲- مناسب، ۳- نسبتاً مناسب و ۴- نامناسب.

1 Geodatabase (mdb)

2 Arc GIS



در این پژوهش به منظور مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، شاخص‌های محیطی و کالبدی برای انتخاب اولیه مکان اسکان موقت روستاییان در مواقع بحران در نظر گرفته شده و به صورت لایه‌های جی ای اسی در آمده است.

## ۵. بحث و نتایج

### ۵.۱. عوامل محیطی مؤثر در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت

توجه به شاخص‌های محیطی مؤثر در ایجاد مخاطرات محیطی (زلزله، سیل، لغزش)، به این دلیل می‌باشد که مکانی انتخاب شود که در مرحله اول به دور از این عوامل مخاطره‌آمیز باشد. برای این منظور مخاطرات و عوامل مؤثر در این پدیده‌ها شناسایی و ضریب اهمیت زیر معیارهای آن‌ها بررسی و بعد از تهیه نقشه‌های زلزله‌خیزی، سیل‌خیزی، زمین لغزش و توپوگرافی، برای تهیه نقشه نهایی عوامل محیطی نیز پس از تهیه نقشه‌های مورد نیاز برای ضرب رس‌تری جهت مکان‌یابی و ادغام نمودن نقشه‌ها، می‌بایست لایه‌های مؤثر (معیارها) در مکان‌یابی را استاندارد کنیم؛ یعنی لایه‌ها را با استفاده از قواعد تصمیم‌گیری به مقیاسی تبدیل شوند که بتوان آن‌ها را با یکدیگر ادغام کرد (شهابی، ۱۳۸۸: ۹). بدین منظور از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شده است؛ بنابراین ابتدا تک‌تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت را بر اساس میزان ارزش و اهمیت آن در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت در یک ماتریس وارد می‌کنیم. همان‌طور که قبلاً عنوان شد، این پرسشنامه‌ها توسط ۳۰ نفر کارشناس خبره، تکمیل گردید و پس از جمع‌آوری آراء و محاسبه میانگین هندسی نظرات با استفاده از نرم‌افزار اکسپرس چویس<sup>۱</sup> مقایسه‌های زوجی، تولید سلسله‌مراتب، محاسبه اوزان و میزان ناسازگاری در فرایند سلسله مراتبی انجام شد.

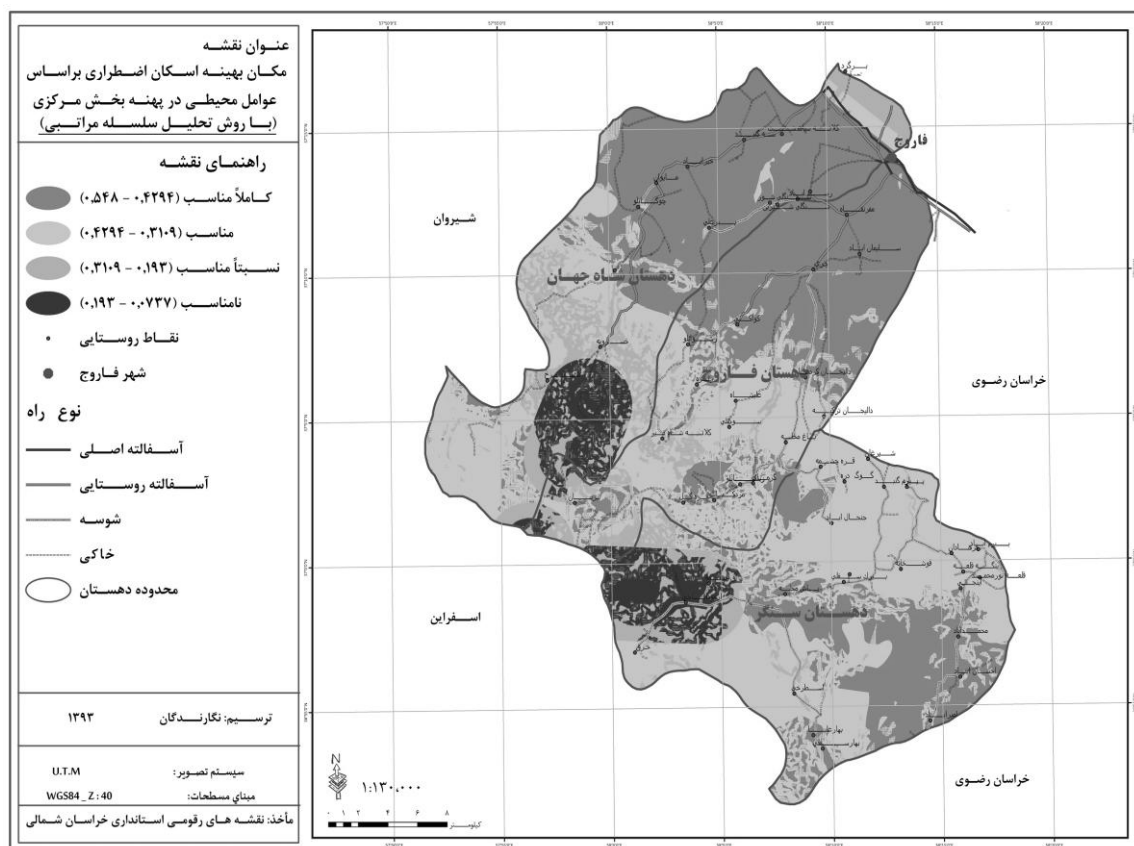
بعد از انجام محاسبات، وزن هر یک از عامل‌ها به دست آمد که همچنین میزان CR نیز کمتر از ۰/۱۰ میزان استاندارد به دست آمد؛ که مشخص است، ماتریس تنظیم‌شده ما با ارجحیت‌های تعلق‌گرفته به آن دارای پایداری هست و می‌توان از وزن‌های به دست آمده برای انجام عملیات ریاضی در محیط رس‌تر کلکیولیتور<sup>۲</sup> در جی ای اس<sup>۳</sup> استفاده کرد. در مرحله بعد وزن نهایی هرگزینه (طبقه) در یک فرایند سلسله مراتبی را از مجموعه حاصل ضرب اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها به دست می‌آید (جدول شماره ۲) فقط در این مرحله یک سطح دیگر نیز اضافه شده و آن اهمیت شاخص‌های اصلی یعنی ضریب ارجحیت زلزله، سیل لغزش زمین و توپوگرافی نسبت به هم می‌باشد. همان‌طور که در جدول شماره (۲) نیز مشخص شده، زلزله (با وزن ۰/۵۶۹) و زمین لغزش (با وزن ۰/۲۲۸) از ضریب ارجحیت بیشتری در مکان‌یابی برخوردارند. پس لازم است برای رسیدن به وزن نهایی هر طبقه از لایه‌های مورد نظر، وزن شاخص اصلی نیز مورد توجه باشد، در واقع باید وزن هر طبقه به صورت نرمال شده و استاندارد درآید که حاصل جمع تمام طبقات عدد یک باشد.

