

DOI: 10.48303/bese.2024.2033902.1179

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی سطح آسیب‌پذیری کالبدی محله برق آلستوم تهران از طریق پیمایش، مشاهدات و برداشت‌های میدانی، شناسایی نقاط ضعف و قوت آن و همچنین تحلیل داده‌های گردآوری‌شده و در نهایت ارائه پیشنهادها و راهکارهایی جهت افزایش تاب‌آوری محله مورد نظر در برابر زلزله احتمالی است. در راستای انجام این پژوهش، روش به کار گرفته شده، توصیفی-تحلیلی از نوع ترکیبی می‌باشد. بدین منظور، داده‌های مورد نیاز از طریق مرور متون تخصصی، جست‌وجو در منابع اینترنتی معتبر، درس‌آموزی از تجربه‌های موفق جهانی، بازدیدها و برداشت‌های میدانی، مشاهدات دقیق، پرسشنامه و مصاحبه گردآوری شده‌اند. همچنین جدول سوات تهیه شده، سپس جهت تحلیل آن از ماتریس سوات و نمودارهای مربوطه مانند نمودار محور مختصات، پیشنهادها و راهکارهایی برای محله مورد مطالعه ارائه می‌شود. همان‌طور که اشاره شد، مورد مطالعاتی این پژوهش، محله برق آلستوم واقع در منطقه دو شهرداری تهران است؛ لذا این مقاله ابتدا به شناخت وضع موجود محله مورد مطالعه پرداخته، سپس به بررسی نقاط ضعف و قوت، فرصت‌ها و تهدیدات از منظر لایه‌ها و نظام‌های شهری مانند نظام کالبدی، دسترسی و کاربری می‌پردازد. یافته‌های این مطالعه بیانگر آن است که استراتژی اصلی کاهش آسیب‌پذیری محله برق آلستوم در برابر زلزله احتمالی، «استراتژی تهاجمی رشد» می‌باشد. به بیان دیگر، این محله از نظر کالبدی، وضعیت کاربری‌ها و دسترسی‌ها، نقاط قوت و فرصت‌های متعددی دارد که می‌توانند در جهت ارتقای تاب‌آوری محله در برابر زلزله احتمالی به کار گرفته شوند.

واژگان کلیدی: آسیب‌پذیری کالبدی، زلزله، تاب‌آوری، محله برق آلستوم، تهران

ارزیابی سطح آسیب‌پذیری محله برق آلستوم تهران در برابر زلزله احتمالی

علیرضا فلاحی

استاد، گروه معماری منظر و بازسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

یاسمن آهسته

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه معماری منظر و بازسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

فرشته اصلانی (نویسنده مسئول)

استادیار، گروه معماری منظر و بازسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، f_astami@sbu.ac.ir

۱- مقدمه

مجاز و بی‌رویه در حریم گسل، کم‌توجهی به ضوابط و استانداردهای مناسب و عدم رعایت آنها، تشدید می‌شود (Kermanshah & Derrible, 2016). کم‌توجهی به پیشگیری و آمادگی شهر تهران و مدیریت شهری برای مواجهه با مخاطرات طبیعی از جمله زلزله صدمات بیشتری را به دنبال خواهد داشت که دلیل آن، تمرکز و انباشت سرمایه، منابع، تراکم بالای جمعیت و ابنیه و گستردگی آن در مقایسه با سایر سکونتگاه‌های شهری می‌باشد. اگرچه در شرایط کنونی، پیش‌بینی زمان دقیق

تهران یکی از شهرهایی است که بر روی گسل‌های فعال قرار گرفته است؛ البته بیشتر شهرهای ایران چنین شرایطی دارند، اما به عقیده کارشناسان یکی از شهرهایی که ممکن است بر اثر وقوع زلزله‌های متوسط تا بزرگ در مقیاس مهندسی، به شدت تخریب شود (۷۰ درصد تخریب و بیشتر)، شهر تهران است. آنچه در این شهر، زلزله را به سانحه تبدیل می‌کند، ناآگاهی و کم‌توانی جامعه در مواجهه با آن است. این مسئله با دخالت‌های گسترده و نسنجیده انسان در طبیعت مانند ساخت‌وسازهای غیر

زمین لرزه در تهران و پیشگیری از وقوع آن امکان پذیر نیست، اما می توان با کاهش آسیب پذیری، صدمات و زیان های ناشی از آن را کمتر کرد.

