

## اولویت‌بندی سیستم‌های ساختمانی نوین اسکان موقت پس از وقوع زلزله براساس شرایط بومی کشور ایران (مطالعه موردی: استان مرکزی)

بابک امیدوار\*، محسن خرم\*\*

تاریخ دریافت مقاله:

۱۴۰۰/۰۲/۱۹

تاریخ پذیرش مقاله:

۱۴۰۰/۰۶/۰۶

چکیده

در پژوهش حاضر با استفاده از مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای معیارهای اصلی و زیر معیارهای مؤثر در اسکان موقت تعیین و با بررسی تطبیقی سیستم‌های ساختمانی نوین اسکان در مناطق مختلف جهان، پس از تدوین عوامل مهم در انتخاب سیستم‌های مذکور و اخذ نظر خبرگان، سیستم‌ها تعیین و تأیید گردیدند. اولویت‌بندی و وزن‌دهی معیارها براساس روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی و روش ترکیب خطی صورت گرفته است. با توجه به گستردگی جغرافیایی و همچنین تنوع در شرایط آب و هوایی در یک بازه زمانی مشخص و تنوع فرهنگی کشورمان، انتخاب یک سازه مشخص را بسیار مشکل ساخته است. با تعیین معیارهای اسکان موقت و بررسی سیستم‌های مختلف در این پژوهش برای هر معیار، سیستم‌های ساختمانی اولویت‌بندی شدند تا مدیران با توجه به شرایط بومی و اولویت‌ها بتوانند سازه مناسب را انتخاب و در اختیار آسیب‌دیدگان قرار دهند. در نهایت با ترکیب خطی وزن تعیین شده، سازه برتر تعیین گردید. چارچوب انتخابی برای سیستم اسکان موقت به صورت مناسب‌ترین سازه برای هر کدام از معیارها و همچنین مناسب‌ترین سازه براساس تمامی معیارها تعیین شد. سیستم ساختمانی «سازه گابیون و پارچه ضد آب» با ضریب اهمیت ۰/۲۹۰ به عنوان مناسب‌ترین سیستم ساختمانی از نظر کارشناسان تعیین شده است و پس از آن به ترتیب سیستم‌های ساختمانی «سازه ابر خشت» با ضریب اهمیت ۰/۱۸۳ و «سازه ترکیبی کانکس و چادر» با ضریب اهمیت ۰/۱۶۰ مناسب‌ترین سیستم ساختمانی می‌باشند. نتایج نشان داد: «زمان راه‌اندازی» با ضریب نسبی ۰/۱۱۲ به عنوان مهم‌ترین شاخص تأثیرگذار بر شناسایی و رتبه‌بندی تعیین معیارهای (مؤلفه‌های) انتخاب سیستم ساختمانی برای اسکان موقت از نظر کارشناسان تعیین شده است و پس از آن به ترتیب شاخص‌های «استحکام ساختاری» با ضریب اهمیت ۰/۱۱۰ و «مشارکت» با ضریب اهمیت ۰/۱۰۳ و «تولید انبوه» با ضریب اهمیت ۰/۰۷۸ و «قابلیت استفاده مجدد یا قرارگیری سازه در مسیر توسعه» با ضریب اهمیت ۰/۰۵۵ و «مطابقت با استاندارد ساخت و ساز» با ضریب اهمیت ۰/۰۵۰ مهم‌ترین معیار می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** معیارهای اسکان، سیستم‌های ساختمانی، اسکان موقت، الگوی بومی.

\* دانشیار دانشکده محیط زیست، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، ایران. bomidvar@ut.ac.ir

\*\* کارشناسی ارشد مهندسی در سوانح طبیعی، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، ایران.

## مقدمه

زلزله سانحه‌ای طبیعی است که براساس میزان بزرگی خود می‌تواند در مدت کوتاهی فجایع عظیمی بیافریند. یک واقعیت اساسی در مورد این سوانح این است که در مواجهه با چنین سوانحی در هنگام وقوع، کار چندانی نمی‌توان انجام داد درحالی‌که اثرات آن‌ها را با برنامه‌ریزی‌هایی که از قبل انجام گرفته، می‌توان خنثی نمود یا به حداقل رساند. با توجه به شدت تخریب ایجادشده در ساختمان‌ها که آن‌ها را به مکان‌هایی ناامن برای ادامه زندگی تبدیل می‌کند، اقدامات لازم برای بازسازی‌ها صورت می‌گیرد؛ اما این امر در بسیاری موارد به زمان نیاز دارد، بازماندگان تا زمان بازسازی ساختمان‌های مسکونی نیاز به محیطی موقت برای اسکان دارند. با توجه به اهمیت بسیار بالای مقوله مسکن و سرپناه برای بشر، پیش‌بینی و اجرای مکان‌هایی برای اسکان موقت آسیب‌دیدگان از حوادث، امری اجتناب‌ناپذیر بلکه دارای تقدم و اولویت اساسی است (داداش پور، ۱۳۹۱). یکی از موارد مهم در سوانح، پیش‌بینی‌های جدی برای اسکان اضطراری و موقت است، چرا که انسان آسیب‌دیده و داغ‌دیده 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 عواقب منفی و غیرقابل‌جبران برای نسل‌های حادثه‌دیده فعلی و نسل‌های آتی خواهد بود (Hill & Jones, 1995). به همین دلیل نقش اسکان موقت آسیب‌دیدگان در سازه‌های پیش‌بینی‌شده، حائز اهمیت بسیاری در برنامه‌ریزی و مدیریت سوانح می‌باشد. بررسی ادبیات تخصصی بلایا نشان می‌دهد که معنای عمومی سرپناه و سکونتگاه موقت فراتر از فقط محل زندگی است و مفاهیمی از قبیل موضوع‌های معیشتی، آرامش خاطر،

راحتی روانی و غیره را در برمی‌گیرد (فلاحی، ۱۳۸۶). در ادبیات مذکور دامنه تعریف سرپناه از یک اتاقک ساده که با خودیاری فرد ساخته و برپا می‌شود تا احداث یک خانه کامل دولتی‌ساز در نوسان است. در این پژوهش اسکان موقت، به‌عنوان فضایی برای ایجاد آرامش، امنیت، اطمینان خاطر و بازتوانی روانی و روحی فرد آسیب‌دیده مورد توجه جدی قرار گرفته و در این راستا، موضوع سکونتگاه موقت در یک مفهوم همه‌جانبه، نه فقط به‌عنوان یک محصول کالبدی، بلکه به‌صورت فرآیند و در حد میانه اسکان اضطراری تا اسکان دائم در وجوه گوناگون مورد کنکاش قرار گرفته‌است. رخداد زلزله مخرب در کشور، فقدان یا کمبود طرح‌های متنوع اسکان موقت را متناسب با نیاز استفاده‌کنندگان آن باشد، محسوس‌تر کرده و تبدیل به فرصتی طراحی و اجرای سرپناه، توسط گروه‌های متخصص شده است. در این راستا سؤالات زیر مطرح می‌گردد:

- طراحی سیستم‌های ساختمانی در اسکان موقت تحت تأثیر چه مؤلفه‌هایی (معیارها) قرار دارد؟

- چه سیستم‌های نوین ساختمانی برای اسکان موقت در سطح جهان وجود دارد و با توجه به موارد فوق قابلیت به‌کارگیری آن‌ها در مکان‌های مختلف ایران کدامند؟

- مؤلفه‌های (معیارها) تأثیرگذار در طراحی سیستم‌های ساختمانی در اسکان موقت با توجه به شرایط منطقه مورد مطالعه به چه صورت وزن‌دهی و تجمیع می‌شوند؟  
**پیشینه تحقیق**

در گذشته مسکن به‌عنوان پدیده‌ای فیزیکی بود که صرفاً در مقابل عناصر غیرقابل کنترل ساخته می‌شد و سیاست‌ها برای تأمین مسکن با محوریت استانداردهای ساخت‌وساز و شیوه استفاده از مصالح خلاصه می‌شد. در واقع ابتدایی‌ترین رسالت یک ساختمان به‌عنوان