1 Expert Choice  
2 Raster Calculator  
3 GIS

جدول شماره ۲ ضرایب اهمیت معیارها و طبقات تعریف شده در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

| ردیف | ردیف          | وزن نسبی | شاخص یا لایه    | وزن شاخص                     | درجه اهمیت      | توصیف لایه              | وزن هر طبقه | وزن نهایی |
|------|---------------|----------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-----------|
| ۱    | ۱             | ۰.۲۲۸    | شیب             | ۰.۳۸۳                        | کاملاً مناسب    | کمتر از ۵ درصد          | ۰.۵۵۶       | ۰.۰۴۹     |
| ۲    |               |          |                 |                              | مناسب           | بین ۵ تا ۸ درصد         | ۰.۲۸۱       | ۰.۰۲۵     |
| ۳    |               |          |                 |                              | نسبتاً مناسب    | بین ۸ تا ۱۵ درصد        | ۰.۱۰۹       | ۰.۰۱۰     |
| ۴    |               |          |                 |                              | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۱۵             | ۰.۰۵۴       | ۰.۰۰۵     |
| ۵    |               |          |                 |                              | کاملاً مناسب    | کمتر از ۳۲۰             | ۰.۴۹۵       | ۰.۰۲۸     |
| ۶    |               |          | میزان بارندگی   | ۰.۲۴۶                        | مناسب           | بین ۳۲۰ تا ۳۳۰          | ۰.۳۲۰       | ۰.۰۱۷     |
| ۷    |               |          |                 |                              | نسبتاً مناسب    | بین ۳۳۰ تا ۳۴۰          | ۰.۱۳۴       | ۰.۰۰۸     |
| ۸    |               |          |                 |                              | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۳۴۰            | ۰.۰۶۱       | ۰.۰۰۳     |
| ۹    |               |          |                 |                              | کاملاً مناسب    | بایر و مراتع کم تراکم   | ۰.۰۵۶       | ۰.۰۲۱     |
| ۱۰   |               |          |                 |                              | مناسب           | مراتع نیمه متراکم       | ۰.۲۹۹       | ۰.۰۱۱     |
| ۱۱   |               |          | پوشش گیاهی      | ۰.۱۶۵                        | نسبتاً مناسب    | اراضی زراعی دیم         | ۰.۰۹۹       | ۰.۰۰۴     |
| ۱۲   |               |          |                 |                              | نامناسب (پرخطر) | اراضی زراعی آبی و باغات | ۰.۰۴۲       | ۰.۰۰۲     |
| ۱۳   |               |          |                 |                              | کاملاً مناسب    | خاک های آهکی            | ۰.۵۰۴       | ۰.۰۱۱     |
| ۱۴   |               |          |                 |                              | مناسب           | خاک های آبرفتی          | ۰.۳۰۱       | ۰.۰۰۷     |
| ۱۵   |               |          |                 |                              | نسبتاً مناسب    | مارن                    | ۰.۱۲۳       | ۰.۰۰۳     |
| ۱۶   |               |          | نوع سازند       | ۰.۰۹۸                        | نامناسب (پرخطر) | شیل                     | ۰.۰۷۳       | ۰.۰۰۲     |
| ۱۷   |               |          |                 |                              | کاملاً مناسب    | بیشتر از ۳۰۰۰           | ۰.۰۶۵       | ۰.۰۱۰     |
| ۱۸   |               |          |                 |                              | مناسب           | بین ۳۰۰۰ تا ۳۰۰۰        | ۰.۲۱۸       | ۰.۰۰۲۴    |
| ۱۹   |               |          |                 |                              | نسبتاً مناسب    | بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰        | ۰.۰۸۷       | ۰.۰۰۱۳    |
| ۲۰   |               |          |                 |                              | نامناسب (پرخطر) | کمتر از ۱۰۰۰            | ۰.۰۴۵       | ۰.۰۰۰۷    |
| ۲۱   | فاصله از گسل  | ۰.۰۶۸    | کاملاً مناسب    | مخلوط (C)                    | ۰.۵۷۶           | ۰.۰۰۵                   |             |           |
| ۲۲   |               |          | مناسب           | فلات ها و تراسهای فوقانی (۳) | ۰.۲۸۷           | ۰.۰۰۳                   |             |           |
| ۲۳   |               |          | نسبتاً مناسب    | تپه ها و دشت های دامنه ای    | ۰.۰۸۷           | ۰.۰۰۱                   |             |           |
| ۲۴   |               |          | نامناسب (پرخطر) | کوهها (۱)                    | ۰.۰۵۰           | ۰.۰۰۰                   |             |           |
| ۲۵   |               |          | کاملاً مناسب    | بیشتر از ۳۵۰                 | ۰.۴۹۵           | ۰.۰۳۸                   |             |           |
| ۲۶   | جنس خاک       | ۰.۰۴۱    | مناسب           | ۲۰۰ تا ۳۵۰                   | ۰.۰۳۱           | ۰.۰۰۲۴                  |             |           |
| ۲۷   |               |          | نسبتاً مناسب    | ۱۰۰ تا ۲۰۰                   | ۰.۱۳۴           | ۰.۰۱۰                   |             |           |
| ۲۸   |               |          | نامناسب (پرخطر) | کمتر از ۱۰۰                  | ۰.۰۶۱           | ۰.۰۰۵                   |             |           |
| ۲۹   |               |          | کاملاً مناسب    | اراضی زراعی آبی و باغات      | ۰.۰۵۶           | ۰.۰۰۲۴                  |             |           |
