

طراحی الگوی اسکان موقت پس از زلزله احتمالی در شهر قم

زهیر متکی^۱، اکبر حاج ابراهیم زرگر^۲، عبدالمجید خورشیدیان^۳، سیدمسعود میرقاسمی^{۴*}

۱- استادیار، دکتری معماری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران

۲- استاد، دکتری معماری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران

۳- استادیار، دکتری معماری، دانشگاه شهیدبهشتی، تهران

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی معماری، دانشگاه شهیدبهشتی

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۹/۰۳، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۱۱/۲۰)

چکیده

شهر قم با توجه به قرار داشتن در پهنه با خطر لرزه‌خیزی زیاد و داشتن آسیب‌پذیری بالا از مناطق در معرض ریسک بالا محسوب می‌گردد. وجود جمعیت زیاد در معرض خطر از یک سو و فقدان طرح مناسب برای اسکان جمعیت زیاد براساس تجربه‌ها و اقدامات در زلزله‌های اخیر از سوی دیگر باعث تشدید شرایط و تبدیل شدن آن به بحران می‌گردد. هدف از انجام این پژوهش استخراج الگویی مناسب برای اسکان موقت پس از زلزله احتمالی در قم می‌باشد. براساس این الگو طراحی اسکان موقت مورد نیاز با توجه به شرایط کالبدی و غیر کالبدی محل و با استفاده از پتانسیل‌ها و زیرساخت‌های موجود انجام می‌گیرد. وجود یک معیار هم در زمینه طراحی و ارائه راه‌حل مناسب در زمان بحران قابل استفاده است و هم به ارزیابی و مقایسه طرح‌ها و اجرای مسابقات طراحی برای ارزیابی یکسان کمک می‌کند. در انجام این پژوهش از روش تحقیق کمی- کیفی با شیوه توصیفی- تحلیلی از نوع مطالعات میدانی و پیمایشی استفاده شده است. در راستای جمع‌آوری اطلاعات نیز از ابزارهای مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی اسناد، مشاهده و مصاحبه با مسئولین و متخصصین استفاده شده است. نتیجه این پژوهش ارائه الگوی اسکان موقت پس از زلزله احتمالی قم براساس شاخص‌های طراحی اسکان موقت می‌باشد. در این راستا شاخص‌های طراحی سرپناه موقت براساس مرور متون تخصصی و تجربه‌های مشابه استخراج و با روش تحلیل سلسله‌مراتبی الویت‌بندی و وزن‌دهی شد. در ادامه گزینه‌های سکونت‌گزینی در شهر قم براساس معیارهای طراحی اولویت‌بندی شد. در پایان با ترکیب این گزینه‌های الگوی اسکان موقت شهر قم تعیین گردید. به منظور تسهیل در فهم چگونگی تبدیل این الگو به یک طرح کالبدی، نمونه‌ای نیز طراحی شد که در آن به جزئیات معماری طرح پرداخته شده است.

کلیدواژه‌ها: اسکان موقت، شاخص‌های طراحی، الگو، زلزله قم

پرسش پژوهش

سوال اصلی در این پژوهش درباره چگونگی و ویژگی‌های طراحی الگوی اسکان موقت پس از زلزله احتمالی در قم می‌باشد.

۱- مقدمه

جهانیان هر از گاهی با گونه‌ای از بلایای طبیعی در مقیاس‌های متفاوت مواجه می‌شوند که علاوه بر مرگ و میر انسان‌ها و ویرانی خانه‌ها، آواره شدن تعداد زیادی از افراد بشر را به همراه دارد. هر سال به طور متوسط ۳ میلیون نفر پس از بروز حوادث طبیعی بی‌خانمان می‌شوند که حدود ۸۰ درصد مربوط به افرادی است که در اثر وقوع زلزله خانه‌هایشان ویران شده است. (آصفی و فرخی ۱۳۹۵) کشور ما به دلیل قرار گرفتن روی کمربند زلزله آلپ-همیالیا، یکی از پنج کشور زلزله خیز دنیاست. اهمیت وقوع سوانح و مدیریت آن در شهرهای بزرگ و کلانشهرها، نه تنها در ایران بلکه در کلیه کشورهای سانحه‌خیز به عنوان چالشی مهم مطرح می‌باشد. با توجه به قرار گرفتن شهر قم در یکی از پهنه‌های با خطر لرزه‌خیزی زیاد، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها پس از وقوع زلزله، طراحی الگوی مناسب اسکان موقت در دوره ساماندهی می‌باشد. عوامل متعددی از جمله میزان عناصر در معرض، جمعیت تحت تاثیر سانحه احتمالی، ویژگی‌های جغرافیایی، سیاسی-اجتماعی و مذهبی شهر قم باعث تمایز اثرات سانحه احتمالی می‌گردد. اما با توجه به این شرایط در حال حاضر الگویی برای این منظور پیش‌بینی نشده است.

ارائه الگو برای طراحی اسکان موقت پس از زلزله برای هر منطقه با توجه به ویژگی‌های آن و براساس شاخص‌های طراحی انجام می‌گیرد. اتخاذ رویکرد مرحله ساماندهی در تعیین ویژگی‌های کالبدی سرپناه موقت موثر است. ویژگی‌های تولید و فنون اجر، پیوستگی مرحله اسکان موقت با اسکان دائمی یا مستقل بودن آن و استفاده از سرپناه‌های پیش‌ساخته یا ساخته‌شده در محل در تعیین الگوی مناسب یک منطقه با در نظر گرفتن شرایط موجود از مقولات اساسی است.

۲- شرح مسئله

باتوجه به قرار گرفتن شهر قم در یکی از نقاط لرزه‌خیز فلات ایران، وقوع زلزله در آن امری حتمی و اجتناب ناپذیر است. از طرفی به دلیل وجود عناصر در معرض آسیب فراوان و جمعیت ساکن و شناور گسترده، پرداختن به موضوع اسکان موقت پس از زلزله احتمالی، ضرورت دارد. مسئله پیش‌رو فقدان الگوی اسکان موقت شهر قم پس از زلزله است. تجربیات اخیر در کشور ایران به دلیل عدم انطباق از لحاظ میزان عناصر در معرض در نقاط شهری و جمعیت سانحه‌دیده برای استفاده در کلانشهرها مناسب نیستند. بنابراین به کاربردن روش‌های استفاده شده در این سوانح به ویژه تجربه کانکس به عنوان اسکان موقت در زلزله‌های کرمانشاه و ورزقان، باعث تشدید بحران خواهد شد.

در این پژوهش، هدف اصلی ارائه الگوی کالبدی اسکان موقت شهر قم پس از زلزله احتمالی با توجه به شرایط کالبدی و غیر کالبدی قم و زیرساخت‌های موجود است. در این راستا شناسایی شاخص‌های

مورد نیاز طراحی و توجه به ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی این محل اهمیت دارد. اطلاع از زیرساخت‌های صنعتی و توانایی‌های فنی مرتبط با ساخت سرپناه نیز در این زمینه باید مدنظر قرار گیرند.

۳- روش تحقیق

برای انجام این پژوهش با بررسی متون تخصصی اسکان موقت و نمونه‌های انجام شده در سایر نقاط دنیا، به بررسی و استخراج شاخص‌های طراحی سکونتگاه موقت و انواع روش‌های اجرا و انتخاب مصالح پرداخته شد. سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ مقایسه زوجی این عوامل انجام و اولویت‌بندی شاخص‌ها انجام گرفت. در پایان نیز گزینه‌های محتمل ساخت سرپناه به صورت سه گروه دوگانه با این شاخص‌ها سنجیده و از ترکیب آن‌ها، الگوی مورد نیاز استخراج گردید. یک نمونه طرح کالبدی اسکان موقت مناسب شهر قم نیز با این الگو طراحی و ارائه گردید. در این راستا از روش کمی- کیفی با شیوه توصیفی-تحلیلی از نوع مطالعات میدانی و پیمانشی استفاده شده است.

شاخص‌های مورد نیاز پژوهش از مطالعه متون تخصصی و بررسی تجربه‌های مشابه استخراج گردید. سپس اولویت‌بندی و وزن‌دهی آن‌ها با استفاده از پرسشنامه طراحی شده انجام گرفت. به منظور تعیین اهمیت معیارها با توجه به وزن‌دهی انجام شده نیز از نرم‌افزار اکسپرت چویس^۲ استفاده می‌شود.