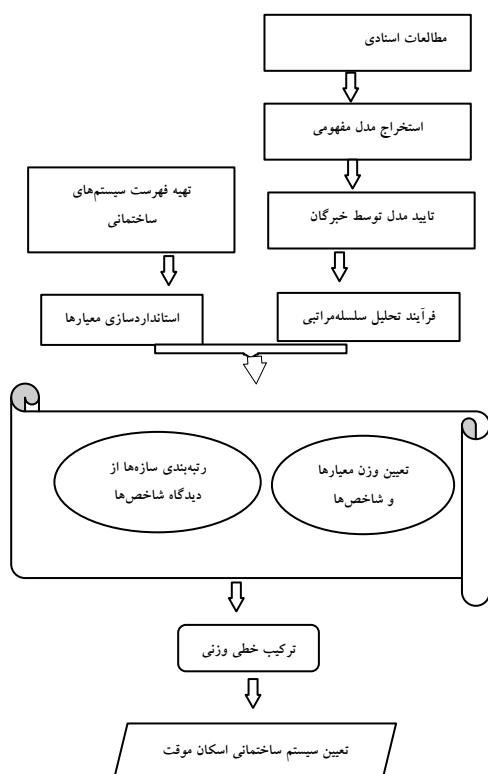
استفاده از کانتینرهای قابل استفاده در کشتی‌ها را در سکونتگاه‌های اسکان موقت پس از بحران بررسی نمودند. آن‌ها در تحقیق خود، بحران‌هایی از قبیل زلزله و توفان را مورد مطالعه قرار دادند و به بیان نقاط ضعف و قوت این کانتینرها به عنوان سکونتگاه‌های اسکان موقت پرداختند و راهکارهایی جهت بهینه‌سازی زمان و کیفیت در این سکونتگاه‌ها ارائه کردند (Guomin, 2014). هوآنگ و لوهانگ در سال ۲۰۱۵ به مطالعه موارد مهم در معماری و طراحی سکونتگاه‌های اسکان موقت پرداختند. آن‌ها در این تحقیق به مطالعه سکونتگاه‌های اسکان موقت پس از بحران زلزله ونچوان در چین اقدام نمودند و نکات مهمی که در طراحی و معماری سکونتگاه‌های اسکان موقت با گنجایش تعداد نفرات زیاد بایستی مدنظر قرار گیرد را ارائه کردند (Luhon, 2015). در جدول شماره ۱ افراد و ویژگی‌های پیشنهادی آنان برای اسکان موقت آورده شده است.

پناهگاه در دستور کار قرار می‌گرفت اما با گذر زمان و با پیشرفت فناوری این ایده به صورت بارزی تغییر کرد و با گذر زمان جوانب مختلف اجتماعی، فرهنگی و هویتی مورد توجه قرار گرفت (Osazuwa, 2015). کالبد مسکن یا سرپناه تنها به معنی یک سقف بالای سر نیست بلکه علاوه بر دارا بودن ویژگی‌های اولیه سرپناه، دارای کیفیت‌های فضایی معماری و کیفیت‌های محیطی برخوردار است (Ogunfiditimi, 2008). چین و تااکایاشی و همکاران در سال ۲۰۱۵ موضوع وضعیت بهداشتی و سلامتی افراد را در سکونتگاه‌های اسکان موقت مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در این تحقیق به بررسی سکونتگاه‌های اسکان موقت پس از بحران زلزله ژاپن پرداختند و نقاط ضعف و قوت این سکونتگاه‌ها را مطالعه نمودند. همچنین راهکارهایی را نیز جهت بهبود وضع سلامتی و بهداشت در سکونتگاه‌های اسکان موقت ارائه کردند (Takeaki, 2015). گیومین و همکاران در سال ۲۰۱۴ موضوع

### ج ۱. ویژگی‌های اسکان موقت در پژوهش‌های گذشته

پیشنهادها	منبع
محافظة در برابر گرما، سرما، باد و باران، تثبیت و حفظ حدود خانه (مالکیت)، ایجاد شرایط اولیه برای عملیات بعدی در آوردن اموال، بازسازی ساختمان و تجدید سازمان اجتماعی، ایجاد امنیت روانی و تأمین محیط خصوصی، تعیین نشانی مشخص برای دریافت خدمات (خدمات پزشکی، غذا و مانند این‌ها)، اسکان افراد در محدودهای که امکان دسترسی به کار وجود دارد.	امیدوار و همکاران (۱۳۸۶)
دارا بودن هویت خاص از نظر مشخصات عمومی، فنی و عملکردی؛ در نظر گرفتن مساحت‌های گوناگون متناسب با نیاز استفاده‌کنندگان؛ تولید به‌صورت پیش‌ساخته و سبک، مقاوم و پایدار؛ استفاده از مصالح موجود و بومی در ساخت؛ سبک و قابل اجرا بودن با نیروهایی با مهارت فنی ساده؛ در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر آسایش مانند اقلیم و فرهنگ از یک سو و رعایت شرایط مرتبط با روشنایی، گرمایش و سرمایش از سوی دیگر	تیکروان منفرد (۱۳۸۶)
دارا بودن حریم شخصی و امنیت مناسب؛ مسکن بادوام و مقاوم؛ دارا بودن روشنایی و شبکه گرمایی و تهویه مناسب؛ تأسیسات زیربنایی مناسب شامل تأمین آب؛ در نظر گرفتن بهداشت و امکانات مدیریت زیاده و ضایعات و جلوه‌های هویت فرهنگ	Corsellis & Vitale (2005)
سرعت ساخت بالا؛ کم بودن وزن؛ حجم کم در حالت قبل از برپایی؛ شرایط نگهداری آسان در انبار؛ قابلیت حمل و نقل آسان؛ کم بودن گونه‌ها و تعداد اتصالات؛ اجرای ساده با نیاز به مهارت فنی اندک؛ امکان گسترش در آینده؛ ارائه و اجرا برای مساحت‌های گوناگون؛ پیش‌ساختگی بی و سایر قطعات امکان تعویض و جایگزینی قطعات؛ استفاده از مصالح در دسترس	بمانیان و بختیاریان (۱۳۹۲)
محافظة در مقابل گرما، سرما، باد و باران؛ انبار کردن اثاث و حفظ آنچه از فاجعه سالم باقی مانده است؛ تثبیت و حفظ حدود خانه؛ ایجاد امنیت روانی؛ تأمین محیط خصوصی	بحرینی و آخوندی (۱۳۷۹)
سرعت ساخت بالا؛ وزن و حجم کم در حالت انبار؛ قابلیت برپایی آسان؛ اتصالات از نظر تنوع و شمار عددی در حالت کمپنه؛ قابلیت گسترش در آینده؛ امکان تعویض و جایگزینی قطعات؛ پیش‌ساخته بودن بی ساختمان ساده بودن نحوه اتصال و تراز آن	Lindell (2007)
استفاده از فناوری بومی؛ کم بودن هزینه حمل و نقل؛ مناسب بودن از نظر ایمنی، فرهنگی و اقلیمی؛ مشارکت آسیب‌دیدگان در برپایی؛ عدالت در توزیع یکسان اسکان موقت بین آسیب‌دیدگان؛ اهمیت دادن به معیارهای معماری و محیط‌سازی محلی و بومی	فلاحی (۱۳۸۶)
قابلیت حمل و نقل و استقرار سریع؛ قابل استفاده در شرایط مختلف؛ استفاده از سازه‌های مناسب؛ سهولت تولید، راحتی نصب و جزئیات اجرایی ساده؛ هماهنگ و همساز با محیط زیست، اقلیم و آب‌وهوا	سرتیپی بور (۱۳۹۰)
محافظة در برابر گرما و سرما؛ توجه به وسعت چادرها متناسب با بعد خانوار؛ متناسب بودن نوع چادرها با فرهنگ و نوع زندگی آسیب‌دیدگان (شهری یا روستایی بودن)؛ برپایی اسکان موقت نزدیک محل زندگی قبلی آسیب‌دیدگان	بهادفر (۱۳۸۴)
ارائه سطح راحتی از کیفیت زندگی در اسکان موقت مطابق با استانداردهای غالب زندگی؛ قیمت کم؛ امکان ساخت سری؛ ساخت مسکن وقت متناسب با فرهنگ آسیب‌دیدگان؛ برای استفاده مجدد امکان‌پذیر باشد، حذف آسان و غیرآلاینده مسکن موقت	Johnson Cassidy (2007)