همان طور که اشاره شد، شهر تهران به دلیل هم جوارگی با گسل های متعدد که فعال شدن هر کدام از آنها می تواند سبب وقوع زلزله ی بزرگی شود، و نیز بافت متراکم شهری، فرسودگی و مقاومت نسبتاً کم سازه ها، وضعیت معابر و شبکه های دسترسی و کمبود امکانات و تجهیزات امداد رسانی و همچنین تمرکز اقتصادی و سیاسی، یکی از آسیب پذیرترین شهرهای ایران در برابر زلزله است. به علاوه، ویژگی های منحصربه فرد تهران مانند تمرکز زیاد ساختمانی، کمبود فضاهای باز، عدم رعایت استانداردهای لازم در اکثر سازه ها، تمرکز جمعیت زیاد و عدم رعایت سرانه ها که در صورت بروز زلزله، آن را با مشکلات عدیده و متفاوتی نسبت به سایر شهرها مواجه می سازد، اولویت و حساسیت این موضوع را بیش از پیش روشن می کند (Tabibian & Mozafari, 2018).

همچنین، منطقه ۲ شهرداری تهران به دلیل عبور گسل لرزه خیز شمال تهران از آن در معرض مخاطره زلزله قرار دارد و نیز به سبب گذر شریان های حیاتی شهر، تمرکز فعالیت های اداری، آموزشی و خدماتی در این منطقه، اهمیت ویژه ای در سطح شهر دارد. همچنین محله برق آلستوم به دلیل وجود برخی کاربری های فرا منطقه ای مانند نیروگاه برق، وجود مراکز آموزشی متعدد که سبب افزایش تراکم جمعیت در طول روز شده و همچنین وجود کاربری های امدادی- خدماتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Fallahi et al., 2024). در این راستا هدف اصلی پژوهش حاضر، شناخت و تحلیل آسیب پذیری و نقاط ضعف کالبدی در راستای کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله احتمالی و اهداف فرعی آن شامل ارائه راهکارها، تهیه نقشه های تخلیه اضطراری و اراضی مناسب برای اسکان اضطراری و موقت، افزایش آگاهی افراد در مواجهه با زلزله است که سبب کاهش صدمات، زیان ها و هزینه های ناشی از زلزله می شود. بر این اساس، پرسش های این پژوهش عبارتند

از:

- نقاط ضعف کالبدی موجود در محله مورد مطالعه در برابر زلزله چه مواردی هستند؟
 - چه عوامل و راهکارهای مؤثری در کاهش آسیب پذیری کالبدی محله مورد نظر در برابر زلزله می توان ارائه داد؟
- برای پاسخ به پرسش های مطرح شده، روش به کار گرفته شده، توصیفی-تحلیلی (ترکیبی) از نوع پیمایشی است. در این روش داده ها از طریق مرور متون تخصصی، جست و جو در منابع اینترنتی و همچنین بازدید و برداشت های میدانی، مشاهدات دقیق، عکس برداری، فیلم برداری، ترسیم کروکی، اسکیس و نقشه و مصاحبه با گروه های مختلف در محله بدون در نظر گرفتن جنسیت، سن و شغل گردآوری شده است. همچنین برای تحلیل و پیاده سازی داده های به دست آمده، شناخت دقیق محدوده و شناسایی آسیب های موجود، از قابلیت های نرم افزار GIS استفاده شده است.

۲- مبانی نظری

به طور کلی سوانح طبیعی تغییر در شرایط محیطی است که سبب گسسته شدن روند زندگی طبیعی مردم و قرار گرفتن آنها در معرض عناصر مضر و خطرناک می شود و می توان آن را به این صورت تعریف کرد: سوانح طبیعی پدیده ای طبیعی است با چنان شدتی که وضعی فاجعه انگیز ایجاد می کند و در این وضع بنای زندگی روزمره ناگهان گسیخته می شود و مردم دچار رنج و درماندگی می شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه و مراقبت های پزشکی و پرستاری و سایر ضرورت های زندگی و به محافظت در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیط محتاج می گردند (Abdollahi, 2004). از مهم ترین و معمول ترین مخاطرات طبیعی به ویژه در ایران، زلزله است که در ادامه به تعریف و آثار ناشی از آن پرداخته می شود. لرزش ناگهانی پوسته زمین را زلزله یا زمین لرزه می گویند. آثار سطحی زلزله ممکن است به صورت گسیختگی و حرکت پوسته زمین، نشست زمین، روانگرایی و زمین لغزش باشد؛ اما اثرات زیان بار معمول

فضایی یکپارچه، وجود مرزهای کالبدی مبتنی بر ادراک ذهنی و یا نشانه‌های عینی، حس تعلق مکانی و همبستگی اجتماعی، امکان شناخت و تعاملات چهره به چهره و وجود تسهیلات و خدمات محلی از جمله مهم‌ترین نکات حائز اهمیت هستند.