برای انجام اولویت‌بندی و وزن‌دهی شاخص‌های به ۲۰ نفر از خبرگان مطلع و با تجربه در زمینه اسکان

موقت و مسئولین مرتبط با اسکان موقت در قم که دارای تجربه کار میدانی در سایر سوانح در نقاط دیگر کشور بودند مراجعه و برای این منظور از روش مصاحبه ساختاریافته استفاده گردید. به منظور تعیین روایی پروژه از روش اعتبار صوری با مراجعه به اساتید خبره در راستای تصحیح پرسشنامه مناسب هدف، استفاده و همچنین از روش بازآزمایی^۳ برای تعیین پایایی اهداف پژوهش استفاده شد. به این ترتیب با مراجعه به خبرگان در زمینه اسکان موقت و تعدادی از مسئولین و کارشناسان دارای تجربه در زمینه اسکان موقت در سوانح سایر مناطق از جمله بنیاد مسکن انقلاب اسلامی شهر قم، جمعیت هلال احمر قم، سازمان مدیریت بحران استانداری قم و معاونت مدیریت بحران شهرداری قم نتایج استخراج و طبقه‌بندی گردید.

۴- پیشینه نظری تحقیق

فعالیت جاری برای اسکان اضطراری پس از سانحه، معمولاً شامل استفاده از فضاهای عمومی مانند استادیوم‌ها و نمایشگاه‌ها، جایی که مراکز امدادی و اسکان موقت (معمولاً چادر) مهیا شده است، مانند آنچه که در مورد طوفان کاترینا دیده شد. در حالی که این‌ها به سرعت برپا می‌شوند، بازماندگان سوانح نیاز به اسکان و تسهیلات برای دوره طولانی‌تر بازتوانی دارند. طبق نظر کورانتلی و همکارانش، سرپناه و خانه‌سازی مهیا شده برای آسیب‌دیدگان سانحه معمولاً در یک روند ممتد شامل چهار دسته‌بندی از سرپناه اضطراری پیش از سانحه، سرپناه موقت، مسکن موقت و بازسازی دائمی خانه‌ها می‌باشد. هرچند دسته‌بندی‌های مجزا پس از

و نیروی کار موجود خواهد شد. تولید و ذخیره سازی سیستم های سرپناه موقت در دوره پیش از سانحه زمان زیادی برای صرفه جویی در مدیریت بحران در مرحله پس از سانحه خواهد بود. از طریق برنامه ریزی و طراحی مناسب در دوره پیش از سانحه، از اثرات مخرب سکونتگاه های موقت به محیط شهری اجتناب و سطح معینی از پایداری حاصل می گردد.

۴-۱- طراحی اسکان موقت

فلاحی (فلاحی ۱۳۸۶، ص ۴۷-۴۶) سه رویکرد ذیل را در زمینه طراحی اسکان موقت بیان می دارد:

✓ طراحی- محوری و توجه به جنبه های فنی سرپناه، محور تمرکز اصلی این رویکرد است. به طور مثال، چگونگی طراحی و مراحل ساخت اتاقک در محل سانحه یا کارخانه و چگونگی انتقال آن به منطقه، از جمله موارد مورد توجه است. خانه های موقت در این رویکرد طیف وسیعی از موارد پیش و پس ساختگی را تشکیل می دهند که از نظر مصالح مصرفی بسیار متنوع اند و شامل چادر، فوم و پلی اورتان، بتن، چوب، پانل های ساندویچی، فلزی و غیره می شود. این رویکرد در پروژه ویژه برنامه عمران سازمان ملل متحد برای جنبه های ساختاری اسکان موقت به گروه بندی های کالبدی اتاقک، چادری و صفحه ای تقسیم می شوند.

✓ مصالح- محوری تمرکز اصلی این رویکرد به اسکان موقت است. در سال های اخیر توجه زیادی به نوع مصالح ساختمانی در احداث سرپناه موقت به عمل آمده که در این میان تاکید بر

سانحه، به طور فزاینده ای با هم مرتبط هستند. آشکار گردید که جابجایی طولانی و با فاصله، مانند آنچه در طوفان کاترینا دیده شد، باعث ایجاد یک منطقه جرم خیز بین سرپناه اضطراری و خانه سازی دائمی می شود. در پی وقوع سوانح طبیعی، پروژه های بازسازی، بین نیازهای ضروری برای اقدام فوری و نیازهای طولانی مدت برای توسعه پایدار جامعه، فشرده می شود که نتیجه آن واقعیت های ناشی از سیاست گذاری های متأثر از پارادایم های متناقض است. این روند نشان دهنده افزایش تقاضا برای نوآوری و انعطاف پذیری در واکنش های مسکن سنتی پس از فاجعه است. (Zhang, Setung and Van Elmpt 2014)

در زمینه استراتژی طراحی پروژه (Sener and Altun 2009)، یکی از اهداف اصلی دستیابی به سطح بالای عملکرد ایمنی در محیط شهری از طریق برنامه ریزی، طراحی، تولید و ذخیره سرپناه است. وجود سطح بالایی از کیفیت شهری و پایداری سکونتگاه موقت به خودی خود، در تنظیم معیارهای طراحی و ارزیابی برای یک هدف و فرآیند ارزیابی سیستماتیک در مراحل تحلیل، برنامه ریزی و طراحی، تضمین شده است. با استفاده از معیارهای طراحی و ارزیابی، مراحل برنامه ریزی و طراحی، نه تنها دارای ویژگی اختیاری و نهادی هستند، بلکه یک فرآیند تصمیم سازی منطقی، سیستماتیک و باز تضمین خواهد شد. در استفاده از معیارهای ارزیابی و طراحی از طریق مراحل تحلیل، برنامه ریزی و طراحی، همچنین استفاده ای منطقی از منابع محدود در ذخیره و دوره استفاده، تضمین می شود. این روش باعث ذخیره هزینه، تجهیزات ساخت، ابزارها

و آگاهی از وضعیت فرهنگی و اجتماعی آن‌ها پیش از سانحه برای دستیابی به یک طرح متناسب با شرایط موجود، اهمیت دارد. برای این منظور شناخت شرایط جامعه در زمان پیش از سانحه از منظر آداب و رسوم، مذهب، وجود اقوام مختلف و ویژگی‌های آن‌ها، آگاهی از چگونگی ارتباط اقوام مختلف و اختلافات احتمالی موجود، توانایی‌های جامعه محلی و نحوه امرار معاش آن‌ها، از نکاتی است که باید مورد توجه قرار گیرد. به طور کلی، آنچه که طبق نظر غالب متخصصین در زمینه طراحی و به طور خاص طراحی سکونتگاه‌های موقت یا انتقالی اهمیت دارد، پرداختن به مقوله طراحی نه به عنوان یک محصول^۴، بلکه به عنوان یک فرآیند^۵ است.

پروژه اسفیر^۶ (Sphere Project 2011) برنامه واش را با ارتقاء وضع بهداشت شخصی و زیست محیطی به منظور حمایت از سلامتی ارائه می‌کند. یک برنامه مؤثر واش، متکی است بر تبادل اطلاعات میان آژانس و مردم آسیب دیده، با هدف شناسایی مسائل اصلی بهداشتی و راه حل‌هایی برای آن مسائل که با فرهنگ مردم تناسب داشته باشد. حصول اطمینان از مصرف بهینه همه منابع آب و فاضلاب و حفظ بهداشت، تأثیر عظیمی بر سلامت عمومی خواهد گذاشت. ارتقاء وضع بهداشت در برنامه واش، امری حیاتی است. تمرکز بر برنامه واش عمومی و خاص است. به عبارت دیگر، ارتقاء وضع بهداشت برای همه بخش‌ها ضروری و در شاخص‌های تأمین آب، دفع فضولات، کنترل ناقل‌های بیماری، مدیریت زباله‌های جامد و جمع‌آوری آب‌های سطحی بازتاب یافته است. به

استفاده از مصالح بومی و بازیافت بیشتر بوده است. در ارتباط با مزایا و معایب بهره‌گیری از مصالح مزبور در بلندمدت و همچنین تأثیرات آن در بوم‌شناسی طبیعت نیز نظرات موافق و مخالف چه در کشورهای در حال توسعه و چه پیشرفته ابراز گردیده است.