## روش تحقیق



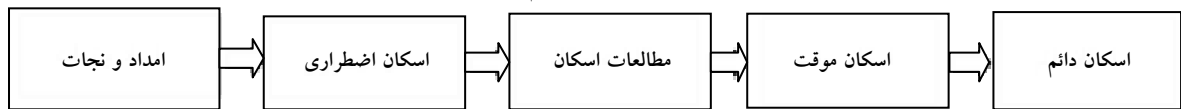
ت ۱. فرآیند انجام تحقیق

## طرح مسئله

امروزه بسیاری از شهرهای جهان در معرض آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند که علاوه بر مرگ‌ومیر انسان‌ها و ویرانی خانه‌ها، آواره شدن تعداد زیادی از افراد بشر را به همراه دارد. بلایای بزرگ رخ داده در جهان مخصوصاً زلزله پیامدها و مشکلات زیادی را برای جامعه مصیبت‌زده و مسئولین آن ایجاد می‌کند که در این میان مسئولین باید خود را برای تأمین نیازهای آن جامعه و نیز مقابله با خطرهایی که جنبه‌های مختلف حیات جامعه را تهدید می‌کنند آماده سازند. در این راستا آسیب‌دیدگان و بازماندگان فاجعه بعد از مرحله امداد و نجات و مراقبت‌های درمانی نیاز به یک سرپناه مناسب برای ادامه زندگی تا زمان تأمین اسکان

در این تحقیق با استفاده از روش مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای و انجام مقایسات تطبیقی با سایر کشورها وضعیت اسکان‌های موقت قبلی در کشور بررسی شده و نقاط ضعف و قوت شیوه‌های اسکان موقت در پروژه‌های قبل تعیین گردیده است. نوع تحقیق حاضر از سلسله تحقیقات کاربردی و با روش توصیفی و تحلیلی می‌باشد. در تحقیق با نظرسنجی از تعدادی از اساتید و پژوهشگران، معیارهای اسکان موقت به دست آمد و با نظر خبرگان در هشت گونه متفاوت طبقه‌بندی شدند و با توجه به معیارها و نظر خبرگان و کارشناسان، سیستم‌های ساختمانی مختلف بررسی می‌شود تا از طریق حذف سیستم‌های نامناسب، به سیستم ساختمانی مناسب برای اسکان موقت دست یابیم. در تصویر شماره ۱ فرآیند انجام تحقیق آورده شده است. در مجموع خبرگانی که داده‌های پرسش‌نامه را تکمیل کردند از اساتید دانشگاه و کارشناسان مدیریت بحران (۲۵ نفر) و مسکن و شهرسازی (۳۵ نفر) و جمعیت هلال‌احمر (۳۰ نفر) انتخاب شدند. جهت سنجش روایی اطلاعات جمع‌آوری شده، از نظر و تأیید خبرگان استفاده شده است. گذراندن مدت طولانی در میدان مطالعه، توصیف و نزدیکی پژوهشگر به آسیب‌دیدگان، همگی بر ارزش یا صحت این مطالعه افزوده است. همچنین جمع‌آوری داده‌های غنی با استفاده از مصاحبه‌های عمیق، دریافت بازخورد از متخصصان و جمع‌آوری داده‌ها از منابع چندگانه، پایایی این تحقیق را فراهم ساخته است. در تحلیل داده‌ها از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) و مقایسات زوجی استفاده شده است. پایایی تحقیق حاضر بر اساس ارزیابی «آلفای کرونباخ» انجام شده است.

می‌رود و از سکونتگاه‌های موقت صرفاً به عنوان مکانی برای اقامت بی‌خانمان‌ها یاد می‌شود تا محلی برای زندگی آنان (زارع، ۱۳۹۱). با این پیش‌فرض که وقوع بلایای طبیعی اجتناب‌ناپذیر است، بدین معنی که قابل‌تغییر نیستند اما قابل‌تدبیر هستند می‌توان با بهره‌گیری از شیوه‌های علمی و تجارب ارزشمند موجود در سطح ملی و بین‌المللی ضمن تحلیل دقیق و صحیح بلایایی که در کشورمان روی داده است در برنامه‌های بازسازی نقش حیاتی سازه‌های سکونت موقت برای اینکه مردم بتوانند زندگی خود را ادامه بدهند و به تدریج زندگی خود را از سر بگیرند تا آن‌ها یک خانه دائمی داشته باشند. به این ترتیب اسکان موقت در حکم پلی است که قربانیان را از شکاف حادثه می‌گذراند و به جریان زندگی عادی بازمی‌گرداند. از لحظه‌ای که زلزله به وقوع می‌پیوندد تا زمانی که شهر بازسازی شود، طی فرآیند ۵ مرحله‌ای ضروری است؛ که عملیات اسکان موقت پس از امداد و اسکان اضطراری و مطالعات اسکان موقت در مرحله چهارم پیش از اسکان دائم قرار دارد (تصویر شماره ۲).



ت ۲. فرآیند بازسازی پس از زلزله (فلاحی، ۱۳۸۶)

#### شناخت منطقه مورد مطالعه

استان مرکزی از جمله استان‌هایی است که به دلیل قرار گرفتن در شرایط ویژه لرزه زمین‌ساختی محدوده‌هایی با خطر نسبی زمین‌لرزه‌ی متفاوت را در بر می‌گیرد. استان مرکزی تا البرز گسترش ندارد اما جنبش برخی از گسل‌های مهم در البرز می‌تواند بخش‌های شمالی استان را نیز بلرزاند. استان مرکزی در ایالت زمین‌شناختی ایران مرکزی قرار گرفته و در بخشی از آن

دائم را دارند. بدین جهت برای رسیدن به یک مدیریت موفق در جلوگیری از ایجاد بحران بعد از سانحه باید برنامه‌هایی به منظور امداد و نجات سریع، تأمین اسکان مناسب و تهیه وسایل و خدمات لازم برای جامعه سانحه‌دیده تهیه و به مرحله اجرا درآید، در واقع فلسفه منطقی ایجاد اسکان موقت بدین دلیل است که چون تعمیر و ساخت مجدد خانه‌های تخریب‌شده به عبارتی مرمت و اسکان دائم و برگرداندن جامعه سانحه‌دیده به شرایط عادی نیاز به زمان دارد، فراهم نمودن اسکان موقت که حداقل شرایط زندگی با عزت و حفظ حریم خصوصی و امنیت برای سانحه‌دیده را دارا باشد امری ضروری به شمار می‌رود. پس از وقوع یک بلا و به وجود آمدن هرج و مرج خانه نه تنها یک عنصر حیاتی برای بازگرداندن افراد تحت تأثیر به زندگی عادی است بلکه باعث جلوگیری از افزایش مرگ و میر و گسترش بیماری‌ها است و شرایط حفاظت در مقابل عوامل خارجی تضمین می‌شود. با این همه متأسفانه به نظر می‌رسد که دانش ما در برخورد با پدیده اسکان موقت پس از زلزله ویرانگر نازل‌تر از سطحی است که انتظار

خصوصیات جغرافیایی، توپوگرافیک و اقلیمی و شرایط ژئوپولیتیک و ایدئولوژیک، کشور را در معرض انواع بلایای ناشی از مخاطرات طبیعی قرار داده است؛ بنابراین در سازه‌های اسکان موقت بایستی با توجه به معیارهای محلی اقدام به انتخاب نوع سازه اسکان موقت نمود. با توجه به سوانح اخیر مشخص است که تصمیمات به صورت کلی بدون توجه به شرایط بومی گرفته می‌شود (اردلان، ۱۳۹۰).