محلات و بافت‌های شهری به‌ویژه در شهرهای بزرگ در زمان وقوع زلزله، بسیار آسیب‌پذیر هستند و به همین دلیل باید برای مقابله و آمادگی در برابر آن، تمهیدات لازم پیش‌بینی و اتخاذ گردد. آسیب‌پذیری در تعریف، از یک مسیر یکسان، اما بی‌شمار و متفاوت پیروی می‌کند. در ساده‌ترین تعریف، آسیب‌پذیری به معنای ظرفیتی برای زیان در سیستم در واکنش به محرک، مورد توافق گسترده است، اما برای روشن شدن مفهوم آسیب‌پذیری، به چند تعریف از دیدگاه متخصصان و محققان علوم مختلف پرداخته می‌شود (Mohammadpour et al., 2016)

- آسیب‌پذیری، به معنای اندازه‌گیری خطرهای ترکیب یافته با سطوح اقتصادی و اجتماعی، برای کسب توانایی فائق آمدن بر پیامدهای حوادث است (Rashed et al., 2017).

- آسیب‌پذیری، به معنای کمبود ظرفیت افراد برای رویارویی با خطر است که به موقعیت افراد و گروه‌ها در دنیای فیزیکی و اجتماعی بستگی دارد (Gulati, 2018).

- آسیب‌پذیری، استعداد هر نوع صدمه، خواه طبیعی، معنوی یا غیرمادی به وسیله‌ی یک عامل است (Little et al. 2002).

آسیب‌پذیری شهری میزان خسارتی است که در صورت بروز یک سانحه به یک شهر و اجزا و عناصر آن برحسب ماهیت و کیفیت آن وارد می‌شود. در ترمینولوژی و متون تخصصی، آسیب‌پذیری به صورت میزان تحمل، پایداری و نجات از اثرات یک مخاطره طبیعی در بلندمدت و به همان نسبت در کوتاه‌مدت تعریف می‌شود (Hosseini Sabzevari & Hassani, 2021).

به‌طور کلی، آسیب‌پذیری به شرایطی اطلاق می‌شود که به‌واسطه‌ی عوامل فیزیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی تعیین و قابلیت تأثیرپذیری جوامع را در برابر صدمات ناشی از وقوع مخاطرات افزایش می‌دهد (Khazai et al., 2015)

در اثر زلزله، شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکردی عناصر شهری است. غیر از آسیب‌های بیان‌شده، میزان تلفات انسانی نیز عامل دیگری است که ابعاد بحران را می‌افزاید (Ebert et al., 2019).

محله به‌عنوان یک واحد شهری دارای تعاریف مختلفی است؛ محله خردترین واحد در نظام برنامه‌ریزی شهری است که کانون کنش‌ها و واکنش‌های اجتماعی است (Abdollah Zadeh et al., 2010). در مدیریت بحران اجتماع محور می‌توان اقدامات و فعالیت‌های مختلفی را در سطح محلات و بر پایه واحد اجتماع محلی برنامه‌ریزی و اجرا نمود. هر محله، گروه متجانسی از مردم، واحدهای مسکونی و مراکز تأمین خدمات اولیه زندگی اهالی محله را در خود جای می‌دهد؛ به گونه‌ای که تشابهات فرهنگی مبتنی بر دین، مذهب، قومیت، زبان و شغل به حیات روزمره، اندیشه‌ها و فعالیت‌های ساکنان آن نظم بخشیده و سبب شکل‌گیری تعاملات و شبکه اجتماعی در میان اهالی می‌شود. محله واحد فیزیکی و اجتماعی است با سازمان‌های اجتماعی که بزرگ‌تر از خانوار و کوچک‌تر از شهر است (Amini Hosseini et al., 2014).

محلات شهری به‌عنوان بخشی از شهر تعریف می‌شود که دارای لبه‌های کارکردی یا فضایی هویت‌مند و ترکیب عملکردهای کوچک‌مقیاس است. یک محله شهری معمولاً متشکل از یک یا تعدادی واحد همسایگی است. از مضامین مشترک در تعریف و مفهوم محله، دارا بودن مرز و محدوده جغرافیایی مشخص، همبستگی و روابط متقابل میان ساکنان، هویت جمعی و اهداف مشترک، یکپارچگی فضا و فعالیت، خودکفایی نسبی و جمعیت متناسب است. بر مبنای ویژگی‌ها و معیارهای مورد انتظار، مفاهیم جمعیتی، زیرساختی، سیاسی، اجتماعی و محیطی به‌عنوان اصول پایه در هر محله محسوب می‌شود. در حال حاضر بنیان‌های شهری در تعریف و تعیین حدود محله نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. محدوده محله می‌تواند به صورت عینی و قراردادی یا ذهنی تعریف شود (Maroufi & Doulabi, 2020). در مجموع، در مفهوم‌شناسی محله، محدوده