✓ مردم-محوری و بررسی میزان رضایتمندی آنان در ارزیابی اسکان‌های موقت و دائم از لحاظ عملکردی و معماری و همچنین تغییراتی که در طی زمان در جهت تبدیل آن به خانه توسط خانوار صورت می‌گیرد، رویکرد دیگری است که در ادبیات بلایا موجود است. اگرچه جنس و ماهیت این رویکرد با دو مورد پیشین متفاوت است، لیکن ملاک و معیار تغییرات صورت گرفته در نمونه‌های مشابه قبلی در اسکان موقت زمینه‌ساز به کارگیری آن در سوانح بعدی است. هدف از یک طراحی موفق برای شرایط پس از سانحه، نه تنها پرداختن و در نظر گرفتن مسائل کالبدی و معماری‌های شامل فضای کافی و مناسب، اقلیم، آسایش حرارتی، تهویه، نور، دید و منظر، محریت و امنیت است، بلکه باید مقولات مربوط به طراحی شهری در زمینه جانمایی و دسترسی و وجود زیرساخت‌ها نیز در نظر گرفته شود. (Javan Forouzandeh, Hosseini and Sadeghzadeh 2008) هزینه‌های تأمین سرپناه و نحوه تأمین آن از موارد بسیار تأثیرگذار در همه سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح محسوب می‌گردد. علاوه بر مسائل مادی تأثیرگذار بر شکل‌گیری طرح، مسائل متعدد و غیرمادی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. پرداختن به وضعیت روانی و ذهنی بازماندگان پس از سانحه

مورد نیاز برای این سکونتگاه موقت است. این محدوده ضروری برای اسکان موقت در حدود ۵۱۶ هکتار در گزارش جایکا بیان شده است.

ارگونی^۹ (Ergunay 1999) بیان می‌دارد که در قرن اخیر زلزله‌های متعددی در شهرهای ترکیه رخ داده که باعث تخریب هزاران واحد مسکونی شده است. بسیاری از افراد جانشان را از دست دادند و بسیاری نیز موقتا بی‌خانمان شدند. در بسیاری از موارد، چادر به عنوان راه‌حل اسکان اضطراری به کار گرفته شد. در حدود دو ماه پس از سوانح سرپناه‌های موقت داخلی و خارجی متعددی توسط بازماندگان زلزله به کار گرفته شد، تا زمانی که خانه‌سازی دائمی اجرا گردد.

در زمینه آماده‌سازی در دوره پیش از سانحه، پروژه تحقیقاتی "موب‌آرک"^{۱۰} (Sener, et al. 2003) تنظیم شده است. موب‌آرک یک برنامه‌ریزی سکونتگاه پس از سانحه و یک طراحی سرپناه موقت است که توسط دانشگاه فنی شهرسازی و مرکز تحقیقات و برنامه‌ریزی محیط‌زیست استانبول، اداره توسعه شهری و سکونتگاه‌های جدید شهرداری کلانشهر استانبول و کمیسیون اروپایی حمایت می‌شود. هدف این پروژه اجرای فرایند برنامه‌ریزی سکونتگاه موقت و طراحی مسکن مدولار به منظور غلبه بر کمبود ساختمان مورد نیاز پس از زلزله محتمل استانبول و تشکیل یک ذخیره مسکن موقت در مقیاس یک کلانشهر در دوره قبل از سانحه است.

سنر و آلتون^{۱۱} (Sener and Altun 2009) با بررسی مرحله اسکان موقت در زلزله‌های ترکیه، شاخص‌هایی را به عنوان عوامل اصلی ارزیابی و

طور ویژه بر دو استاندارد ارتقاء وضع بهداشت تمرکز و با فعالیت‌های خاص ارتقاء آن، مرتبط می‌شود.

۴-۲- بررسی نمونه‌های مشابه

لرد پدی اشدون^۷ (IFRC and OCHA 2015, p10) معتقد است که تامین سرپناه به تعداد کافی، یکی از پیچیده‌ترین مشکلاتی است که جوامع بشردوستان بین‌المللی با آن مواجه هستند. چادرها گران هستند و دوام زیادی ندارند. ورقه‌های پلاستیکی می‌توانند مناسب باشند، اما اغلب بی‌کیفیت هستند و بلافاصله از بین می‌روند. بازسازی خانه‌ها حتی در شرایطی که مسئله زمین مانع عمده‌ای نباشد، سال‌ها طول می‌کشد. نتیجه ملال‌انگیزی که از مرور واکنش اضطراری بشردوستانه که توسط لرد پدی اشدون هدایت می‌شود، به طور وسیعی این نظر را تصدیق می‌کند که این بخش به طور جدی توسط گروه‌های کمک‌کننده بین‌المللی مورد توجه قرار نگرفته است. این سوال مطرح می‌شود که چرا سرپناه و به طور خاص بازسازی مسکن همچنان مشکل ساز است؟

جایکا^۸ (JICA 2002) گزارش خود را براساس تخمین زلزله بزرگ استانبول در آینده آماده کرد. براساس این گزارش، کلان شهر استانبول با جمعیت ۱۲ میلیونی آن در خطر زلزله یا زلزله‌هایی با بیش از ۶۰۰۰۰۰ قربانی که بی‌خانمان خواهند شد، است. براساس یکی از سناریوهای جایکا، ۵۲۰۰۰ اسکان موقت نیاز خواهد بود. مقوله دیگری که به لحاظ پارامتری مربوط به این محاسبه است، اندازه مساحت

طراحی اسکان موقت استخراج و به صورت "جدول ۱" طبقه‌بندی کرده‌اند. هرچند این شاخص‌ها قابل توسعه هستند و در شرایط مناطق مختلف می‌توانند متفاوت باشند، اما به عنوان یک مرجع اولیه برای توسعه فرایند اسکان موقت بسیار مفید و راه‌گشا می‌باشد.

جدول ۱- شاخص‌های ارزیابی و طراحی (سنر و آلتون ۲۰۰۹)

مقولات	شاخص‌ها
فناوری ساخت و مصالح	انتخاب مصالح / سیستم عملکرد ساختمان ساخت و ساز در محل مونتاز / تخریب حرکات مقاوم ادغام سیستم‌های خدماتی دوام سهولت تمیز کردن
کالبد ساختمان	آسایش اقلیمی در محیط داخلی کیفیت هوای داخل ساختمان محیط سالم عملکرد حرارتی مقاومت در مقابل آب و عملکرد رطوبتی عملکرد صوتی عملکرد مقاوم در برابر حریق عملکرد روشنایی مقاومت جداره خارجی در برابر نفوذ هوا - مقاومت اتصالات
هزینه	هزینه
زیبایی‌شناسی	الزامات زیبایی‌شناسی
بوم‌شناسی	تأثیر بوم‌شناسی در استفاده اثرات زیست‌محیطی تعامل ساختمان / زمین
سازماندهی فضایی	الزامات فضایی کاربران الزامات حریم خصوصی انعطاف‌پذیری تعامل رفتار کاربر / اتاق الزامات کاربران سالمند و معلولین
جامعه‌شناسی	الزامات جامعه‌شناختی ارتباط دیداری روانشناسی - جامعه‌شناسی پس از سانحه اثرات امنیت

صورت پذیرفت. ارزیابی نمونه اولیه ارائه بازخوردهای فرایند طراحی از نقطه نظر اجرایی بودن^{۱۲}، امکان ذخیره سازی^{۱۳} و دوام^{۱۴} است. یک نمونه اولیه از این طرح که براساس شاخص های "جدول ۱" اجرا شده در "تصویر ۱" ارائه شده است.

یک نمونه اولیه از واحد سرپناه موقت (Sener and Altun 2009) پس از سانحه، توسط سازمان عناصر پیش ساخته و مرکز تولید مبلمان شهری شهرداری کلانشهر استانبول ساخته شده است. با توجه به قابلیت های تکنولوژیکی و امکانات تاسیسات تولیدی، قبل از تولید، تغییراتی در پروژه نمونه اولیه



تصویر ۱- یک نمونه از طرح اولیه ساخته شده (سنر و آلتون ۲۰۰۹)

غشایی چادری از جنس پی وی سی^{۱۶} بود که به شکل مثلثی قرار می گرفت و قسمتی از آن برای ورود هوا و تهویه باز می گشت. برای خانواده هایی که فضای بیشتری نیاز داشتند، دو واحد در کنار هم قرار گرفته و از طریق سقف هایشان به هم متصل می شدند. هزینه هر یک از این واحدها ۲۲۰۰ دلار آمریکا و در مقایسه با نمونه های دیگر بسیار ارزان قیمت بود. نمونه ای از سکونتگاه ساخته شده با استفاده از این ساختار در "تصویر ۲" ارائه شده است.