می‌باشد که روند ساختارهای ناحیه‌ای متأثر از ایالت‌های همسایه است که به گونه‌ای که روند گسل‌های بزرگ در شمال استان از جمله گسل کوشک نصرت پیرو روند ساختارهای اساسی در البرز است. روند گسل‌های اصلی در مرکز و شرق استان از جمله گسل‌های تفرش، تلخاب و تبرته تقریباً موازی گسل‌های اساسی زاگرس است که دارای روند شمال غربی - جنوب شرقی با تمایل به شمالی - جنوبی هستند و دارای توان لرزه‌خیزی درخور توجهی می‌باشند. گسل ایندس در شمال شرقی استان از جمله گسل‌های مهم دیگری هست که از شمال سلفچگان تا شمال غربی و خرقان ساوه گسترش دارد و مرز جنوب غربی دشت ساوه را ایجاد نموده است (ببریان و رمضی، ۱۹۸۷).

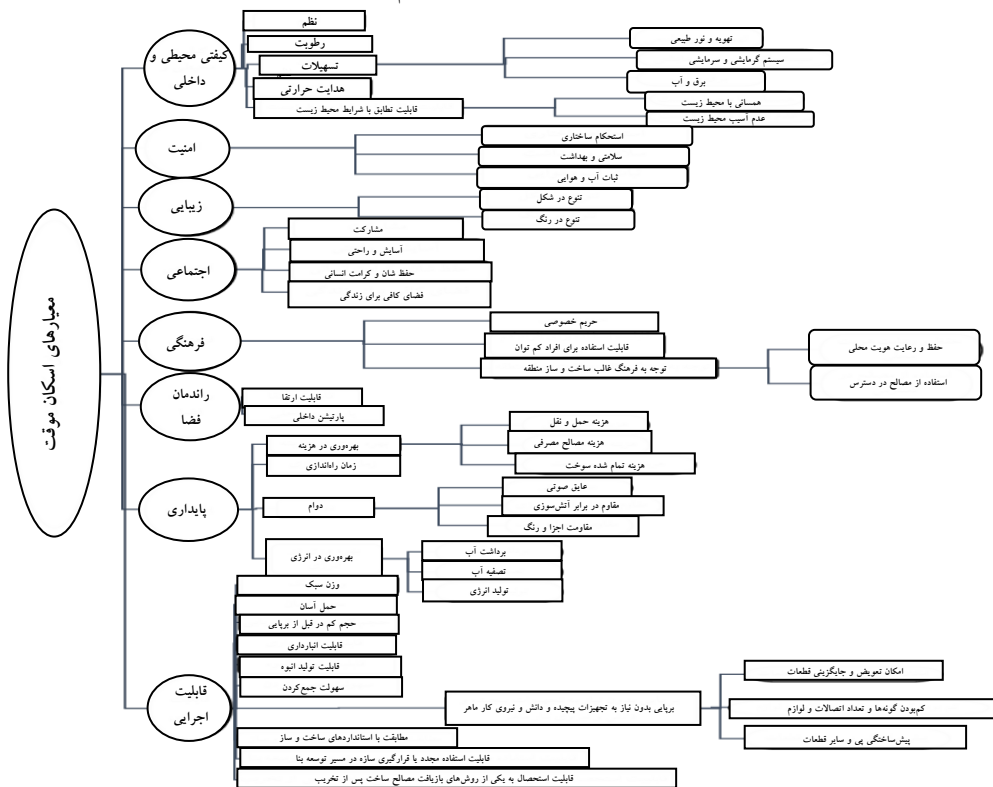
### جغرافیای طبیعی و اقلیم استان مرکزی

تنوع اقلیمی از ویژگی‌های بارز استان مرکزی است؛

آب‌وهوای استان مرکزی به شدت بستگی به ارتفاعات و وجود رشته‌کوه‌هایی دارد که در استان کشیده شده است. امتداد و ارتفاع این کوه‌ها طوری است که مانع از رسیدن توده‌های مرطوب هوا از منابع رطوبتی هم‌جوار به استان می‌گردند. تابستان‌های طولانی، خشک و گرم و زمستان‌های سرد و طولانی از خصوصیات این منطقه است (خسروی، ۱۳۹۳).

### معیارهای اسکان موقت

پس از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و تجربیات جهانی و همچنین پرسش‌های مقدماتی که از تعدادی از کارشناسان صورت گرفته معیارهای متعددی برای اسکان موقت جمع‌آوری شدند و در نهایت با توجه به نظر کارشناسان، معیارها و زیر معیارهای اصلی و فرعی انتخاب شد. همچنین طبقه‌بندی معیارها با نظر خبرگان انجام شد (تصویر شماره ۳).



ت ۳. ساختار سلسله‌مراتبی معیارهای اسکان موقت

## سیستم‌های ساختمانی اسکان موقت

ساختمانی (سازه گنبدی<sup>۱</sup>، سازه بادی، سازه ابرخشت<sup>۲</sup>، سازه مسطح<sup>۳</sup>، سازه هشت ضلعی<sup>۴</sup>، سازه گایبون و پارچه ضد آب و سازه ترکیبی کانکس و چادر) انتخاب شد (جدول شماره ۲).

پس از تعیین معیارهای اسکان موقت، سیستم‌های ساختمانی متعددی برای اسکان موقت جمع‌آوری شد و در نهایت با توجه به نظر کارشناسان هفت گونه سیستم

### ج ۲. سیستم‌های ساختمانی مورد مطالعه

تصویر	سازه گنبدی	سازه بادی	سازه ابرخشت	سازه مسطح	سازه شش ضلعی	سازه گایبون و پارچه ضد آب	سازه ترکیبی کانکس و چادر
							