منابع معتبر چون متون تخصصی و منابع اینترنتی، نیازمند برداشت‌های میدانی و مشاهدات دقیق نیز می‌باشد که در این پژوهش برداشت میدانی و مشاهده نسبتاً دقیقی از منطقه مورد مطالعه انجام شده است. این روش تحقیق به دلیل توانایی بررسی جنبه‌های گوناگون یک پدیده و ارائه تحلیل‌های شفاف و قابل بررسی، به‌عنوان یک روش پژوهشی مورد توجه بسیاری از پژوهشگران و محققان قرار دارد. این روش قادر است به دقت مورد مطالعاتی مورد نظر را بررسی کند و به نتایج قابل اعتمادی برسد؛ بنابراین، استفاده از روش توصیفی-تحلیلی (ترکیبی) از نوع پیمایشی در تحقیقات کیفی امکان ارائه داده‌های غنی و تفسیرهای دقیق‌تر را فراهم می‌کند و می‌تواند به درک و شناخت بهتری از پدیده‌ها و پروسه‌های مورد مطالعه کمک کند. در نهایت، استفاده از این روش در تحقیقات علمی و پژوهشی می‌تواند به دستیابی به نتایج منطقی، عملی و قابل اعتماد کمک کند و به تولید داده‌های کیفی و کمی تأثیرگذار و کارآمد منجر شود. این روش تحقیق، با ترکیب دقیق این دو روش، می‌تواند به بهترین شکل ممکن به ارزیابی و بررسی موضوعات پژوهشی و ارائه پیشنهادها و توصیه‌های مؤثر و کارآمد منجر شود.

پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها نیز برای جمع‌آوری داده‌های کیفی و کمی از اهمیت بالایی برخوردار هستند. در این پژوهش برخی از اطلاعات به‌وسیله انجام پرسشنامه و مصاحبه از جامعه آماری اهالی محله بدون در نظر گرفتن جنسیت، سن، تحصیلات و... به دست آمده است. این ۵۵ پرسشنامه با طیف لیکرد بوده و با درجه‌بندی ۱ تا ۵، به‌صورت باز طراحی شده است. روش کار ما تصادفی بوده و به‌عنوان Survey Pilot تعداد ۱۰ پرسشنامه بین جامعه آماری پخش شده تا از درست بودن آن اطمینان حاصل گردد. این پرسشنامه بر اساس فرمول کوکران و با خطای ۵ درصد محاسبه شده و تجزیه و تحلیل آن با نرم‌افزار Excel انجام شده است. اطلاعات حاصله از پرسشنامه و مصاحبه‌ها دسته‌بندی و از طریق نرم‌افزار، با استفاده از روش‌های آماری-توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در شکل (۱) مراحل انجام پژوهش حاضر در چارچوبی تدوین شده است.

در آسیب‌پذیری کالبدی، یکی از حوزه‌ها مربوط به بخش ساختمان، ابنیه و کاربری‌ها است؛ بنابراین، یکی از عوامل تأثیرگذار در کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله مقاوم‌سازی ساختمان‌هاست. در میان سطوح مختلف برنامه‌ریزی کالبدی، یکی از کارآمدترین سطوح برای کاستن از میزان آسیب‌پذیری محلات شهری در برابر زلزله، سطح میانی یا همان برنامه‌ریزی شهری است. بررسی میزان آسیب‌ها به‌طور مستقیم و غیرمستقیم، به وضعیت نامطلوب برنامه‌ریزی و طراحی شهری آنها مربوط می‌شود (Mehdipour & Omidvar, 2015). به‌بیان‌دیگر، وضعیت نامطلوب استقرار عناصر کالبدی و کاربری‌های ناسازگار و نامناسب زمین‌های شهری، شبکه‌ی ارتباطی ناکارآمد، بافت شهری فرسوده و فشرده، تراکم بالا، وضعیت استقرار تأسیسات زیربنایی شهر و کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری اغلب نقش اساسی در افزایش میزان آسیب‌پذیری محلات شهری در برابر زلزله دارند؛ بنابراین، آنچه مخاطره طبیعی زلزله را در شهرها به فاجعه و بحران تبدیل می‌کند، در بسیاری از موارد، وضعیت نامناسب شهرسازی و طراحی شهری است.