| ۳۰   |               |          | مناسب           | اراضی زراعی دیم              | ۰.۲۹۹           | ۰.۰۱۳                   |             |           |
| ۳۱   | پوشش گیاهی    | ۰.۲۹۷    | نسبتاً مناسب    | مراتع نیمه متراکم            | ۰.۰۹۹           | ۰.۰۰۴                   |             |           |
| ۳۲   |               |          | نامناسب (پرخطر) | بایر و مراتع کم تراکم        | ۰.۰۴۲           | ۰.۰۰۲                   |             |           |
| ۳۳   |               |          | کاملاً مناسب    | کمتر از ۳۲۰                  | ۰.۴۹۵           | ۰.۰۱۱                   |             |           |
| ۳۴   |               |          | مناسب           | بین ۳۲۰ تا ۳۳۰               | ۰.۰۳۱           | ۰.۰۰۷                   |             |           |
| ۳۵   |               |          | نسبتاً مناسب    | بین ۳۳۰ تا ۳۴۰               | ۰.۱۳۴           | ۰.۰۰۳                   |             |           |
| ۳۶   | میزان بارندگی | ۰.۱۶۳    | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۳۴۰                 | ۰.۰۶۱           | ۰.۰۰۱                   |             |           |
| ۳۷   |               |          | کاملاً مناسب    | بیشتر از ۳۰۰۰                | ۰.۰۶۵           | ۰.۰۱۹۷                  |             |           |
| ۳۸   |               |          | مناسب           | بین ۳۰۰۰ تا ۳۰۰۰             | ۰.۲۱۸           | ۰.۰۰۲۶                  |             |           |
| ۳۹   |               |          | نسبتاً مناسب    | بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰             | ۰.۰۸۷           | ۰.۰۰۲۶                  |             |           |
| ۴۰   |               |          | نامناسب (پرخطر) | کمتر از ۱۰۰۰                 | ۰.۰۴۵           | ۰.۰۰۱۴                  |             |           |
| ۴۱   | فاصله از گسل  | ۰.۵۳۳    | کاملاً مناسب    | مخلوط (C)                    | ۰.۵۷۶           | ۰.۰۰۷۴                  |             |           |
| ۴۲   |               |          | مناسب           | فلات ها و تراسهای فوقانی (۳) | ۰.۲۸۷           | ۰.۰۰۳۷                  |             |           |
| ۴۳   |               |          | نسبتاً مناسب    | تپه ها و دشت های دامنه ای    | ۰.۰۸۷           | ۰.۰۱۱                   |             |           |
| ۴۴   |               |          | نامناسب (پرخطر) | کوهها (۱)                    | ۰.۰۵۰           | ۰.۰۰۶                   |             |           |
| ۴۵   |               |          | کاملاً مناسب    | خاک های آهکی                 | ۰.۵۰۴           | ۰.۰۰۵۲                  |             |           |
| ۴۶   | نوع سازند     | ۰.۱۸۱    | مناسب           | خاک های آبرفتی               | ۰.۳۰۱           | ۰.۰۳۱                   |             |           |
| ۴۷   |               |          | نسبتاً مناسب    | مارن                         | ۰.۱۲۳           | ۰.۰۱۳                   |             |           |
| ۴۸   |               |          | نامناسب (پرخطر) | شیل                          | ۰.۰۷۳           | ۰.۰۰۸                   |             |           |
| ۴۹   |               |          | کاملاً مناسب    | کمتر از ۵ درصد               | ۰.۵۵۶           | ۰.۰۱۹                   |             |           |
| ۵۰   |               |          | مناسب           | بین ۵ تا ۸ درصد              | ۰.۲۸۱           | ۰.۰۱۰                   |             |           |
| ۵۱   | شیب           | ۰.۰۶۱    | نسبتاً مناسب    | بین ۸ تا ۱۵ درصد             | ۰.۱۰۹           | ۰.۰۰۴                   |             |           |
| ۵۲   |               |          | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۱۵                  | ۰.۰۵۴           | ۰.۰۰۲                   |             |           |
| ۵۳   |               |          | کاملاً مناسب    | کمتر از ۱۳۰۰                 | ۰.۶۰۹           | ۰.۰۰۹                   |             |           |
| ۵۴   |               |          | مناسب           | ۱۶۰۰ تا ۱۳۰۰                 | ۰.۲۱۶           | ۰.۰۰۳                   |             |           |
| ۵۵   |               |          | نسبتاً مناسب    | ۲۰۰۰ تا ۱۶۰۰                 | ۰.۱۲۱           | ۰.۰۰۲                   |             |           |
| ۵۶   | ارتفاع        | ۰.۲۴۸    | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۲۰۰۰                | ۰.۰۵۳           | ۰.۰۰۱                   |             |           |
| ۵۷   |               |          | کاملاً مناسب    | کمتر از ۵ درصد               | ۰.۵۵۶           | ۰.۰۲۶                   |             |           |
| ۵۸   |               |          | مناسب           | بین ۵ تا ۸ درصد              | ۰.۲۸۱           | ۰.۰۱۳                   |             |           |
| ۵۹   |               |          | نسبتاً مناسب    | بین ۸ تا ۱۵ درصد             | ۰.۱۰۹           | ۰.۰۰۵                   |             |           |
| ۶۰   |               |          | نامناسب (پرخطر) | بیشتر از ۱۵                  | ۰.۰۵۴           | ۰.۰۰۲                   |             |           |
| جمع  |               | ۱        | -               | ۴                            | -               | ۱۵                      | ۱           |           |