ابعاد برپایی	۵/۷*۳/۷ و با ضخامت ۱۷۵ میلی‌متر	متغیر	متغیر	۳*۳*۴/۲	۳*۳	متغیر	۲/۷*۲*۳
وزن تقریبی	۴۵۰ کیلوگرم	با توجه به ابعاد متغیر	با توجه به ابعاد متغیر	تقریباً ۱۶۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم	۱۰۰۰ کیلوگرم	با توجه به ابعاد متغیر	۳۰۰ کیلوگرم
مواد و مصالح اصلی	پلی استایرن منبسط شده	متغیر	گونی، سیم، خاک	برزنت ضد آب فایبرگلاس، ساندویچ پنل	فولاد و عایق فوم سخت	گایبون، فولاد و برزنت	فولاد و فایبرگلاس
روش نصب	قطعات از پیش ساخته	با توجه به ابعاد متغیر	قطعات از پیش ساخته	قطعات از پیش ساخته	قطعات از پیش ساخته	نیروی کار محلی	قطعات از پیش ساخته
ابزارها ی لازم	قطعات تولیدی در کارگاه موردنظر تولید و در آنجا سریع به هم وصل می‌شوند	قطعات تولیدی در کارگاه موردنظر تولید و در آنجا سریع به هم وصل می‌شوند	بیل	قطعات تولیدی در کارگاه موردنظر تولید و در آنجا سریع به هم وصل می‌شوند	قطعات تولیدی در کارگاه موردنظر تولید و در آنجا سریع به هم وصل می‌شوند	خودروهای نیمه سنگین	قطعات تولیدی در کارگاه موردنظر تولید و در آنجا سریع به هم وصل می‌شوند
شرایط محیطی	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد	محدود	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد	در تمامی محیط‌ها قابل استفاده می‌باشد
عمر مفید	در محیط باز تا ۳۰ سال و در مناطق گرم تا ۲۰ سال	۶ ماه تا یک سال	با توجه به عایق‌کاری در پایان کار عمر مفید بالایی دارد	۳ الی ۶ سال	۱۰ سال	با توجه به عایق‌کاری در پایان کار عمر مفید بالایی دارد	۵ سال
شرایط انبار	مواد شیمیایی نیاز به انبار محصور ندارد، اما نیازمند شرایط ایمنی است	نیاز به انبار محصور	نیاز به شرایط خاصی نیست	نیاز به شرایط خاصی نیست	نیاز به شرایط خاصی نیست	نیاز به شرایط خاصی نیست	نیاز به شرایط خاصی نیست
شیوه حمل	توسط کانتینر به هم‌جا قابل حمل است	آسان	ساخت در محل	توسط کانتینر به هم‌جا قابل حمل است	توسط کانتینر به هم‌جا قابل حمل است	آسان	توسط کانتینر به هم‌جا قابل حمل است
مزایا	- عدم نفوذ رطوبت به این ماده - مقاومت فشاری و مکانیکی بالا - طول عمر بالا - نسبت به سایر مواد بسیار سبک می‌باشد. - تولید سریع و راحت- به‌صورت مدولار - مصرف بهینه انرژی - تبادل حرارتی محدود	- چندمنظوره بودن - قابلیت استفاده در ابعاد و دانه‌های مختلف - تنوع در شکل و طرح - سریع‌الانصب بودن	- سهولت در ساخت و عدم احتیاج به تکنولوژی - حجم کم در قیل از برپایی - طول عمر مناسب - نسبت به سایر مواد بسیار سبک می‌باشد. - تولید سریع و راحت - به‌صورت مدولار - جمع‌آوری آب برپایی سریع - قابلیت تعویض قطعات	- عدم نفوذ رطوبت به این ماده - حجم کم در قیل از برپایی - طول عمر مناسب - ایجاد اشکال متفاوت - تولید سریع و راحت - به‌صورت مدولار - جمع‌آوری آب برپایی سریع	- سهولت در ساخت و عدم احتیاج به تکنولوژی - حجم کم در قیل از برپایی - طول عمر بالا - مقاومت بالای حرارتی - تولید سریع و راحت - مقاومت بالا در برابر زلزله - برپایی سریع - قابلیت تولید انبوه سریع	- سهولت در ساخت و عدم احتیاج به تکنولوژی - حجم کم در قیل از برپایی - طول عمر مناسب - مقاومت بالای حرارتی - تولید سریع و راحت- به‌صورت مدولار - جمع‌آوری آب برپایی سریع	- عدم نفوذ رطوبت به این ماده - حجم کم در قیل از برپایی - طول عمر مناسب - نسبت به سایر مواد بسیار سبک - تولید سریع و راحت- به‌صورت مدولار - جمع‌آوری آب برپایی سریع
مورد استفاده	ژاپن - در نواحی روستایی اسکان دائم	آمریکا	پاکستان، بنگلادش، هند	اتیوپی، سوریه، عراق	ترکیه، اردن	-----	ترکیه، ایتالیا
منبع	تانگ، ۲۰۰۹	هوانگ، ۲۰۱۵	خلیلی، ۱۹۸۶	آبکا، ۲۰۱۴	FEMA, 2012	UNHCR, 2015	تودس، ۲۰۱۰

### وزن‌دهی معیارهای اسکان موقت

در این مرحله داده‌های پرسش‌نامه شماره ۱<sup>۵</sup> استخراج شده و سپس وارد نرم‌افزار Expert Choice گردید. ابتدا ساختار سلسله‌مراتبی ایجاد شده و امتیاز معیارها و اولویت‌بندی معیارهای اسکان موقت محاسبه گردید (جدول شماره ۳). خیرگانی که داده‌های

پرسش‌نامه را تکمیل کردند از اساتید دانشگاه و کارشناسان مدیریت بحران (۱۵ نفر) و مسکن و شهرسازی (۱۰ نفر) و جمعیت هلال‌احمر (۲۰ نفر) انتخاب شدند. مقدار ناسازگاری اندازه‌گیری شده توسط نرم‌افزار ۰/۰۷/۰ مشخص شده است و بنابراین مشکل ناسازگاری وجود ندارد.

### ج ۳. وزن‌های خروجی از نرم‌افزار EC

معیار	ضریب اهمیت	زیرمعیار اصلی	ضریب اهمیت	زیرمعیار فرعی	ضریب اهمیت		
کیفیت محیطی و داخلی	۰/۰۴۸	هدایت حرارتی	۰/۰۰۴		۰/۰۰۴		
		رطوبت	۰/۰۰۴		۰/۰۰۴		
		تسهیلات	۰/۰۲۵	تهویه و نور طبیعی	۰/۰۰۶		۰/۰۰۶
				سیستم گرمایش و سرمایش	۰/۰۱۶		۰/۰۱۶
				برق و آب و ...	۰/۰۰۳		۰/۰۰۳
		نظم	۰/۰۰۹		۰/۰۰۹		۰/۰۰۹
قابلیت تطابق با شرایط محیط زیست	۰/۰۰۶			همسانی با محیط زیست	۰/۰۰۳		
				عدم آسیب محیط زیست	۰/۰۰۳		
امنیت	۰/۱۵۴	استحکام ساختاری	۰/۱۱۰		۰/۱۱۰		
		سلامتی و بهداشت	۰/۰۲۲		۰/۰۲۲		
		ثبات آب و هوایی	۰/۰۲۲		۰/۰۲۲		
زیبایی	۰/۰۱۶	تنوع در شکل	۰/۰۰۸		۰/۰۰۸		
		تنوع در رنگ	۰/۰۰۸		۰/۰۰۸		
اجتماعی	۰/۱۶۶	مشارکت	۰/۱۰۳		۰/۱۰۳		
		آسایش و راحتی	۰/۰۲۱		۰/۰۲۱		
		حفظ شأن و کرامت انسانی	۰/۰۲۱		۰/۰۲۱		
		فضای کافی برای زندگی	۰/۰۲۱		۰/۰۲۱		
فرهنگی	۰/۰۷۹	حریم خصوصی	۰/۰۱۷		۰/۰۱۷		
		قابلیت استفاده برای افراد کم‌توان	۰/۰۰۶		۰/۰۰۶		
		توجه به فرهنگ غالب ساخت‌وساز منطقه	۰/۰۵۶	حفظ و رعایت هویت محلی	۰/۰۳۸		
				استفاده از مصالح در دسترس	۰/۰۲۸		
راندمان فضا	۰/۰۲۴	قابلیت ارتقاء	۰/۰۱۹		۰/۰۱۹		
		پارتیشن داخلی	۰/۰۰۵		۰/۰۰۵		
پایداری	۰/۱۷۷	بهره‌وری در هزینه	۰/۰۳۵	هزینه حمل‌ونقل	۰/۰۰۳		
				هزینه مصالح مصرفی	۰/۰۰۸		
				هزینه تمام‌شده ساخت (در مترمربع)	۰/۰۲۴		
		زمان راه‌اندازی	۰/۱۱۲		۰/۱۱۲		
دوام	۰/۰۲۱		۰/۰۲۱	عایق صوتی	۰/۰۰۷		
				مقاوم در برابر آتش‌سوزی	۰/۰۰۷		
				مقاومت اجزا و رنگ	۰/۰۰۷		
بهره‌وری در انرژی	۰/۰۰۹		۰/۰۰۹	برداشت آب	۰/۰۰۵		
				تصفیه آب	۰/۰۰۱		
				تولید انرژی	۰/۰۰۳		
وزن سبک	۰/۰۱۵		۰/۰۱۵		۰/۰۱۵		
				حمل آسان	۰/۰۰۷		
قابلیت اجرایی	۰/۳۳۶	برپایی بدون نیاز به تجهیزات پیچیده و دانش و نیروی کار ماهر	۰/۰۷۲	کم بودن گونه‌ها و تعداد اتصالات و لوازم	۰/۰۴۹		
				امکان تعویض و جایگزینی قطعات	۰/۰۱۵		
				پیش‌ساختگی بی و سایر قطعات	۰/۰۰۸		
				قابلیت استحصال به یکی از روش‌های بازیافت مصالح ساخت پس از تخریب	۰/۰۲۹		