پس از زلزله کوبه (سرتیپی پور ۱۳۹۰) مسئله تامین اسکان موقت به تعداد کافی و در زمان مناسب از موارد پیش روی مدیران بحران بود. در طرحی که توسط شیگروبن^{۱۵} ارائه شد، مسکن موقت از جنس لوله های کاغذی به قطر ۱۰۸ میلی متر و ضخامت ۴ میلی متر بود که در کنار هم قرار می گرفتند و با نوار اسفنجی آب بندی می شدند. کرسی چینی خانه ها با استفاده از جعبه های چوبی نوشابه که با کیسه های شن پر شده بودند انجام شد و پوشش بیرونی سقف

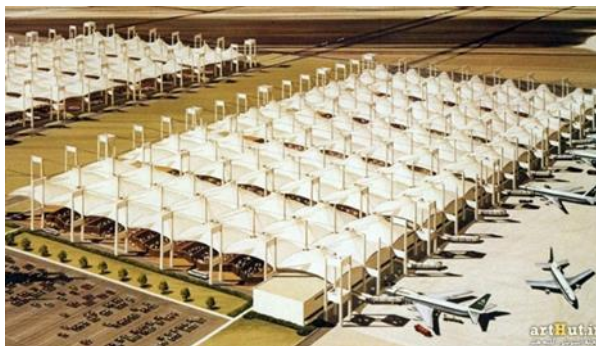


تصویر ۲- طرح پیشنهادی شیگروین (سایت اینترنتی آرک دلی)

مربع را می پوشاند. هر مدول متشکل از یک چادر نیمه مخروطی می باشد که در مرکز به یک حلقه کششی فولادی به قطر ۳/۹۶ متر متصل می گردد و در اطراف به کابل های پیرامونی مهار شده و در چهار گوشه به نیمه ارتفاع ستون های نگه دارنده سازه متصل می شود. در "تصویر ۳" تصویری از این فرودگاه دیده می شود. حلقه کششی مرکزی بوسیله کابل های مضاعف به بالای هر یک از ستون های تکیه گاهی آویزان شده اند. یک سازه غشایی برای پوشش سقف این فرودگاه استفاده و به وسیله لایه ای از تفلون پوشیده شد که تقریباً ۷۰ درصد اشعه خورشید را بازتاب می دهد. پارچه این سازه به خاطر جنس تفلون^{۱۹} آن و گرد و غبار محیط قابل شستشو است و این فضای مسقف پارچه ای در حقیقت محوطه بازی است که به وسیله چادر پوشیده شده و جریان هوا به خوبی در آن برقرار می شود و از حرارت بالای صحرا عربستان کم می کند. پوسته فایبرگلاس^{۲۰} با پوشش تفلون برای عمر مفید ۲۰ ساله در نظر گرفته شده است. (صامتی ۱۳۹۴)

مسئله تامین اسکان موقت در مراسم حج، جزء جدی ترین مقولات برگزاری این مراسم و از بزرگ ترین تجربه های اسکان موقت در ایام سال می باشد. ترمینال جده فرودگاه بین المللی ملک عبدالعزیز در یک ماه از سال ناگهان تبدیل به شلوغ ترین ترمینال مسافری جهان می شود که برای برگزاری مراسم حج به عربستان می آیند. هیچ فرودگاه دیگری در جهان نمی تواند چنین ویژگی قریب به اتفاقی را پشتیبانی کند. این اتفاق منجر به برنامه ریزی دقیق بین سازمان هواپیمایی و طراحان معمار است که این پروژه تلفیقی از این روست. در این پروژه، استفاده از تدابیر اقلیمی شهر جده و همچنین استفاده از پوشش گیاهی رایج در منطقه، مشهود است. گرمای هوا، مانع بزرگی برای هرگونه سقف فلزی برای این ترمینال بود. به همین دلیل شرکت های اسکیدمور و مریل^{۱۷} دست به کار طراحی و اجرای بزرگ ترین سطح چادری جهان شدند. چادر پیش تنیده ای که مهندسی آن را گایگر^{۱۸} به عهده داشت.

این چادر شامل ۲۱۰ مدول مربعی شکل به ابعاد ۴۶ متر در ۳۶ متر است که سطحی به وسعت ۹۳۰۰۰ متر



تصویر ۳- فرودگاه بین‌المللی ملک عبدالعزیز (سایت اینترنتی آرت هانت)

۵- چارچوب نظری

نمونه‌های طراحی اسکان موقت پس از سوانح از سوی دیگر به تبیین اصول طراحی اسکان موقت پرداخته شد (جدول ۲).

با بررسی ادبیات بلایا در زمینه اسکان موقت و مرور نظرات پژوهشگران و خبرگان از یک سو و با مطالعه

جدول ۲- اصول طراحی سکونتگاه‌های موقت

شاخص‌ها	
بوم‌شناسی	فناوری، ساخت و مصالح
روانشناسی	مصالح ساختمانی
حمل و نقل	ذخیره‌سازی
تعامل ساختمان/ زمین	دوام
حریم خصوصی	نیازهای فضایی کاربران
مقاومت در برابر رطوبت	آسایش اقلیمی
شیوه‌های مستقل و مشارکتی	زیبایی‌شناسی
مصالح بومی	فنون سنتی بومی
حفاظت و عمل‌آوری مصالح	نیروی کار محلی
مشارکت مردمی	اقلیم
کنترل قیمت‌ها	کاهش هزینه
برنامه‌زمانبندی	دسترسی به منابع
دستورالعمل‌های فنی	آموزش
تکنولوژی	الگوهای صنعتی اسکان موقت
فناوری	توسعه‌پذیری
کمیت اسکان	اقتصاد

۵-۱- شناخت محیط پژوهش

شهر قم در حاشیه کویر مرکزی ایران و در منطقه‌ای خشک و کم باران قرار گرفته است. این منطقه به علت وجود گسل‌های متعدد جزء مناطق لرزه‌خیز در ایران محسوب می‌شود. با توجه به اطلاعات درگاه آمار ایران از سرشماری سال ۱۳۹۵، قم هفتمین کلانشهر از حیث جمعیت در ایران محسوب می‌گردد. وجود آسیب‌پذیری‌های گسترده این شهر را در معرض ریسک بالا در برابر سانحه زلزله قرار داده است. وجود بافت فرسوده گسترده و عدم کفایت زیرساخت‌های موجود شهری از جمله مهم‌ترین آسیب‌پذیری‌های موجود در شهر می‌باشد. به منظور ارائه طراحی الگوی اسکان موقت مناسب، شناخت پتانسیل‌های موجود در استان ضروری است. در این راستا به بررسی صنایع و معادن موجود و ظرفیت تولید آن‌ها پرداخته شد. توجه به مصالح موجود سنتی یا مصالحی که به صورت صنعتی تولید شده‌اند و تکنیک‌های اجرای آن‌ها در ارائه الگو حائز اهمیت است. همچنین ظرفیت تولید، هزینه‌ها، نحوه حمل و ... نیز از دیگر موارد ضروری در شناخت پتانسیل‌های محدوده پژوهش می‌باشد.

۶- تحلیل نتایج

با توجه به مرور متون تخصصی و تجربه‌های جهانی، شاخص‌های طراحی استخراج و با روش تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌بندی و وزن‌دهی می‌شوند. در ادامه گزینه‌های سکونت‌گزینی محتمل با توجه به پتانسیل موجود و پایه‌های نظری تحقیق در سه گروه دوگانه تدوین می‌گردد. با مقایسه این آلترناتیوها با شاخص‌های استخراج شده الویت‌بندی در هر دسته

انجام گرفته و سپس با ترکیب آن‌ها الگوی اسکان موقت پس از زلزله در قم مشخص می‌شود.

۶-۱- شاخص‌های طراحی اسکان موقت

شاخص‌های مرتبط با موضوع الگوهای طراحی اسکان موقت با توجه به مطالعات انجام شده در فرآیند پژوهش شامل مقولات زیر می‌باشد:

۱- ویژگی جمعیت آسیب‌دیده

توجه به مذهب و قومیت بازماندگان در طراحی کالبدی اسکان موقت باید مورد توجه قرار گیرد.

۲- تکنولوژی ساخت

تکنیک‌های ساخت اتخاذ شده باید دارای مقاومت کافی در برابر زلزله و اثرات ثانویه سانحه از لحاظ مقاومت کالبدی باشند.