۳- روش پژوهش

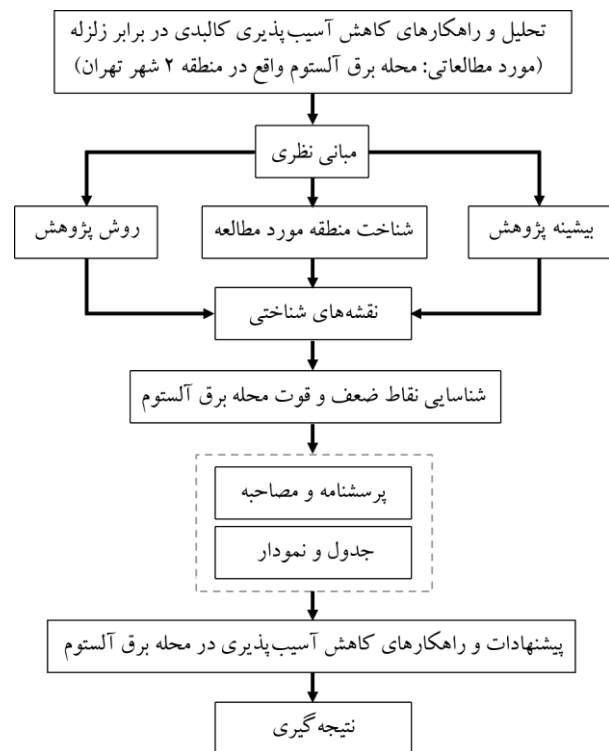
در این پژوهش از روش توصیفی-تحلیلی (آمیخته) از نوع پیمایشی استفاده شده است. این روش به‌منظور انجام پژوهش‌های کیفی برای شناسایی و تحلیل وضعیت فعلی یا پدیده‌های مورد مطالعه استفاده می‌شود. این روش تحقیق از ترکیب دو روش توصیفی و تحلیلی بهره می‌گیرد تا به دقت و وسعت مطلوبی در بررسی و تفسیر داده‌ها برسد. در این روش تحقیق، ابتدا به شناسایی پدیده‌ها یا ابعاد مورد بررسی پرداخته می‌شود، تحلیلی بر ابعاد مختلف موضوع انجام و ویژگی‌های آنها به‌طور دقیق و مفصل توصیف می‌شود. سپس این توصیف‌ها به تحلیل‌های عمیق‌تر و نهایتاً رسیدن به استنتاج‌هایی استوار و قابل اعتماد منتهی می‌شود.

روش توصیفی-تحلیلی از نوع پیمایشی علاوه بر استفاده از

طیبیان و مظفری (Tabibian & Mozafari, 2018) به ارزیابی آسیب‌پذیری بافت‌های مسکونی در برابر زلزله و راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری با بررسی و مطالعه متون و اسناد مرتبط با زلزله پرداخته و به‌وسیله نقش برنامه‌ریزی شهری در کاهش اثرات آن و همچنین برنامه‌ریزی بافت مسکونی و ابعاد و ویژگی‌های آن، به یک مدل عملیاتی برای سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت‌های مسکونی منطقه ۶ شهرداری تهران از زلزله دست‌یافته‌اند. قنبری و همکاران (Ghanbari et al., 2013) به پهنه‌بندی میزان آسیب‌پذیری شهرها در مقابل خطر زمین‌لرزه با استفاده از توابع تحلیلی و مدل‌های وزن‌دهی پرداختند و نتیجه گرفتند که نتایج دو مدل شباهت زیادی با هم داشتند، با فرق آنکه نواحی با خطر بسیار بالا در مدل تحلیل سلسله‌مراتبی پراکندگی بیشتری نسبت به مدل شاخص همپوشانی داشته و بیشتر قسمت‌های شهر در مدل شاخص همپوشانی در پهنه‌های خطر متوسط قرار دارند.

کریمی و امیریان (Karami & Amirian, 2018) به پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهری ناشی از زلزله در شهر تبریز پرداختند و چنین نتیجه گرفتند که مناطق ۱۰ و ۱ به ترتیب دارای بدترین شرایط ممکن هستند و تطبیق نتایج به‌دست‌آمده با وضع موجود، حاکی از دقت بالای مدل انتخاب شده در موضوع پهنه‌بندی خطر زلزله است. باقری و تقوایی (Bagheri & Taghvaei, 2017) با استفاده از تکنیک SWOT به بررسی نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید محدوده بافت فرسوده قدیمی شهر سنندج در ارتباط با مدیریت بحران زلزله پرداخته و راهکارهای مناسب در این زمینه ارائه نمودند. ابرت و همکاران (Ebert et al., 2019) به ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر با استفاده از عکس‌های هوایی و داده‌های ماهواره‌ای و GIS پرداختند و چنین نتیجه گرفتند که تحلیل داده‌های مکانی بر اساس بخش‌های مختلف در ترکیب با داده‌های میدانی به ارزیابی بهتر کمک می‌کند.

راشد و همکاران (Rashed et al., 2017) به بررسی نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در مدل‌سازی و پیش‌بینی آسیب‌پذیری شهر کالیفرنیا پرداختند و با استفاده از



شکل (۱): چارچوب مراحل انجام پژوهش حاضر (منبع: نگارندگان).