۰/۰۵۵		۰/۰۵۵	قابلیت استفاده مجدد یا قرارگیری سازه در مسیر توسعه بنا		
۰/۰۱۲		۰/۰۱۲	حجم کم در قبل از برپایی		
۰/۰۱۳		۰/۰۱۳	قابلیت انبارداری		
۰/۰۷۸		۰/۰۷۸	قابلیت تولید انبوه		
۰/۰۰۵		۰/۰۰۵	سهولت جمع کردن		
۰/۰۵۰		۰/۰۵۰	مطابقت با استانداردهای ساخت و ساز		
۱		۱		۱	مجموع

### اولویت سیستم‌های ساختمانی اسکان موقت

در این مرحله داده‌های پرسش‌نامه شماره ۶۲ استخراج شده و سپس وارد نرم‌افزار Expert Choice گردید. ابتدا ساختار سلسله‌مراتبی ایجاد شده و امتیاز معیارها و اولویت‌بندی سیستم‌های ساختمانی اسکان موقت محاسبه گردید. خبرگانی که داده‌های پرسش‌نامه را تکمیل کردند از اساتید دانشگاه و کارشناسان مدیریت بحران (۱۰ نفر) و مسکن و شهرسازی (۲۵ نفر) و جمعیت هلال‌احمر (۱۰ نفر) انتخاب شدند. همان‌طور که در (جدول شماره ۴) معیارهای کلی مشخص شده است که سیستم‌های ساختمانی گابیون و پارچه ضدآب در معیارهای کیفیت محیطی و داخلی با ضریب اهمیت ۰/۲۳۹، امنیت با ضریب اهمیت ۰/۲۵۴، اجتماعی با ضریب اهمیت ۰/۲۸۸، فرهنگی با ضریب اهمیت ۰/۲۸۲، پایداری با ضریب اهمیت ۰/۳۶۱ و قابلیت اجرایی با ضریب اهمیت ۰/۳۱۰ به‌عنوان مناسب‌ترین سیستم ساختمانی اسکان موقت و در معیار زیبایی سیستم‌های ساختمانی ترکیبی کانکس و چادر و

شش ضلعی و در معیار راندمان فضا سیستم ساختمانی مسطح مناسب‌ترین سیستم ساختمانی اسکان موقت از نظر کارشناسان تعیین شده است. همچنین در (جدول شماره ۵) مناسب‌ترین سیستم ساختمانی بر اساس وزن نسبی هر کدام از زیرمعیارهای اصلی و زیر معیارهای فرعی تعیین شده است. با توجه به گستردگی جغرافیایی و همچنین تنوع در شرایط آب و هوایی در یک بازه زمانی مشخص و تنوع فرهنگی کشورمان، انتخاب یک سازه مشخص را بسیار مشکل ساخته است. با تعیین معیارهای اسکان موقت و بررسی سیستم‌های مختلف در این پژوهش برای هر معیار، سیستم‌های ساختمانی اولویت‌بندی شدند تا مدیران با توجه به شرایط بومی و محلی و اولویت‌ها بتوانند سازه مناسب را انتخاب و در اختیار آسیب دیدگان قرار بدهند. درنهایت با ترکیب خطی وزنی و استفاده از جدول شماره ۳ و ۵ سازه برتر تعیین گردید (جدول شماره ۶). مقدار ناسازگاری اندازه‌گیری شده توسط نرم‌افزار ۰/۰۵ مشخص شده است و بنابراین مشکل ناسازگاری وجود ندارد.

### ج.۴. وزندهی سیستم‌های ساختمانی اسکان موقت براساس معیارهای کلی

معیارهای کلی	سازه گنبدی	سازه بادی	سازه ابرخشت	سازه مسطح	سازه شش‌ضلعی	سازه گابیون و پارچه ضدآب	سازه ترکیبی کانکس و چادر
کیفیت محیطی و داخلی	۰/۰۹۶	۰/۰۳۷	۰/۱۹۴	۰/۱۳۱	۰/۱۶۶	۰/۲۳۹	۰/۱۲۶
امنیت	۰/۱۳۵	۰/۰۳۱	۰/۲۳۶	۰/۱۰۸	۰/۱۰۸	۰/۲۵۴	۰/۱۲۵
زیبایی	۰/۱۴۲	۰/۱۶۵	۰/۰۷۵	۰/۱۲۵	۰/۱۹۰	۰/۱۰۳	۰/۱۹۰
اجتماعی	۰/۰۷۴	۰/۰۴۰	۰/۱۹۰	۰/۱۳۸	۰/۱۲۲	۰/۲۸۸	۰/۱۵۰
فرهنگی	۰/۰۸۷	۰/۰۶۴	۰/۲۷۸	۰/۰۸۷	۰/۰۸۷	۰/۲۸۲	۰/۱۱۵
راندمان فضا	۰/۰۳۸	۰/۰۴۱	۰/۰۹۶	۰/۳۳۱	۰/۲۲۱	۰/۱۸۶	۰/۱۸۵
پایداری	۰/۰۵۸	۰/۰۷۸	۰/۲۰۰	۰/۰۵۷	۰/۰۶۵	۰/۳۶۱	۰/۱۸۰
قابلیت اجرایی	۰/۰۷۹	۰/۰۸۵	۰/۱۷۷	۰/۰۹۲	۰/۰۸۳	۰/۳۱۰	۰/۱۷۵

### ج.۵. وزندهی سیستم‌های ساختمانی اسکان موقت براساس زیر معیارهای اصلی و فرعی

زیر معیارهای اصلی و فرعی	سازه گنبدی	سازه بادی	سازه ابرخشت	سازه مسطح	سازه هشت‌ضلعی	سازه گابیون و پارچه ضدآب	سازه ترکیبی کانکس و چادر
هدایت حرارتی	۰/۱۵۹	۰/۰۲۷	۰/۱۰۶	۰/۱۸۶	۰/۱۹۳	۰/۲۲۶	۰/۱۰۳
رطوبت	۰/۱۶۱	۰/۱۲۰	۰/۰۸۲	۰/۱۴۱	۰/۱۹۱	۰/۱۳۲	۰/۱۶۵
تهویه و نور مناسب	۰/۱۲۰	۰/۰۲۴	۰/۱۶۷	۰/۱۱۹	۰/۲۵۳	۰/۲۰۰	۰/۱۱۷