۳- مصالح

استفاده از مصالح در دسترس برای طراحی کالبدی اسکان موقت باید در الویت قرار گیرد. بررسی صنایع تولید کننده مواد اولیه ساخت در فرآیند شناخت محیط پژوهش انجام گرفت. مصالح در دسترس در استان‌های مجاور در اولویت دوم قرار دارند. همچنین ظرفیت تولید نیز در انتخاب مصالح مناسب اهمیت دارد.

۴- ذخیره‌سازی

امکان ذخیره‌سازی سرپناه‌های موقت و ظرفیت موجود در دوره ساماندهی پس از سانحه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

۵- حمل و نقل

روش حمل و نقل و انتقال سرپناه به محل برپایی اسکان و جابجایی آن در زمان طراحی، موضوعی حائز اهمیت است.

۶- دوام

دوام سرپناه باید متناسب با میزان دوره مورد نیاز برای استفاده بازماندگان و متناسب با شرایط محیطی پس از سانحه باشد.

۷- نیازهای فضایی کاربران

بازماندگان پس از سانحه با توجه به ویژگی‌های معیشتی و فرهنگی، دارای نیازهای متفاوتی هستند. تامین نیازهای کالبدی بازماندگان در زمان طراحی مدنظر قرار گیرد.

۸- حریم خصوصی

حفظ حریم خصوصی جمعیت سانحه‌دیده از مقولات مهم طراحی است. چگونگی ایجاد حریم خصوصی با توجه به ویژگی‌های قومیتی و فرهنگی و مذهبی متفاوت می‌باشد.

۹- آسایش اقلیمی

توجه به الزامات کالبدی در هر اقلیم، نیازهای گرمایشی و سرمایشی متناسب با هر منطقه را تعیین می‌کند.

۱۰- مقاومت در برابر رطوبت

منشاء ورود رطوبت به هر بنایی از طریق زمین یا بارش می‌باشد. حفاظت و عایق‌بندی سرپناه در مقابل هر دو منشاء رطوبت برای ایجاد شرایط آسایش، حائز اهمیت است.

۱۱- زیبایی‌شناسی

توجه به ویژگی‌های زیبایی‌شناسی شکلی و رنگ سرپناه برای کمک به بهبود شرایط روانی جامعه بازمانده و بهبود شرایط محیط زیست باید انجام گیرد.

۱۲- نیروی کار

استفاده از نیروی کار محلی در زمان پیش از سانحه به منظور بهبود شرایط معیشتی و در زمان سانحه برای افزایش رضایتمندی بازماندگان و کاهش هزینه و تسریع در اجرای فرآیند تامین اسکان موقت، امری ضروری است.

۱۳- مشارکت مردمی

مشارکت مردمی در مرحله طراحی و اجرای عملیات اسکان موقت در کنار مشارکت در زمینه تامین هزینه و تولید و حمل و نقل علاوه بر افزایش رضایتمندی مردمی، باعث کاهش تنش‌ها بین جمعیت سانحه‌دیده و مسئولین می‌شود.

۱۴- هزینه

میزان و منبع تامین هزینه‌های اسکان موقت در همه مراحل تولید، ذخیره‌سازی، انتقال، برپایی و برچیدن از مقولات مهمی هستند که در زمان طراحی باید مدنظر قرار گیرند.

۱۵- زمان

فاکتور زمان در مرحله تولید، انتقال و برپایی اسکان به منظور ایجاد شرایط مساعد و تامین رضایتمندی مردمی و تسریع در انتقال از اسکان اضطراری به اسکان موقت در مرحله طراحی حائز اهمیت است.

با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی شاخص‌های استخراج شده اولویت‌بندی می‌شوند. همچنین برای تعیین میزان اهمیت آن‌ها نسبت به یکدیگر، شاخص‌ها وزن‌دهی می‌گردند. (جدول ۳)

جدول ۳- اولویت بندی شاخص های طراحی سکونتگاه های موقت

ردیف	شاخص	نماد	وزن
۱	مشارکت مردمی	X13	۰/۱۴۶
۲	هزینه	X14	۰/۱۳۶
۳	نیروی کار	X12	۰/۰۸۰
۴	نیازهای فضایی کاربران	X7	۰/۰۷۸
۵	حریم خصوصی	X8	۰/۰۷۶
۶	حمل و نقل	X5	۰/۰۷۳
۷	تکنولوژی ساخت	X2	۰/۰۵۸
۸	مصالح	X3	۰/۰۵۴
۹	دوام	X6	۰/۰۵۱
۱۰	زیبایی شناسی	X11	۰/۰۵۰
۱۱	ویژگی های جمعیت آسیب دیده	X1	۰/۰۴۹
۱۲	ذخیره سازی	X4	۰/۰۴۳
۱۳	آسایش اقلیمی	X9	۰/۰۴۳
۱۴	زمان	X15	۰/۰۳۳
۱۵	مقاومت در برابر رطوبت	X10	۰/۰۳۰

۶-۲- آلترناتیوهای موجود برای طراحی کالبدی اسکان موقت

با توجه به روش های طراحی بررسی شده در بخش مرور متون تخصصی، آلترناتیوهای متنوعی برای بررسی و گزینش روش مناسب وجود دارد. آلترناتیوهای موجود به صورت دوتایی در سه گروه مصالح، شیوه اجرا و برنامه ریزی، با توجه به شاخص های موجود بررسی و الویت بندی شده و در پایان روش مناسب محل مورد مطالعه به ترتیب الویت مشخص می گردد. بررسی اولویت تولید صنعتی مصالح در مقابل روش های سنتی و بومی با توجه به ویژگی های کلی این دو روش انجام می شود.

مصالح

الف-۱- روش تولید صنعتی

الف-۲- روش تولید بومی و سنتی

بررسی اولویت ساخت پیش ساخته سرپناه در مقابل ساخت سرپناه در محل با در نظر گرفتن شرایط اجرایی موجود در هر روش صورت می گیرد.

شیوه اجرا

ب-۱- روش تولید پیش ساخته

ب-۲- روش تولید یا برپایی در محل

با توجه به بررسی انجام شده در روش های طراحی سرپناه موقت از نظر تعداد مراحل پس از سانحه تا رسیدن به اسکان دائم، اتخاذ روش های پیوسته یا مستقل اسکان موقت مقایسه می گردد.

برنامه ریزی

هر کدام از گروه‌های دوگانه نسبت به یکدیگر سنجیده و اولویت‌بندی می‌گردند. مقایسه زوجی گزینه‌ها و اولویت‌بندی و وزن دهی آن‌ها براساس میزان اهمیت در "جدول ۴" ارائه شده است.

ج-۱- روش سرپناه پیوسته با مراحل اسکان دائم
ج-۲- روش اسکان موقت مستقل از فرآیند بازسازی

جدول ۴- مقایسه زوجی گزینه‌ها

ردیف	آلترناتیو	نماد	وزن
الف-۱	روش تولید صنعتی	Xi 1	۰/۶۲۰
الف-۲	روش تولید سنتی و بومی	Xi 2	۰/۳۸۰
ب-۲	روش تولید یا برپایی در محل	Yi 2	۰/۶۱۰
ب-۱	روش تولید پیش ساخته	Yi 1	۰/۳۹۰
ج-۲	روش اسکان مستقل	Zi 2	۰/۵۴۶
ج-۱	روش سرپناه پیوسته	Zi 1	۰/۴۵۴

۷- نتیجه گیری

آمدن الگوی طراحی اسکان موقت متناسب با محل انجام پژوهش، در این بخش یک نمونه موردی از طراحی متناسب با شاخص‌ها و براساس الگوی منتخب ارائه می‌گردد.

هدف از ارائه این طرح استفاده از مصالح و امکانات موجود با توجه به شاخص‌های طراحی اسکان موقت می‌باشد. طراحی براساس استفاده از مصالح خاص یا شرایط ویژه نیز به ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز برای تولید دارد که در برخی موارد به دلایل محدودیت‌های موجود در بودجه، امکان تولید مستقل یا انبار کردن آن در طولانی مدت موجود نیست یا توجه اقتصادی ندارد. بنابراین استفاده از مصالح موجود و رایج در بازار ساختمان تولید و انبار مصالح مصرفی را توجیه می‌کند (تصویر ۴).