در این مرحله از پژوهش حاضر با هدف مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت؛ بعد از محاسبه وزن لایه‌ها، باید نقشه‌هایی که طبقه‌بندی مجدد شده و برای ورودی مدل آماده شده‌اند، وارد مدل شده و وزن‌های به‌دست‌آمده را نیز وارد کرد و در مرحله آخر با تلفیق لایه‌ها در محیط نرم‌افزار GIS، نقشه مجموع امتیاز معیارهای مختلف به دست می‌آید که با طبقه‌بندی لایه به ۴ طبقه کاملاً مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب و نامناسب (پرخطر)، خروجی حاصل از مدل فوق، نقشه پهنه‌بندی خطر و مکان بهینه برای احداث پایگاه اسکان اضطراری با توجه به عوامل محیطی می‌باشد (شکل شماره ۳)؛ یعنی اگر نیاز به احداث پایگاهی برای اسکان موقت شد، لکه‌ای که قسمت کاملاً مناسب را نشان می‌دهد باید اولویت اول را برای جای دادن پایگاه در خود داشته باشد و بعد از آن مکان‌های مناسب و نسبتاً مناسب هستند که برای ایجاد پایگاه اسکان موقت در نظر گرفته می‌شوند.



شکل شماره ۳ مکان بهینه احداث پایگاه اسکان موقت از نظر مجموع عوامل طبیعی با روش AHP

با توجه به نقشه نهایی مکان‌یابی عوامل محیطی، می‌توان گفت که تقریباً ۵۸,۵ درصد از مساحت بخش مرکزی شهرستان فاروج شرایط مناسب و کاملاً مناسب را برای مکان‌یابی دارد؛ که ۹۵ درصد از روستاهای

بخش یعنی ۵۲ روستا از ۵۵ روستا، از نظر شاخص‌های طبیعی و دوری از مخاطرات برای ایجاد پایگاه اسکان موقت، مناسب می‌باشند؛ و فقط ۳ روستای آق چشمه، ارمودآچایی و هشت مرخ در پهنه نامناسب و نسبتاً مناسب قرار دارند و در معرض خطر بیشتری قرار دارند، لذا برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت مناسب نمی‌باشند.

جدول شماره ۳ پهنه‌بندی مخاطرات محیطی در محدوده بخش مرکزی شهرستان فاروج

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

| وضعیت کلی |         | درصد | تعداد روستا | درصد مساحت | مساحت  | وضعیت        |
|-----------|---------|------|-------------|------------|--------|--------------|
| ۹۵        | مناسب   | ۴۰   | ۲۲          | ۳۱,۷۵      | ۶۹,۸   | کاملاً مناسب |
|           |         | ۵۵   | ۳۰          | ۲۶,۷۷      | ۵۸,۸۶  | مناسب        |
| ۵         | نامناسب | ۲    | ۱           | ۳۷         | ۸۱,۳۵  | نسبتاً مناسب |
|           |         | ۴    | ۲           | ۴,۴۸       | ۹,۸۶   | نامناسب      |
| ۱۰۰       | -       | ۱۰۰  | ۵۵          | ۱۰۰        | ۲۱۹,۸۷ | جمع          |

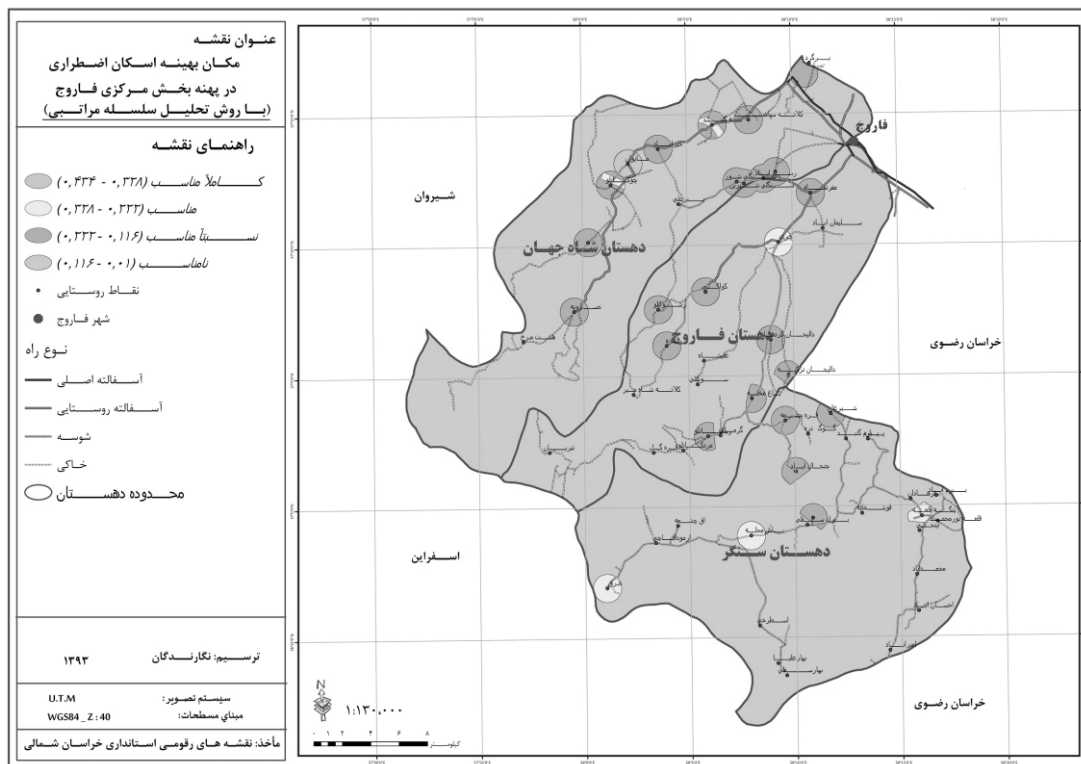
#### ۵.۲. امکانات کالبدی و تسهیلاتی مؤثر در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت

در این مرحله بعد از اینکه تمامی امکانات کالبدی از جمله دسترسی به راه مناسب، دسترسی عمومی، امکانات بهداشتی درمانی، مراکز تجاری خدماتی، مراکز انتظامی، مراکز آموزشی-فرهنگی، آتش‌نشانی، و... با نظر کارشناسان وزن دهی و وزن نهایی هر سطح را به روش مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مشخص کرده (جدول شماره ۴) سپس تبدیل به لایه‌های رقومی شده و با توجه به وزن هر طبقه یا سطح به نقشه‌های گویا تبدیل شد. به مانند مرحله پهنه‌بندی مخاطرات طبیعی، با تلفیق لایه‌های مربوط به هر کدام از امکانات کالبدی، نقشه نهایی امکانات کالبدی روستاها تهیه شده است که در ادامه آمده است (شکل شماره ۴). همان‌طور که در (جدول شماره ۴) مشاهده می‌شود معیارهای کالبدی خدماتی از جمله دسترسی به راه مناسب (با وزن ۰/۲۲۵) و امکانات بهداشتی درمانی (با وزن ۰/۱۶۸) با از ضریب ارجحیت بیشتری در مکان‌یابی برخوردارند.

## جدول شماره ۴ ضرایب اهمیت شاخص‌های کالبدی و طبقات تعریف‌شده در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت

(مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

| ردیف | شاخص یا لایه‌ها               | وزن نسبی شاخص‌ها | درجه اهمیت   | توصیف لایه             | وزن هر طبقه | وزن نهایی طبقات |
|------|-------------------------------|------------------|--------------|------------------------|-------------|-----------------|
| ۱    | دسترسی به راه مناسب           | ۰.۲۲۵            | کاملاً مناسب | آسفاته اصلی            | ۰.۴۶۲       | ۰.۱۰۴           |
| ۲    |                               |                  | مناسب        | آسفاته فرعی            | ۰.۳۰۸       | ۰.۰۶۹           |
| ۳    |                               |                  | نسبتاً مناسب | شوسه                   | ۰.۱۵۴       | ۰.۰۳۵           |
| ۴    |                               |                  | نامناسب      | خاکی                   | ۰.۰۷۶       | ۰.۰۱۷           |
| ۵    | دسترسی عمومی                  | ۰.۰۹۷            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۴۸        | ۰.۰۴۷           |
| ۶    |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۲۴۴       | ۰.۰۲۴           |
| ۷    |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۵۵       | ۰.۰۱۵           |
| ۸    |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۱۲۲       | ۰.۰۱۲           |
| ۹    | امکانات بهداشتی - درمانی      | ۰.۱۶۸            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۵۲۴       | ۰.۰۸۸           |
| ۱۰   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۳۰۳       | ۰.۰۵۱           |
| ۱۱   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۳۲       | ۰.۰۲۲           |
| ۱۲   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۰۴۱       | ۰.۰۰۷           |
| ۱۳   | مراکز تجاری - خدماتی          | ۰.۰۷۴            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۶۱۲       | ۰.۰۴۵           |
| ۱۴   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۲۳۶       | ۰.۰۱۷           |
| ۱۵   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۰۲       | ۰.۰۰۸           |
| ۱۶   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۰۰۶       | ۰.۰۰۴           |
| ۱۷   | مراکز انتظامی                 | ۰.۰۹۱            | کاملاً مناسب | کمتر از یک کیلومتر     | ۰.۵۵۷       | ۰.۰۵۱           |
| ۱۸   |                               |                  | مناسب        | بین ۱ تا ۳ کیلومتر     | ۰.۳۸۷       | ۰.۰۲۶           |
| ۱۹   |                               |                  | نسبتاً مناسب | بین ۳ تا ۶ کیلومتر     | ۰.۱۱۷       | ۰.۰۱۱           |
| ۲۰   |                               |                  | نامناسب      | بیشتر از ۶ کیلومتر     | ۰.۰۳۹       | ۰.۰۰۴           |
| ۲۱   | مراکز آموزشی - فرهنگی         | ۰.۰۵۸            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۵۰۶       | ۰.۰۲۹           |
| ۲۲   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۳۰۷       | ۰.۰۱۸           |
| ۲۳   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۳۴       | ۰.۰۰۸           |
| ۲۴   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۰۵۳       | ۰.۰۰۳           |
| ۲۵   | آتش نشانی                     | ۰.۰۵۷            | کاملاً مناسب | کمتر از ۱ کیلومتر      | ۰.۵۱۶       | ۰.۰۲۹           |
| ۲۶   |                               |                  | مناسب        | بین ۱ تا ۵ کیلومتر     | ۰.۲۸۴       | ۰.۰۱۶           |
| ۲۷   |                               |                  | نسبتاً مناسب | بین ۵ تا ۱۰ کیلومتر    | ۰.۱۵۸       | ۰.۰۰۹           |
| ۲۸   |                               |                  | نامناسب      | بیشتر از ۱۰ کیلومتر    | ۰.۰۴۲       | ۰.۰۰۲           |
| ۲۹   | مخابرات                       | ۰.۰۳۹            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۴۷۴       | ۰.۰۱۸           |
| ۳۰   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۲۶۱       | ۰.۰۱۰           |
| ۳۱   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۰۶       | ۰.۰۰۶           |
| ۳۲   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۱۰۵       | ۰.۰۰۴           |
| ۳۳   | وجود ساختمان‌های قابل استفاده | ۰.۰۳۴            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۵۱۹       | ۰.۰۱۸           |
| ۳۴   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۲۶۴       | ۰.۰۰۹           |
| ۳۵   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۱۶۲       | ۰.۰۰۶           |
| ۳۶   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۰۵۵       | ۰.۰۰۲           |
| ۳۷   | نزدیکی به سکونتگاه قبلی       | ۰.۰۳۵            | مناسب‌تر     | سطح (a)                | ۰.۴۹        | ۰.۰۱۷           |
| ۳۸   |                               |                  | مناسب        | سطح (b)                | ۰.۳۰۸       | ۰.۰۱۱           |
| ۳۹   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح (c)                | ۰.۱۴۵       | ۰.۰۰۵           |
| ۴۰   |                               |                  | نامناسب      | سطح (d)                | ۰.۰۵۷       | ۰.۰۰۲           |
| ۴۱   | فاصله از تجهیزات خطرناک       | ۰.۰۴۸            | کاملاً مناسب | بین ۴ تا ۳ کیلومتر     | ۰.۵۴۹       | ۰.۰۲۶           |
| ۴۲   |                               |                  | مناسب        | بین ۲ تا ۳ کیلومتر     | ۰.۳۸۸       | ۰.۰۱۴           |
| ۴۳   |                               |                  | نسبتاً مناسب | بین ۱ تا ۲ کیلومتر     | ۰.۱۱۵       | ۰.۰۰۶           |
| ۴۴   |                               |                  | نامناسب      | کمتر از ۱ و بیشتر از ۴ | ۰.۰۴۸       | ۰.۰۰۲           |
| ۴۵   | وجود امکانات آب، برق و گاز    | ۰.۰۷۴            | مناسب‌تر     | سطح ۴                  | ۰.۳۶        | ۰.۰۲۷           |
| ۴۶   |                               |                  | مناسب        | سطح ۳                  | ۰.۲۷۵       | ۰.۰۲۰           |
| ۴۷   |                               |                  | نسبتاً مناسب | سطح ۲                  | ۰.۲۲۹       | ۰.۰۱۷           |
| ۴۸   |                               |                  | نامناسب      | سطح ۱                  | ۰.۱۳۷       | ۰.۰۱۰           |