۴- پیشینه پژوهش

مطالعات بسیاری در ارتباط با زلزله در سطح ایران و جهان صورت گرفته است که به چند مورد از آنها در زیر به‌اختصار اشاره شده است:

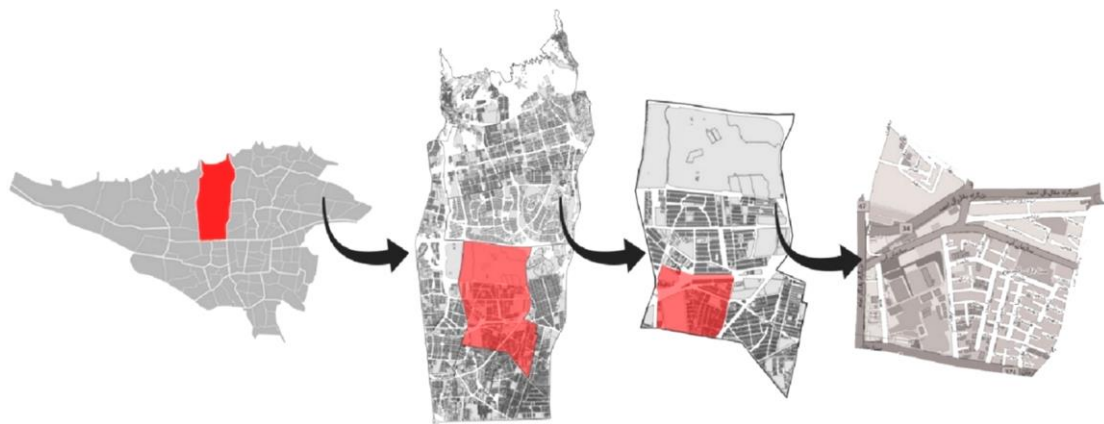
محمدپور و همکاران (Mohammadpour et al., 2016) سنجش میزان آسیب‌پذیری بافت‌های قدیمی بخش مرکزی شهر تهران و ارائه راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری آنها در برابر زلزله را در اولویت قرار داده و با ارائه روشی برای تحلیل آسیب‌پذیری لرزه‌ای بافت‌های فرسوده، بر نقش مؤثر شاخص‌های برنامه‌ریزی شهری در کنار شاخص‌های سازه‌ای، در برنامه‌های مقابله با زلزله تأکید نمودند. بدین منظور، به چندین موضوع خرد، شامل شناسایی و انتخاب شاخص‌های ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای، تحلیل میزان تأثیر هر یک از شاخص‌ها و تعیین نواحی پرخطر و متراکم مسکونی فرسوده و امتیازبندی طیف‌های مختلف آسیب‌پذیری و تولید نقشه‌ی ریزپهنه‌بندی آسیب‌پذیری محله از طریق نرم‌افزار GIS پرداختند.

اصفهان و بزرگراه محمدعلی جناح قرار دارد. برخی از مهم‌ترین محلات منطقه‌ی دو عبارتند از: تهران ویلا، شهرآرا، کوی گیشا، شهرک غرب، سعادت آباد و برق آلستوم. در منطقه دو شهرداری تهران مراکز درمانی، فرهنگی، آموزشی، خدمات عمومی و... متعددی وجود دارد. سیزده پمپ‌بنزین، یکصد مرکز خرید بزرگ و مجهز و همچنین بیست‌ودو میدان میوه و تره‌بار در این منطقه وجود دارد. در شکل (۲) موقعیت محله برق آلستوم که مورد مطالعاتی این مقاله است، نشان داده شده است. منطقه دو دارای ۱۴ محله و ۹ ناحیه است. با توجه به مطالعات انجام شده، نقاط قوت منطقه دو عبارتند از: گذر شریان‌های حیاتی شهر تهران شامل بزرگراه‌ها و دیگر خیابان‌ها از منطقه دو، ضمن افزایش نفوذپذیری این محدوده، صرفه‌جویی‌های اقتصادی را از لحاظ کاهش هزینه حمل‌ونقل کالا و خدمات برای این منطقه به همراه دارد؛ همچنین، وجود فضاهای سبز نسبتاً وسیع در این منطقه می‌تواند عامل مهمی در کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری آن در برابر زلزله احتمالی باشد؛ قابل ذکر است که تمرکز فعالیت‌های اداری، آموزشی و خدماتی سبب جذب ذی‌نفعان در منطقه شده است. وجود اراضی بایر وسیع در کنار خطوط حمل‌ونقل شهری و منطقه‌ای از دیگر ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های منطقه است که در استقرار فعالیت‌های تجاری، اداری و خدماتی نقش مؤثری دارند؛ از دیگر نقاط قوت منطقه دو می‌توان به وجود سوله سازمان پیشگیری مدیریت بحران تهران در آن اشاره کرد. این پژوهش