با توجه به تحلیل آلترناتیوهای فوق براساس شاخص‌های طراحی اسکان موقت ۸ الگوی طراحی ممکن وجود دارد که به ترتیب در "جدول ۵" ارائه می‌گردد. الگوی برگزیده براساس تحلیل شاخص‌ها و آلترناتیوهای فوق پس از زلزله احتمالی در شهر قم به شرح ذیل است:

اسکان موقت با روش تولید صنعتی و روش اجرای در محل با مصالح و قطعات آماده یا نیمه آماده و مستقل از فرآیند بازسازی دائمی خانه‌ها

۷-۱- ارائه نمونه موردی طراحی اسکان موقت

با توجه به اولویت‌بندی شاخص‌های طراحی اسکان موقت حاصل از مطالعات نظری پژوهش و به دست

جدول ۵- اولویت بندی الگوهای طراحی سکونتگاه‌های موقت

اولویت	الگو	نماد
۱- اول	روش تولید صنعتی روش تولید یا برپایی در محل روش اسکان مستقل	$Xi\ 1 + Yi\ 2 + Zi\ 2$
۲- دوم	روش تولید صنعتی روش تولید یا برپایی در محل روش سرپناه پیوسته با مراحل سرپناه دائم	$Xi\ 1 + Yi\ 2 + Zi\ 1$
۳- دوم	روش تولید صنعتی روش تولید پیش ساخته روش اسکان مستقل	$Xi\ 1 + Yi\ 1 + Zi\ 2$
۴- دوم	روش تولید سنتی و بومی روش تولید یا برپایی در محل روش اسکان مستقل	$Xi\ 2 + Yi\ 2 + Zi\ 2$
۵- سوم	روش تولید صنعتی روش تولید پیش ساخته روش سرپناه پیوسته با مراحل سرپناه دائم	$Xi\ 1 + Yi\ 1 + Zi\ 1$
۶- سوم	روش تولید سنتی و بومی روش تولید یا برپایی در محل روش سرپناه پیوسته با مراحل سرپناه دائم	$Xi\ 2 + Yi\ 2 + Zi\ 1$
۷- سوم	روش تولید سنتی و بومی روش تولید پیش ساخته روش اسکان مستقل	$Xi\ 2 + Yi\ 1 + Zi\ 2$
۸- چهارم	روش تولید سنتی و بومی روش تولید پیش ساخته روش سرپناه پیوسته با مراحل سرپناه دائم	$Xi\ 2 + Yi\ 1 + Zi\ 1$



تصویر ۴- نمونه اولیه پیشنهادی

شد. برای پوشش سقف نیز صفحات ساندویچ پانل به کار رفت. در این طرح، پروفیل‌های یوپی‌وی‌سی^{۲۲} متداول برای تولید پنجره انتخاب شد. به منظور تسهیل در امر حمل و نقل مصالح به سایت و در درون سایت بدون نیاز به جرثقیل، در انتخاب یا تولید مصالح به ابعاد آن توجه شد. در ادامه جزئیات اجرایی طرح مورد نظر ارائه می‌گردد. (تصویر ۵)

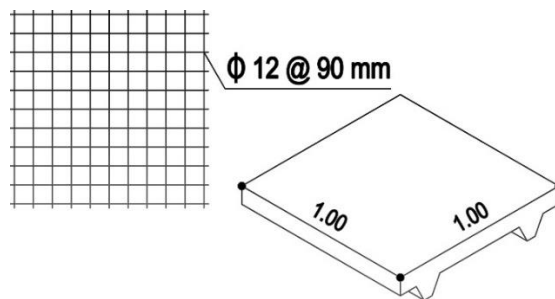
در این نمونه از بلوک‌های بتن گازی^{۲۱} (مانند هبلکس) برای ساخت سازه سرپناه استفاده شده است. به دلیل داشتن وزن کم و استفاده از ملات مخصوص آن که به سادگی قابل اجراست، همچنین ویژگی عایق حرارتی و صوتی و قیمت مناسب آن، این بلوک‌ها برای ساخت اسکان انتخاب شد. از صفحات بتن مسلح با ابعاد کوچک برای ساخت کف و پایه‌ها (پی سازه‌ای و کف معماری) بهره برده



تصویر ۵- اجزای سقف و کف سرپناه

زمان عادی و برای تامین اسکان مورد نیاز در فضاهای عمومی مانند پارک‌ها نیز کاربرد دارد. همچنین از این صفحات در مرحله اسکان اضطراری و به منظور برپایی چادر نیز می‌توان بهره‌برداری کرد.

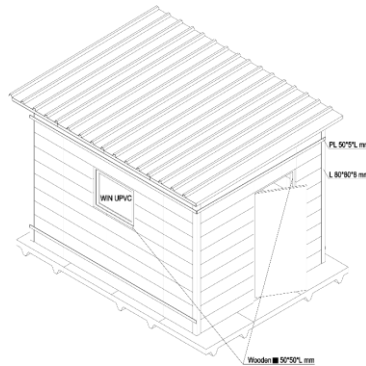
صفحات بتنی "تصویر ۶" هم به عنوان پی و هم کف معماری با ابعاد یک متر مربع از بتن مسلح ساخته شده است. به منظور راحتی حمل و نقل و امکان توسعه پذیری بر اساس نیاز، ابعاد یک متر در یک متر انتخاب شد. استفاده از این صفحات در



تصویر ۶- جزئیات صفحات بتنی (کف بتنی)

ملات یا چسب مورد نیاز برای اجرای دیوارها نیز به صورت کیسه‌های ملات نیمه آماده موجود می‌باشد. در صورت عدم دسترسی به این چسب مخصوص امکان اجرای این دیوارها با ملات ماسه و سیمان نیز امکان پذیر است. در صورت استفاده از ملات ماسه و سیمان، بهتر است از ماسه نرم و ملات پرسیمان استفاده شود. چسب مخصوص این بلوک‌ها دارای مزایایی از جمله قیمت کمتر، ضخامت اجرایی کمتر، تعداد کارگر کمتر و چسبندگی بهتر می‌باشد. سایر قطعات به کار رفته که در "تصویر ۷" نشان داده شده، از جمله پروفیل‌های فولادی مورد نیاز، صفحات ساندویچ پنل سقفی، پنجره‌های یوپی‌وی‌سی، در ورودی و چارتراش‌های چوبی و سایر یراق‌آلات و قطعات اتصال نیز با شیوه صنعتی در کارخانه یا کارگاه تولید شده و به صورت آماده به محل حمل می‌شود. همچنین برای تامین مقاومت لازم در برابر نیروهای جانبی و پس‌لرزه‌های احتمالی از پروفیل‌های نبشی و تسمه در طرح استفاده شده است. نحوه اتصال این عناصر به منظور تسهیل در مرحله اجرا، به صورت نمایان می‌باشد.

این صفحات به صورت بتن مسلح کارگاهی با جزئیات مشخص شده و با عمل‌آوری کارگاهی و استفاده از میز و بیره برای به دست آوردن کیفیت بتن مطلوب تولید می‌شوند. دو عدد دستگیره حمل با جرثقیل نیز درون آن تعبیه می‌گردد. وزن هر واحد از این صفحات در حدود ۲۴۰ کیلوگرم می‌باشد. این طرح در گروه ساختمان‌های بنایی کلاف‌بندی شده و با رویکرد سبک‌سازی حداکثری قرار دارند. همچنین سعی شده در اکثریت بخش‌های طراحی و ساخت مشارکت حداکثری مردمی امکان‌پذیر باشد. بلوک‌های بتن گازی به دلیل داشتن سطح هموار و استفاده از ملات‌های نیمه آماده، روش اجرایی ساده‌ای دارند که با اجرای جلسه آموزشی کوتاهی برای افراد عادی و جمعیت سانحه‌دیده قابل استفاده و اجرا است. این بلوک‌ها به راحتی توسط یک‌اره دستی قابل برش خوردن برای تبدیل شدن به اندازه مورد نیاز می‌باشند. همچنین امکان ایجاد حفره‌ها و شیارها به صورتی دستی و با ابزار مخصوص برای عبور و نصب عناصر تاسیسات مکانیکی مانند آب و فاضلاب و تاسیسات الکتریکی می‌باشد. همچنین امکان اجرای عایق رطوبتی در فضاهای آبریز روی آن وجود دارد.



تصویر ۷- جزئیات اجرایی سرپناه

در ادامه هزینه ساخت سرپناه برآورد گردید. برای این منظور قیمت‌ها به صورت خرید جزئی و تقریبی براساس میانگین مصالح با برندهای مختلف در

ابتدای تابستان ۱۳۹۸ محاسبه شد. این برآورد به طور خلاصه در "جدول ۶" ارائه شده است.