شکل شماره ۵ مکان بهینه اسکان موقت در پهنه بخش مرکزی فاروج با توجه به امکانات کالبدی

با توجه به نقشه فوق، تنها روستای مایوان بالاترین امتیاز کالبدی را برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، گرفته است؛ و روستاهای سه گنبد، چری، باش محله، خرق و ینگه قلعه در سطح بعدی قرار دارند و برای مکان‌یابی شرایط مناسبی دارند. ولی ۲۶ روستای مورد مطالعه از امکانات کالبدی و تسهیلاتی مناسبی برخوردار نبوده و نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت می‌باشند. در یک تقسیم‌بندی کلی و با توجه به جدول شماره (۵) می‌توان گفت که ۱۱ درصد روستاهای مورد مطالعه از شرایط مناسب و ۸۹ درصد از شرایط نامناسب کالبدی تسهیلاتی برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردار می‌باشند.

جدول شماره ۵ پهنه‌بندی امکانات کالبدی روستاهای بخش مرکزی شهرستان فاروج (مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳)

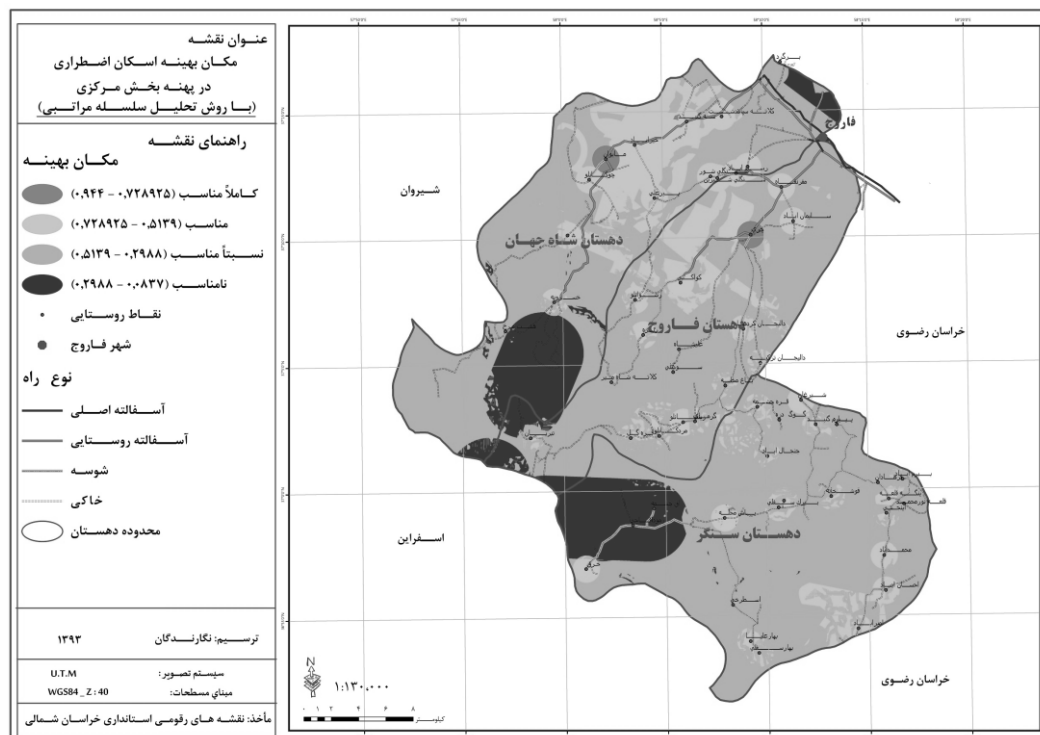
| وضعیت کلی |         | درصد | تعداد روستا | وضعیت        |
|-----------|---------|------|-------------|--------------|
| ۱۱        | مناسب   | ۲    | ۱           | کاملاً مناسب |
|           |         | ۹    | ۵           | مناسب        |
| ۸۹        | نامناسب | ۴۲   | ۲۲          | نسبتاً مناسب |
|           |         | ۴۷   | ۲۶          | نامناسب      |
| ۱۰۰       | -       | ۱۰۰  | ۵۵          | جمع          |