۰/۰۸۲	۰/۳۱۲	۰/۱۴۳	۰/۰۹۵	۰/۲۲۳	۰/۰۲۰	۰/۱۲۵	سیستم گرمایش و سرمایش
۰/۲۱۶	۰/۱۴۰	۰/۲۱۹	۰/۲۱۹	۰/۱۰۵	۰/۰۲۷	۰/۰۷۴	برق و آب
۰/۱۳۹	۰/۱۳۹	۰/۱۳۹	۰/۱۳۹	۰/۱۳۹	۰/۰۲۸	۰/۳۰۵	نظم
۰/۰۸۶	۰/۳۴۱	۰/۰۴۶	۰/۰۴۶	۰/۳۴۱	۰/۰۴۶	۰/۱۱۴	همسانی با محیط زیست
۰/۱۳۴	۰/۳۱۱	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۳۱۱	۰/۰۴۹	۰/۰۹۷	عدم آسیب محیط زیست
۰/۱۱۱	۰/۲۸۰	۰/۰۶۶	۰/۰۶۶	۰/۲۵۶	۰/۰۲۱	۰/۲۰۰	استحکام ساختاری
۰/۱۳۹	۰/۰۹۴	۰/۲۴۳	۰/۲۴۳	۰/۰۸۶	۰/۰۲۳	۰/۱۷۲	سلامتی و بهداشت
۰/۱۱۰	۰/۲۱۲	۰/۱۳۴	۰/۱۱۰	۰/۲۰۰	۰/۰۲۴	۰/۲۲۰	ثبات آب و هوایی
۰/۱۶۸	۰/۲۰۶	۰/۱۹۸	۰/۰۷۲	۰/۰۵۹	۰/۱۴۵	۰/۱۵۳	تنوع در شکل
۰/۱۶۴	۰/۰۵۶	۰/۱۷۱	۰/۱۷۱	۰/۰۵۰	۰/۱۴۴	۰/۲۴۴	تنوع در رنگ
۰/۱۷۹	۰/۳۵۱	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۲۴۹	۰/۰۲۶	۰/۰۶۵	مشارکت
۰/۱۱۷	۰/۲۰۰	۰/۲۳۱	۰/۲۳۱	۰/۰۶۴	۰/۰۲۸	۰/۱۲۹	آسایش و راحتی
۰/۲۰۸	۰/۱۸۲	۰/۲۳۴	۰/۲۲۲	۰/۰۶۸	۰/۰۱۸	۰/۰۶۸	حفظ شأن کرامت انسانی
۰/۱۹۸	۰/۱۹۳	۰/۱۳۵	۰/۲۵۱	۰/۰۶۱	۰/۰۶۱	۰/۱۶۱	فضای کافی برای زندگی
۰/۱۷۰	۰/۱۷۰	۰/۲۴۸	۰/۲۳۸	۰/۱۰۶	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	قابلیت ارتقا
۰/۱۵۰	۰/۲۴۲	۰/۲۰۲	۰/۲۱۲	۰/۰۵۸	۰/۰۳۱	۰/۱۰۵	قابلیت پارتیشن بندی
۰/۱۳۳	۰/۱۳۳	۰/۲۰۲	۰/۲۰۲	۰/۱۳۳	۰/۰۶۷	۰/۱۳۰	حریم خصوصی
۰/۱۳۶	۰/۲۳۶	۰/۱۳۶	۰/۱۷۵	۰/۱۳۶	۰/۰۴۵	۰/۱۳۶	قابلیت استفاده برای افراد کم توان
۰/۱۴۷	۰/۳۴۸	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۳۳۴	۰/۰۴۱	۰/۰۴۴	حفظ و رعایت هویت محلی
۰/۱۲۲	۰/۳۱۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	۰/۳۱۳	۰/۰۶۳	۰/۰۶۳	استفاده از مصالح در دسترس
۰/۱۷۶	۰/۳۸۱	۰/۰۴۷	۰/۰۴۷	۰/۲۲۰	۰/۰۸۲	۰/۰۴۷	هزینه حمل و نقل
۰/۱۴۸	۰/۳۹۳	۰/۰۳۴	۰/۰۳۴	۰/۲۴۴	۰/۱۱۳	۰/۰۳۴	هزینه مصالح مصرفی
۰/۱۹۳	۰/۳۶۹	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۲۳۸	۰/۱۰۱	۰/۰۳۳	هزینه تمام شده ساخت
۰/۲۰۳	۰/۳۹۷	۰/۰۴۲	۰/۰۸۲	۰/۱۵۱	۰/۰۸۳	۰/۰۴۲	زمان راه اندازی
۰/۱۲۰	۰/۲۰۸	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۲۰۸	۰/۰۳۴	۰/۱۴۰	عایق صوتی
۰/۰۹۴	۰/۲۵۶	۰/۰۹۴	۰/۰۹۴	۰/۲۵۶	۰/۰۱۷	۰/۰۹۵	مقاوم در آتش سوزی
۰/۱۴۰	۰/۱۴۰	۰/۱۴۰	۰/۱۴۰	۰/۱۴۰	۰/۰۲۳	۰/۲۷۷	مقاومت اجزا و رنگ
۰/۲۰۸	۰/۲۰۸	۰/۲۲۹	۰/۲۲۹	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲	برداشت آب
۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۱۵۳	۰/۰۸۲	۰/۱۵۳	تصفیه آب
۰/۱۶۱	۰/۱۶۱	۰/۲۶۹	۰/۲۶۹	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۰۷۰	تولید انرژی
۰/۱۹۷	۰/۰۳۴	۰/۱۲۰	۰/۱۴۵	۰/۰۳۴	۰/۳۰۰	۰/۱۷۰	وزن سبک
۰/۱۷۴	۰/۲۸۷	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۳۳۴	۰/۱۱۵	۰/۰۴۴	حمل آسان
۰/۱۳۹	۰/۲۲۱	۰/۰۶۷	۰/۰۶۷	۰/۳۱۲	۰/۰۲۰	۰/۱۳۴	قابلیت بازیافت مصالح
۰/۱۶۶	۰/۴۴۹	۰/۰۶۲	۰/۰۵۷	۰/۰۹۰	۰/۰۵۷	۰/۱۱۹	قابلیت استفاده مجدد
۰/۰۵۹	۰/۲۸۴	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۲۸۴	۰/۱۵۲	۰/۱۱۱	حجم کم در قبل از برپایی
۰/۲۰۷	۰/۲۱۴	۰/۱۰۷	۰/۱۰۷	۰/۲۱۴	۰/۰۳۶	۰/۱۱۵	قابلیت انبارداری
۰/۱۶۸	۰/۴۶۸	۰/۰۴۹	۰/۰۴۹	۰/۱۹۹	۰/۰۲۲	۰/۰۹۴	سهولت اجرا (تولید انبوه)
۰/۲۱۹	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۱۵۴	۰/۰۷۶	۰/۳۲۳	۰/۰۷۶	سهولت جمع کردن
۰/۱۳۹	۰/۱۳۹	۰/۱۸۳	۰/۱۸۳	۰/۱۳۹	۰/۰۲۸	۰/۱۸۹	مطابقت با استانداردها
۰/۲۶۲	۰/۲۹۱	۰/۰۳۵	۰/۰۳۵	۰/۱۸۸	۰/۱۱۹	۰/۰۷۰	کم بودن گونه و اتصالات
۰/۲۶۷	۰/۰۵۹	۰/۱۰۴	۰/۲۹۸	۰/۰۴۶	۰/۰۲۵	۰/۲۰۱	امکان تعویض قطعات
۰/۲۰۰	۰/۲۸۲	۰/۱۰۴	۰/۱۵۲	۰/۰۹۹	۰/۰۳۸	۰/۱۲۵	پیش ساخته بودن قطعات

ج ۶. اولویت سیستم های ساختمانی اسکان موقت

اولویت	سیستم ساختمانی	امتیاز
۱	سازه گابیون و پارچه ضد آب	۰/۲۹۰۲۹
۲	سازه ابر خشت	۰/۱۸۳۱۷۹
۳	سازه ترکیبی کانکس و چادر	۰/۱۶۰۷۱۷
۴	سازه گنبدی	۰/۱۱۳۵۹۵
۵	سازه مسطح	۰/۱۰۲۹۸
۶	سازه هشت ضلعی	۰/۰۹۵۷۷۴
۷	سازه بادی	۰/۰۵۳۷

از جمله مراحل مهم در مدیریت بحران، مرحله‌ی پس از بحران و به‌طور دقیق‌تر مرحله‌ی اسکان افراد آسیب‌دیده می‌باشد. در این مرحله آشنایی با سیستم‌های ساختمانی مختلف و استفاده از تجربیات نقشی کلیدی در مدیریت مناسب این مرحله می‌باشد. با توجه به شدت تخریب ایجاد شده در ساختمان‌ها که این مکان‌ها را بسیار ناامن و غیرقابل سکونت می‌کند اقدامات لازم برای بازسازی صورت می‌گیرد اما این امر در بسیاری از موارد به زمان نیاز دارد و تا زمان بازسازی ساختمان‌های مسکونی، بازماندگان نیاز به محیطی موقت برای اسکان دارند. در نظر داشتن عواملی چون نیاز به حجم بالایی از سکونت‌گاه‌ها در مدت زمان کوتاه پس از بحران، ویژگی اسکان موقت بسته به شرایط زمانی و مکانی سانحه و خصوصیات مشترک آن با سکونت‌گاه‌های دائم، اهمیت استفاده از نظام‌های ساختمانی و روش ساخت سریع سکونتگاه‌های موقت را روشن می‌سازد. در پژوهش حاضر به مطالعه سیستم‌های نوین ساختمانی اسکان موقت و شناسایی و رتبه‌بندی سیستم ساختمانی برای اسکان موقت با استفاده از تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره سلسله‌مراتبی پرداخته شد. مشاهدات و بررسی‌های انجام‌شده نشان داده است که اسکان‌های موقت به کار گرفته‌شده قبلی، به‌اندازه کافی پاسخگوی نیازهای بازماندگان سانحه نمی‌باشد و متناسب با فرهنگ و نیازهای آن‌ها طراحی نشده است. مشکلات روش‌های اسکان موجود شامل نداشتن حریم خصوصی، سرما و گرمای آزاردهنده و ابعاد نامناسب و غیراستاندارد چادرها و همچنین کانکس‌های موجود می‌باشد، به‌منظور حل معضلات موجود راهکارهایی ارائه گردید. اسکان‌های موقت که شامل کانکس‌های موجود هستند، قابلیت نصب سریع