جدول ۶- برآورد هزینه ساخت سرپناه

ردیف	اقلام هزینه‌ای	قیمت (تومان)
۱	بلوک سبک اتوکلاو شده (بتن گازی)	۴۵۰/۰۰۰
۲	صفحات بتنی کف سرپناه	۱/۳۸۰/۰۰۰
۳	صفحات ساندویچ پنل سقفی	۱/۴۴۰/۰۰۰
۴	چهارتراش چوبی و آهن آلات موردنیاز	۱/۰۰۰/۰۰۰
۵	بازشوها	۲/۰۰۰/۰۰۰
۶	حمل و نقل و یراق آلات	۵۰۰/۰۰۰
	هزینه کل ساخت سرپناه	۶/۷۷۰/۰۰۰

۷-۲- ارزیابی طرح پیشنهادی براساس شاخص‌های طراحی

شاخص‌های استخراج شده برای طراحی سرپناه موقت، به عنوان معیار ارزیابی هر طرح و با توجه به اهمیت آن که از طریق وزن‌دهی آن مشخص شده است، استفاده گردید.

• مشارکت مردمی

در ساخت و اجرای این سرپناه حضور و فعالیت مردم جزء اساسی اجرای طرح است. برای این منظور کلاس‌های توجیهی و آموزشی در زمینه توصیه‌های فنی^{۳۳} در محل برپایی اردوگاه برگزار می‌گردد. این امر با توجه به تجربه‌های موجود در نمونه‌های جهانی بررسی شده، با توجه به سادگی اجرای طرح و در صورت وجود نظارت دوره‌ای مستمر متخصصین در محل و کمک گروه‌های فنی به جمعیت سانحه‌دیده نتیجه قابل قبولی در پی خواهد داشت.

• هزینه

هزینه اجرای سرپناه در بخش قبل برآورد گردید. از آنجایی که هزینه اجرای سرپناه از مقولات اساسی در امکان‌پذیر بودن یک طرح است، در ادامه هزینه طرح پیشنهادی با یک روش متداول در نقاط شهری پس از سوانح اخیر سنجیده خواهد شد.

• نیروی کار

با توجه به عدم نیاز به نیروی کار حرفه‌ای در همه بخش‌ها و توجه به مشارکت مردمی، استفاده از پتانسیل جمعیت آسیب‌دیده هم باعث کاهش هزینه اجرا و هم افزایش سرعت انتقال از مرحله اضطراری به مرحله انتقالی است. همچنین با توجه به مرور تجربه‌های مشابه، حضور بازماندگان در فرآیند اجرای سرپناه به عنوان نیروی کار باعث افزایش رضایتمندی جامعه سانحه‌دیده و ارتقا سطح بازتوانی اجتماعی می‌گردد.

• نیازهای فضایی کاربران

مساحت در نظر گرفته شده برای طرح مذکور به عنوان حداقل فضای مورد نیاز برای گذران زندگی

از جمله مشکلات طرح‌های سرپناه موقت دوام متناسب با دوره اسکان موقت می‌باشد. دوام کمتر از زمان مورد نیاز باعث ایجاد مشکل و نارضایتی برای بازماندگان و دوام بیش از حد نیاز نیز باعث تحمیل هزینه‌های اضافی می‌گردد.

• زیبایی‌شناسی

زیبایی طرح پیشنهادی در ارتقا بازتوانی روانی و اجتماعی بازماندگان و افزایش مشارکت اجتماعی جامعه آسیب‌دیده موثر است. از موارد موثر در زیبایی سرپناه نماسازی خارجی و نازک‌کاری داخلی می‌باشد. در جداره خارجی امکان رها کردن طرح به صورت نمای بلوک‌ها، اجرای رنگ پاششی، اجرای انواع نماهای سیمانی، اجرای انواع نمای تر (سنگ و آجر)، اجرای نما با چسب (انواع کاشی و سرامیک و سنگ‌های مصنوعی)، اجرای انواع نمای خشک (آلومینیوم کامپوزیت^{۲۴}، مثال بورد^{۲۵}، پی‌وی‌سی^{۲۶} و ...) است. نازک‌کاری داخلی نیز به صورت بلوک‌های خام، رنگ‌کاری، گچ‌کاری، اجرای صفحات پی‌وی‌سی یا چوب و ... امکان‌پذیر است.

• ویژگی‌های جمعیت آسیب‌دیده

با توجه به ویژگی‌های فرهنگی و مذهبی مردم شهر قم و همچنین تکثر قومیتی موجود در این شهر، توجه به حفظ حریم‌ها در کالبد طراحی شده لحاظ گردید. همچنین در نحوه چیدمان واحدها باید ملاحظات فرهنگی مدنظر قرار گیرد.

• ذخیره‌سازی

با توجه به استفاده از مصالح رایج ساختمانی در ساخت این طرح، ذخیره‌سازی آن ممکن و مقرون به صرفه می‌باشد. به طور معمول نیز حجم قابل

خصوصی یک خانوار ۴ نفری در نظر گرفته شده است. تناسب ابعاد آن نیز به جای یک مستطیل کشیده به یک مربع نزدیک گردید. با توجه به انعطاف موجود در روش طرح پیشنهادی، امکان توسعه آن و اضافه کردن بخش‌های جانبی برحسب نیاز هر خانوار وجود دارد.

• حریم خصوصی

در طرح موجود علاوه بر در نظر گرفتن تامین نور و تهویه مورد نیاز، به حفظ حریم خصوصی با لحاظ کردن ارتفاع پنجره‌ها و به کاربردن شیشه‌های مات در موارد در معرض دید پیش‌بینی گردید.

• حمل و نقل

حمل و نقل مصالح به محل برپایی سرپناه به صورت عمده و با نظارت مدیریت بحران استان انجام می‌گیرد. این امر در مدیریت هزینه و زمان اجرای سرپناه بسیار موثر است. جابجایی جزئی مصالح در محدوده اردوگاه با روش‌های مختلف امکان‌پذیر است.

• تکنولوژی ساخت

روش ساخت سرپناه در محل و تا حد امکان بدون نیاز به تخصص ویژه در نظر گرفته شده تا امکان مشارکت دادن و استفاده از ظرفیت بازماندگان وجود داشته باشد.

• مصالح

مصالح به کار رفته در اجرای این طرح به صورت صنعتی تولید شده و در انتخاب آن فاکتورهای مقاومت و دوام در برابر شرایط کویری قم، رطوبت و هزینه در نظر گرفته شده است.

• دوام

صورت پایه‌دار برای ایجاد فاصله از زمین و مقاومت در برابر نفوذ رطوبت طراحی شده است. همچنین این فاصله باعث گردش هوا در زیر سرپناه و جلوگیری از ورود حشرات و خزندگان به داخل سرپناه می‌گردد.

۷-۳- مقایسه طرح پیشنهادی با سرپناه‌های متداول

در پایان برای ارزیابی طرح پیشنهاد شده به صورت عملی، مقایسه‌ای بین این طرح با یک روش متداول در نقاط شهری پس از سانحه زلزله در دهه اخیر صورت می‌گیرد. عمده سرپناه موقت تامین شده در نقاط شهری پس از زلزله‌های شهری استفاده از انواع کانکس می‌باشد. علی‌رغم کاستی‌ها و انتقاد موجود نسبت به این روش، مسئولین مدیریت بحران راه حل عملی مناسبی را جایگزین این روش نکرده و یا نیافته‌اند. هدف از این مقایسه هم از بعد عملی بودن اجرای آن به عنوان جایگزین مناسب و هم مقایسه علمی براساس شاخص‌های موجود طراحی به منظور بهبود کیفیت اسکان می‌باشد. در این بخش نیز از مقایسه زوجی هر دو نمونه براساس شاخص‌های موجود استفاده می‌شود. از آنجایی که مقوله هزینه از مقولات اساسی و تاثیرگذار در این مقایسه است، قیمت استعلام شده چند نوع کانکس در "جدول ۷" ارائه می‌شود تا مقایسه عددی آن نیز ممکن گردد. برای این منظور کانکس ۶متری (طول ۶متر-عرض ۲/۴۰متر) با مساحت ۱۴/۴۰مترمربع از شرکت راکو بررسی شد.

توجهی از مصالح در انبارهای کارخانه‌ها و مصالح‌فروشی‌ها موجود است که برای انجام برنامه‌ریزی در حوزه منطقه‌ای و محلی، ارزیابی تقریبی حجم مصالح موجود در پایگاه داده مدیریت بحران استان لازم است.