### ۳.۵. تهیه نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت با استفاده از GIS

در این مرحله، به‌عنوان مرحله نهایی کار، بعد از مشخص شدن شرایط طبیعی و امکانات کالبدی روستاهای بخش مرکزی شهرستان فاروج، با تلفیق امتیاز نهایی پهنه‌ها از دو مدل فوق، نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت تولید می‌شود که در آن هم شرایط طبیعی یعنی دوری از انواع عوامل مؤثر در مخاطرات و هم داشتن امکانات کالبدی مورد نیاز، مدنظر قرار گرفته است. نقشه زیر خروجی این مدل می‌باشد و شرایط روستاها و امتیاز آن‌ها را برای مکان‌یابی بهینه نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶ پهنه‌بندی روستاهای بخش مرکزی شهرستان فاروج جهت اسکان اضطراری مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

| وضعیت کلی |         | درصد | تعداد روستا | وضعیت        |
|-----------|---------|------|-------------|--------------|
| ۶۰        | مناسب   | ۴    | ۲           | کاملاً مناسب |
|           |         | ۵۶   | ۳۱          | مناسب        |
| ۴۰        | نامناسب | ۳۶   | ۲۰          | نسبتاً مناسب |
|           |         | ۴    | ۲           | نامناسب      |
| ۱۰۰       | -       | ۱۰۰  | ۵۵          | جمع          |



شکل شماره ۶ نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه اسکان موقت در پهنه بخش مرکزی شهرستان فاروج

با توجه به نقشه فوق، روستاهای مایوان و چری بالاترین امتیاز را برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، کسب کرده‌اند و دو روستای آق چشمه و ارمود آقاچی از شرایط نامناسبی برخوردار می‌باشند که دلیل آن علاوه بر کمبود امکانات کالبدی، بیشتر تحت تأثیر زلزله‌خیزی و قرارگیری در حریم مصوب گسل می‌باشد. در یک تقسیم بندی کلی تر و با توجه به جدول شماره (۶) می‌توان گفت که ۶۰ درصد روستاهای مورد مطالعه از شرایط مناسب و ۴۰ درصد از شرایط نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردار می‌باشند؛ بنابراین اگر قرار باشد روستایی را برای ایجاد پایگاه اسکان موقت انتخاب کنند باید در مرحله اول یکی از دو روستای مایوان و چری باشد و در مرحله دوم روستاهایی که از شرایط مناسب برخوردارند.

### ۶. نتیجه‌گیری

آنچه 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 آسیب دیدگان از حوادث، امری اجتناب‌ناپذیر بلکه دارای تقدم و اولویت اساسی است. یکی از وظایف مهم برنامه ریزان بخش مدیریت بحران در هر سیستم برنامه‌ریزی و اجرایی، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری و موقت است.

پیرو مبانی نظری و ضوابط و معیارهای موجود جهت مکان‌یابی و اهمیت مکان‌یابی اسکان موقت در نواحی شهری و روستایی جهت امنیت و کمتر شدن خسارات، جهت پاسخ به سؤالات ذکر شده، با مرور تحقیقات مشابه انجام شده در این زمینه اقدام به انتخاب معیارهای گوناگون محیطی و کالبدی تسهیلاتی شد که به‌طور مفصل در این پروژه آورده شده است. طی روند ذکر شده جهت مکان‌یابی اسکان اضطرار در منطقه مورد مطالعه به نتایج زیر رسیدیم.

از معیارهای محیطی زلزله (با وزن ۰/۵۶۹) و زمین لغزش (با وزن ۰/۲۲۸) از ضریب ارجحیت بیشتری در مکان‌یابی برخوردارند. به این معنی که روستاها جهت مکان‌گزینی اسکان موقت مناسب‌اند که از این خطرات محیطی دور باشند. نقشه نهایی مکان‌یابی عوامل محیطی (نقشه شماره ۳)، می‌توان گفت که تقریباً ۵۸,۵ درصد از مساحت بخش مرکزی شهرستان فاروج شرایط مناسب و کاملاً مناسب را برای مکان‌یابی دارد؛ که ۹۵ درصد از روستاهای بخش یعنی ۵۲ روستا از ۵۵ روستا، از نظر شاخص‌های طبیعی و دوری از مخاطرات برای ایجاد پایگاه اسکان موقت، مناسب می‌باشند؛ و فقط ۳ روستای آق چشمه، ارمود آقاچی و هشت مرخ در پهنه نامناسب و نسبتاً مناسب قرار دارند و در معرض خطر بیشتری قرار دارند، لذا برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت مناسب نمی‌باشند.



از جمله معیارهای کالبدی خدماتی دسترسی به راه مناسب (با وزن ۰/۲۲۵) و امکانات بهداشتی درمانی (با وزن ۰/۱۶۸) با از ضریب ارجحیت بیشتری در مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردارند؛ که نشان‌دهنده اهمیت نجات جان حادثه دیدگان احتمالی با انتقال به مراکز دور از حادثه و درمان در آن مکان می‌باشد. در مجموع همان‌طور که در (نقشه شماره ۴) مشاهده می‌شود تنها روستای مایوان بالاترین امتیاز کالبدی را برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، گرفته است؛ و روستاهای سه گنبد، چری، باش محله، خرق و ینگه قلعه در سطح بعدی قرار دارند و برای مکان‌یابی شرایط مناسبی دارند. ولی ۲۶ روستای مورد مطالعه از امکانات کالبدی و تسهیلاتی مناسبی برخوردار نبوده و نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت می‌باشند.