توابع تحلیلی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، آسیب‌پذیری شهر را مدل‌سازی کردند. گلاتی (۲۰۱۸) به ارزیابی آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله در شهر دهرادون هند پرداخته و چنین نتیجه گرفته که به دلیل کثرت و تنوع داده‌ها و متغیرهای HAZUS که مدل مورد استفاده می‌تواند به‌عنوان مدل مناسبی برای ارزیابی و کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله مورد استفاده قرار گیرد. ذاکر حقیقی و مهرجو (Zaker Hagighi & Mehrjoo, 2020) به ارزیابی سناریوهای مختلف زلزله در شهر تهران با رویکرد انعطاف‌پذیری شهری پرداخته‌اند. در این پژوهش سعی بر استفاده از سناریوهای محتمل زلزله شهر تهران با استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل، میزان خسارات وارده را ارزیابی و در انتها بر اساس نقشه‌های موجود، پهنه‌های در اولویت اقدام جهت برنامه‌ریزی مشخص گردد تا از این طریق بتوان انعطاف شهر در برابر بحران‌های طبیعی را مورد ارزیابی قرار داد.

۵- شناخت وضع موجود

منطقه دو شهرداری تهران یکی از مناطق شهر تهران است که در شمال شرقی میدان آزادی، از غرب تا شمال غرب تهران ادامه دارد. این منطقه در محدوده میانی و شمالی شهر تهران واقع شده است. با مناطق یک، سه، پنج، شش، نه و ده هم‌جوار است. محدوده جغرافیایی آن از شمال به ارتفاعات البرز، از جنوب به خیابان آزادی، از شرق به بزرگراه شهید چمران و میدان توحید (کندی) و از غرب به بزرگراه اشرفی



شکل (۲): نقشه موقعیت محله برق آلستوم، از چپ به راست: شهر تهران، منطقه ۲، ناحیه ۴، محله برق آلستوم (منبع: نگارندگان).

می‌دهد. با توجه به نقشه‌ها وجود تقاطع‌های بسیار سبب افزایش نفوذپذیری و دسترسی آسان می‌شود ولی از طرف دیگر، تعداد بالای بن‌بست‌ها سبب کاهش نفوذپذیری به محله شده است. منظم بودن بافت محله و استفاده از اشکال مربع و مستطیل در آن باعث سهولت در رفت‌وآمد و مسیریابی وسایل نقلیه می‌شود.

به ارزیابی آسیب‌پذیری محله برق آلستوم در منطقه ۲ شهرداری تهران می‌پردازد. شکل (۳) برخی از معابر و دسترسی‌های مناسب در محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

شکل (۴) برخی از مهم‌ترین نقشه‌های شناختی و تحلیلی محله برق آلستوم شامل نقشه کاربری، پهنه‌بندی و دسترسی را نشان



شکل (۳): نمونه‌هایی از معابر و دسترسی‌های مناسب در محدوده مورد مطالعه (منبع: نگارندگان).