• آسایش اقلیمی

با توجه به اقلیم خشک و کویری شهر قم و وجود دوره‌های طولانی گرما و همچنین زمستان‌های و سرد و طاقت‌فرسا، توجه مسئله عایق‌های حرارتی و رنگ مصالح در پیشنهاد طرح اسکان موقت مدنظر قرار گرفت.

• زمان

کوتاه شده زمان انتقال جامعه آسیب‌دیده از دوره اسکان اضطراری به سرپناه انتقالی باعث کاهش آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی شده و فرآیند بازسازی دائمی را تسریع می‌کند. با توجه به شیوه اجرای پیشنهاد شده هر واحد سرپناه توسط مردم محلی، طی دو روز قابل برپایی است.

• مقاومت در برابر رطوبت

نفوذ رطوبت به بنا دارای دو منبع نزولات جوی یا رطوبت خاک و آب‌های جاری می‌باشد. برای این منظور سقف طرح پیشنهادی از ورق‌های فلزی با رنگ الکترواستاتیک مقاوم در برابر رطوبت و پیچ‌های اتصال سرمته گالوانیزه واشردار برای اتصال آن استفاده گردید. سقف با شیب ملایم برای ایجاد امکان حرکت آب اجرا و دارای کنسول ۲۰سانتیمتر برای جلوگیری از ریزش آب سقف رودی بدنه‌ها طراحی گردید. صفحات بتنی زیر سرپناه نیز به

جدول ۷- مقایسه قیمت انواع کانکس با طرح پیشنهادی

ردیف	نوع کانکس	قیمت (تومان)	قیمت هر مترمربع
۱	کانکس ۶ متری معمولی سبک	۸/۷۰۰/۰۰۰	۶۰۴/۰۰۰
۲	کانکس ۶ متری معمولی سنگین	۱۷/۴۰۰/۰۰۰	۱/۲۰۸/۰۰۰
۳	کانکس ۶ متری سایدینگ	۲۲/۲۰۰/۰۰۰	۱/۵۴۰/۰۰۰
۴	کانکس ۶ متری ساندویچ پانل	۲۵/۵۰۰/۰۰۰	۱/۷۷۰/۰۰۰
	طرح پیشنهادی ارائه شده	۶/۷۷۰/۰۰۰	۷۱۵/۰۰۰

شاخص‌های طراحی استخراج شده "جدول ۸"، طرح مذکور قابل قبول ارزیابی شده و می‌تواند به عنوان یکی از گزینه‌های اسکان پس از زلزله احتمالی شهر قم مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به انواع کانکس ارائه شده، طرح موجود قابل مقایسه با نوع سوم و چهارم است که از لحاظ قیمت کمتر از نصف قیمت آن قابل اجراست. براساس نتیجه مقایسه انجام شده بین طرح پیشنهاد شده و روند جاری اسکان موقت بر اساس

جدول ۸- مقایسه زوجی نمونه پیشنهادی و کانکس

ردیف	آلترناتیو	نماد	وزن
۱	طرح پیشنهادی پژوهش حاضر	Proposed Alt	۰/۶۶۷
۲	کانکس‌های رایج در اسکان موقت	Container	۰/۳۳۳

می‌دانم از اساتید گرانقدر راهنما، جناب آقای دکتر زرگر و جناب آقای دکتر متکی و همچنین از استاد مشاور جناب آقای دکتر خورشیدیان مراتب تقدیر و تشکر را به عمل آورم.

سپاسگزاری

مقاله حاضر، از پروژه پایان‌نامه انجام گرفته در مقطع کارشناسی ارشد در گرایش بازسازی پس از سانحه در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی تهران انجام گرفته است. در این راستا لازم

پی‌نوشت‌ها

1. AHP
2. Expert Choice
3. test- retest
4. product
5. process
6. Sphere
7. lord Paddy Ashdown
8. JICA
9. Ergunay
10. Mob ARCH
11. Sener & Altun
12. constructability

13. storage possibility
14. durability
15. Shigeru Ban
16. PVC
17. SOM
18. Geiger
19. teflon
20. fiberglass
21. Autoclaved Aerated Concrete - AAC
22. UPVC
23. technical advice
24. aluminium composite panel
25. galvanized metal board
26. PVC

منابع

- Ergunay, O. "A Perspective of Disaster in Turkey: Issues and Prospects, Urban Settlements and Natural Disasters." *Proceedings of UIA Region II Works, Chamber of Architects of Turkey*, 1999.
- IFRC, and OCHA. *Shelter after disaster*. Published with the support of IFRC, 2015.
- Javan Forouzandeh, Ali, Mahmood Hosseini, and Maryam Sadeghzadeh. "GUIDELINES FOR DESIGN OF TEMPORARY SHELTERS AFTER EARTHQUAKES BASED ON COMMUNITY PARTICIPATION." *The 14th World Conference on Earthquake Engineering*, October 12-17, 2008.
- JICA. "The Study on A Disaster Prevention / Mitigation Basic Plan in Istanbul including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey." *Final Report, Pasific Consultants International, OYO Corporation, Japan International Cooperation Agency (JICA), Istanbul Metropolitan Municipality (IMM)*, 2002.
- Sener, S.M, Ö Özçevik-Güngör, E Sener, and M.C Altun. "Post Disaster Temporary Shelter Settlement Pattern and Unit Development Project for Istanbul." *European Commission / Transformation and New Settlements, The Metropolitan Municipality of Istanbul and I.T.U. Urban and Environmental Planning and Research Center, Project Report (in Turkish)*, 2003.
- Sener, Sinan M و M.Cem Altun "design of a post-disaster temporary shelter unit" *Istanbul technical university faculty of architecture*, Istanbul, Turkey, vol.6, no.2, 2009.
- Sphere Project *humanitarian charter and minimum standards in humanitarian response* .3rd ed., 2011.
- Zhang, Guomin, Sujeeva Setung و Stefanie Van Elmpt "using shipping container to provide temporary housing in post-disaster recovery: social case studies" *4th international conference on building resilience*, salford quays, United Kingdom 2014.
- آصفی، مازیار، و شهین فرخی. "ارزیابی اسکان موقت بعد از زلزله و راهکارهای بهبود کیفی آن متناسب با نیاز آسیب‌دیدگان، مطالع مودی: روستای سرند- هریس." *پژوهش روستایی*، دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۵.
- سرتیپی پور، محسن. "معماری با مصالح کاغذی؛ اجرای بناهای موقت پس از سانحه." *مجله مسکن و محیط روستا، تابستان، ۱۳۹۰*: شماره ۱۳۴.
- صامتی، زهرا. *www.arthut.ir*. ۱۳۹۴ (زمان دسترسی: مرداد ماه ۹۸).
- فلاحی، علیرضا. *معماری سکونتگاه‌های موقت پس از سوانح*. تهران: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۶.

Design of temporary accommodation model after the Qom potential earthquake

Zohair Motaki¹, Akbar Haj Ebrahim Zargar², AbdolMajid Khorshidian³, Sayyed Masood Mirghasemi^{4*}

1- Architecture & Urban Planning Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2- Architecture & Urban Planning Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

3- Architecture & Urban Planning Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

4- Architecture & Urban Planning Faculty, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

The city of Qom is considered a high risk area due to its high seismic risk and high vulnerability. The large population at risk on the one hand, and the lack of a suitable plan to accommodate the large population based on recent earthquake experiences and actions, on the other hand, exacerbate the situation and turn it into a crisis. The purpose of this study was to derive a suitable model for temporary accommodation after a possible earthquake in Qom. According to this model, the design of the temporary accommodation required is based on the physical and non-physical conditions of the site, using existing potentials and infrastructures. A criterion can be used both to design and provide the right solution in times of crisis and to help evaluate and compare designs and design competitions for a uniform evaluation. In this research, a quantitative-qualitative research method with descriptive-analytical approach along with field surveys were used. Library study tools, document review, observation, and interviewing with authorities and experts have also been used to collect information. The result of this study is to present a model of temporary accommodation after a possible Qom earthquake based on the design criteria for temporary accommodation. In this regard, temporary housing design criteria were extracted based on specialized literature review and similar experiences and prioritized and weighted by the Analytic Hierarchy Process (AHP). Subsequently, housing options in the city of Qom were prioritized according to design criteria. In the end, by combining these options, the temporary housing pattern of Qom was determined. To facilitate understanding of how this pattern was transformed into a physical design, an example was designed with attention to architectural details.

Keywords: Temporary Accommodation, Design criteria, Model, Qom Earthquake

*Email: s.mirghasemi@mail.sbu.ac.ir