را ندارند و وزن زیادی را به دلیل اسکلت سازه‌های خود دارند. علاوه بر این، اسکان‌های موقت به دلیل عدم وجود مکانیزم‌های نوین، در مواقع انبارداری و حمل، مشکلاتی را ایجاد می‌کنند. بر اساس نظرسنجی صورت گرفته از متخصصان، معیارها استخراج شد و این معیارها عبارتند از: کیفیت محیطی و داخلی، امنیت، زیبایی، اجتماعی، فرهنگی، راندمان فضا، پایداری و قابلیت اجرایی. پس از آن سیستم‌های ساختمانی مختلف که می‌توانند بر اساس معیارهای فوق پتانسیل استفاده داشته باشند تعیین شدند. سیستم‌های ساختمانی مذکور مورد ارزیابی واقع شدند و درنهایت سیستم برتر انتخاب گردید. برای تأمین مسکن موقت یکی از اولین گزینه‌ها بررسی معماری بومی و یا الگوهای محلی تأمین سرپناه توسط مردم آن منطقه است که می‌تواند راهنمای مناسبی برای طراحی اسکان موقت باشد؛ اما با توجه به اشکالاتی که از نظر سازه‌ای و پایداری به گونه‌هایی از مسکن بومی وارد می‌شود، بایستی گزینه‌های بومی پایدارسازی و تاب‌آور گردند. باین‌وجود می‌توان این‌طور برداشت نمود که در طراحی اسکان موقت یکی از بهترین راهکارها شناخت و بهینه‌سازی راه‌حل‌های بومی است. با توجه به گزینه‌های استفاده شده به‌عنوان مسکن موقت پس از سوانح، نمونه‌های مختلفی تا به امروز طراحی شده‌اند که گزینه‌های صنعتی و بومی را شامل می‌شوند که هر کدام مزایا و البته معایب مربوط به خود را دارند. در این پژوهش تلفیق ایده‌های صنعتی با شرایط بومی حاصل شده است. تا بتواند ایده‌های در بین گزینه‌های موجود و البته دربرگیرنده طیف حداکثری از ویژگی‌های مطرح برای این نوع از مسکن پیشنهاد دهد که درنهایت قابلیت انعطاف‌پذیری با شرایط مکان سانحه‌دیده نیز داشته باشد. همان‌طور که در جدول شماره ۶ مشخص

از سوانح. تهران، دانشگاه شهید بهشتی.

- T. Corsellis, A. Vitale, Transitional Settlement, Displaced Populations. University of Cambridge, shelter project, Shelter Center, Oxfam, (2005) 11 – 17.
- A. Tang, A. Wen, An intelligent simulation system for earthquake disaster assessment, Computers & Geosciences, 35(5) (2009) 871– 879.
- J. Liu, Y. Fan, Response to a High Altitude Earthquake: The Yushu Earthquake Example, International Journal of Disaster Risk Science, 2(1) (2011) 43-53.
- S. Tudes, N. Duygu, Preparation of land use planning model using GIS based on AHP: case study Adana-Turkey, Geology Environmental Bulletin, 69(2) (2010) 235-245.
- I. Takeaki, O. Sae, T. Masaharu, Physical performance deterioration of temporary housing residents after the Great East Japan Earthquake, Preventive Medicine Reports, (2015) 916-919.
- FEMA, (2012), National disaster housing “<http://www.fema.gov/pdf/emergency/disasterhousing/NDHS-core.pdf>.”
- UNHCR (United Nations High Commissioner for Refugees), 2007, Handbook for Emergencies, Geneva, 3rd Edition.
- Saito Y. (2019) Temporary Housing and Community Organization during a Disaster: Experiences before and after the Great East Japan Earthquake.
- Bris P., Bendito F. (2019) Lessons Learned from the Failed Spanish Refugee System: For the Recovery of Sustainable Public Policies.
- Stoneham B., Smith D. (2019) The House and the Home: The Balance of Architecture and Psychology within the Residential Home.
- Mainichi Japan, (2019). Editorial: More Efforts Needed to Prevent Solitary Deaths in Disaster-Prone Areas.
- Biswas A, Puriya A. (2020) Comparative assessment of Indian post-disaster temporary housing strategies. J Archit Eng.
- Davidson C.H., Johnson C., Lizarralde G., Dikmen N., Sliwinski A. (2019) Truths and Myths about Community Participation in Post-Disaster Housing Projects
- Perrucci D, Baroud H. (2020) A review of temporary housing management modeling: trends in design strategies, optimization models, and decision-making methods. Sustainability.
- Bilau AA, Witt E, Lill I. (2018) Practice framework for the management of post-disaster housing reconstruction programmes. Sustainability.

شده است؛ سیستم ساختمانی «سازه گابیون و پارچه ضد آب» با ضریب اهمیت ۰/۲۹۰ به عنوان مناسب ترین سیستم ساختمانی از نظر کارشناسان تعیین شده است و پس از آن به ترتیب سیستم های ساختمانی «سازه ابر خشت» با ضریب اهمیت ۰/۱۸۳ و «سازه ترکیبی کانکس و چادر» با ضریب اهمیت ۰/۱۶۰ مناسب ترین سیستم ساختمانی باشند. نتایج نشان داد؛ «زمان راه اندازی» با ضریب نسبی ۰/۱۱۲ به عنوان مهم ترین شاخص تأثیرگذار بر شناسایی و رتبه بندی تعیین معیارهای (مؤلفه های) انتخاب سیستم ساختمانی برای اسکان موقت از نظر کارشناسان تعیین شده است و پس از آن به ترتیب شاخص های «استحکام ساختاری» با ضریب اهمیت ۰/۱۱۰ و «مشارکت» با ضریب اهمیت ۰/۱۰۳ و «تولید انبوه» با ضریب اهمیت ۰/۰۷۸ و «قابلیت استفاده مجدد یا قرارگیری سازه در مسیر توسعه» با ضریب اهمیت ۰/۰۵۵ و «مطابقت با استاندارد ساخت و ساز» با ضریب اهمیت ۰/۰۵۰ و «کم بودن گونه ها و تعداد اتصالات و لوازم» با ضریب اهمیت ۰/۰۴۹ مهم ترین معیار می باشند.

### پی نوشت

1. Dome house
  2. Super adobe
  3. Flat pack shelter
  4. Hexagonal shelter
۵. پرسش نامه شماره یک جهت تعیین اولویت معیارهای اسکان موقت تهیه شد.
۶. پرسش نامه شماره دو جهت تعیین اولویت سیستم های ساختمانی اسکان موقت تهیه شد (کارشناسان در این مرحله کاملاً متفاوت از مرحله اول انتخاب شدند).

### فهرست منابع

- داداش پور، هاشم؛ روشنی، صالح. (۱۳۹۱)، شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت محیط مسکونی در محله های قدیمی (مطالعه موردی: محله سنگلج تهران). مطالعات شهر ایرانی اسلامی.
- فلاحی، علیرضا. (۱۳۸۶)، معماری سکونتگاه های موقت پس