در انتها با تلفیق امتیاز نهایی پهنه‌ها که در آن هم شرایط طبیعی یعنی دوری از انواع عوامل مؤثر در مخاطرات و هم داشتن امکانات کالبدی مورد نیاز، مدنظر قرار گرفته است، نقشه نهایی مکان‌یابی بهینه پایگاه اسکان موقت می‌باشد روستاهای مایوان و چری بالاترین امتیاز را برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت، گرفته است؛ و دو روستای آق چشمه و ارمود آقاجی از شرایط نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردار می‌باشند که دلیل آن علاوه بر کمبود امکانات کالبدی، بیشتر تحت تأثیر زلزله‌خیزی و قرارگیری در حریم مصوب گسل می‌باشد. در یک تقسیم‌بندی کلی‌تر می‌توان گفت که ۶۰ درصد روستاهای مورد مطالعه از شرایط مناسب و ۴۰ درصد از شرایط نامناسب برای مکان‌یابی پایگاه اسکان موقت برخوردار می‌باشند. همچنین نتایج این تحقیق در انتخاب معیارهای مختلف محیطی و اقتصادی اجتماعی جهت مکان‌یابی اماکن اسکان موقت با برخی تحقیقات از جمله؛ (Katerina R. Donevska; 2011)، (گیوه چی و همکاران، ۱۳۹۲) همسو می‌باشد. به‌عنوان مثال در تحقیق گیوه‌چی معیار دسترسی مناسب جهت مکان‌یابی اسکان موقت از ارجحیت زیادی برخوردار است که در این پژوهش نیز معیار دسترسی در بعد کالبدی از جمله معیارهای کلیدی می‌باشد.

### کتابنامه

- احد نژاد روشتی، محسن؛ زلفی، علی و شکری پور دیزج، حسین؛ ۱۳۹۰. ارزیابی و پیش‌بینی گسترش فیزیکی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی شهر اردبیل ۱۳۶۳ - ۱۴۰۰). فصلنامه آمایش محیط، شماره ۱۵، صص ۱۰۷ - ۱۲۴.
- اسدی نظری، مهرنوش؛ ۱۳۸۳. برنامه‌ریزی و مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله، نمونه موردی منطقه یک شهر شیراز، تهران: دانشگاه تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی.
- اسماعیل‌زاده حکیمی، بابک؛ ۱۳۸۶. شبیه‌سازی خطاهای انسانی بر اساس تئوری قابلیت اطمینان بررسی موردی طراحی و تست برج‌های انتقال نیرو، نخستین کنگره بین‌المللی مدیریت ریسک.

- اشراقی، مهدی؛ ایرانمنش، فاضل؛ 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.
- امیدوار، بابک؛ نوجوان، مهدی، برادران شرکاء، محمد؛ ۱۳۸۹. مکان‌یابی اسکان موقت با استفاده از GIS مطالعه موردی: منطقه یک شهرداری تهران، دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.
- آل شیخ، علی‌اصغر؛ هلالی، حسین و سلطانی، محمدجعفر؛ ۱۳۸۱. کاربرد GIS در عرصه‌های پخش سیلاب. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال هفدهم، شماره ۴.
- آیسان، یاسمین و دیویس، یان؛ ۱۳۸۲. معماری و برنامه‌ریزی بازسازی، مترجم: علیرضا افخمی، دانشگاه شهید بهشتی. بنیاد مسکن انقلاب اسلامی؛ ۱۳۸۶. راهنمای مطالعات کاربری زمین روستایی. معاونت عمران روستایی، دفتر برنامه‌ریزی و هماهنگی طرح‌ها، انتشارات نشر شریف، تهران.
- پور طاهری، مهدی؛ ۱۳۸۹. کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا. تهران: انتشارات سمت.
- حسینی، مازیار؛ ۱۳۸۷. مدیریت بحران، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران.
- رحمانی، محمدجواد؛ ۱۳۸۲. بررسی روند تصمیم‌گیری در مکان‌یابی پارک‌ها و فضای سبز عمومی و تأثیر آن بر ایمنی آن‌ها. مجله سبزینه شرق، پیاپی ۶، سال سوم، شماره ۱.
- شهابی، همین؛ ۱۳۸۸. نقش عوامل ژئومورفیک در مکان‌یابی دفن مواد زائد شهری سقز با استفاده از مدل‌های (GIS) و فناوری سنجنش‌زدور. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته ژئومورفولوژی دانشگاه تبریز.
- قدسی پور، سید حسن؛ ۱۳۷۹. مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
- گیوه چی، سعید و همکاران؛ ۱۳۹۲. مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP مطالعه موردی: منطقه شش شهر شیراز، مجله مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال پنجم، شماره هفدهم.
- مالچفسکی، یاچک؛ ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری. ترجمه اکبر پرهیزکار، عطا غفاری گیلانده، انتشارات سمت.
- مرکز آمار ایران؛ ۱۳۹۰. سرشماری نفوس مسکن. شهرستان فاروج. برگرفته از سایت: [www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir)
- مهندسین مشاور طرح و منظر؛ ۱۳۸۷. طرح توسعه و عمران (جامع) شهر فاروج، وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان خراسان شمالی.
- ناطق الهی، فریبرز؛ ۱۳۷۸، مجموعه مقالات سومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی زلزله، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، جلد چهارم.
- نیر آبادی، هادی؛ کوهبنانی، حمیدرضا؛ ۱۳۸۹. مکان‌یابی اردوگاه‌های اسکان موقت بازماندگان زلزله با استفاده از AHP مورد پژوهشی: شهر نیشابور، همایش ژئوماتیک.

- Balcik, B., & Beamon, B.M. (2008). Facility location in humanitarian relief, *International Journal of Logistics, Research and Applications*, 11(2), 101-121.
- Katerina, R., Donevska, V., & Gorsevski. (2011). Regional non-hazardous landfill site selection by integrating fuzzy logic, AHP and geographic information systems", *Environ Earth Sci*, 67(1), 121-131.
- McConnan, I, ed. (2004). Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response, *The Sphere Project*, 339.
- Sheu, J.B. (2007). An emergency logistics distribution approach for quick response to urgent relief demand in disasters", *Transport Research part E*, 43(6), 687-709.