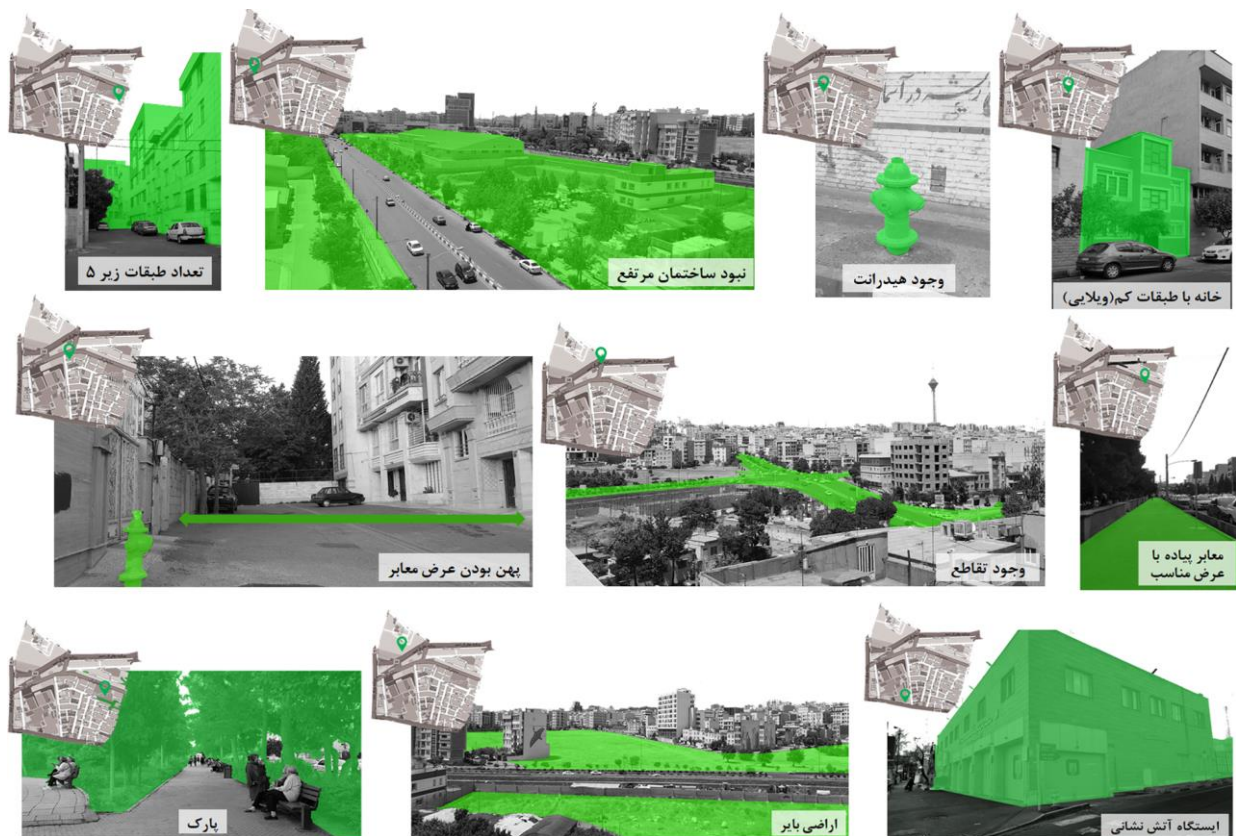
شکل (۴): نمونه‌هایی از نقشه‌های شناختی و تحلیلی محله برق آلستوم (منبع: نگارندگان).

امکان استفاده به عنوان مکان‌های امن و تخلیه اضطراری را فراهم آورده، به علاوه وجود مراکز آموزشی و مذهبی متعدد در محله می‌تواند در بخش آگاهی‌رسانی و آمادگی اهالی محله کمک‌رسان باشد. در بخش کاربری‌ها، وجود ایستگاه آتش‌نشانی و مراکز امدادرسانی در محله، اهمیت ویژه‌ای را در زمان اضطراری دارند. در بخش دسترسی‌ها، عرض مناسب بیشتر کوچه‌ها، خیابان‌ها و پیاده‌روها که امکان تخلیه آسان و سریع در هنگام زلزله را فراهم کرده و وجود تقاطع‌های بسیار در سطح محله امکان دسترسی و نفوذپذیری بیشتر را به وجود می‌آورد. به علاوه، الگوی شطرنجی و منظم در شبکه معابر، سبب ایجاد نظم در بافت محله شده و استفاده از فرم‌های هندسی در آن باعث کاهش آسیب‌پذیری در هنگام زلزله می‌شود. همچنین وجود هیدرانت‌ها در سطح محله سبب جلوگیری از رخداد سوانح ثانویه در هنگام زلزله می‌شود. وجود گره‌ها و نشانه‌ها که به خوانایی محله کمک می‌کنند. گره‌های محله برق آلتستوم شامل: تقاطع سازمان آب، تقاطع آریافر، تقاطع پاک،

کاربری غالب این محله، مسکونی با بافت ریزدانه در برخی نقاط آن بوده که ساختمان‌های آن عمدتاً میان‌مرتبه و با قدمتی کمتر از ۲۰ سال هستند و بافت فرسوده محله، محدوده کمی را به خود اختصاص می‌دهد. وجود پهنه مسکونی نوع ۲ که ساختمان‌ها در این نوع پهنه بین ۳ تا ۵ طبقه بوده و دارای کاربری‌های تأمین‌کننده نیازهای روزانه، آموزشی، مذهبی و فضاهای سبز است که ویژگی‌های این پهنه در محله برق آلتستوم رعایت شده است.

۶- شناسایی نقاط ضعف و قوت محله برق آلتستوم

شکل (۵) برخی از مهم‌ترین نقاط قوت محله برق آلتستوم را نشان می‌دهد که در بخش کالبدی عبارتند از نبود برج‌های بلند، وجود ساختمان‌های میان‌مرتبه و یکدست بودن خط آسمان محله که اکثر این ساختمان‌ها قدمتی کمتر از ۲۰ سال داشته که سبب کاهش آسیب‌پذیری کالبدی در برابر زلزله می‌شود. در بخش کاربری اراضی، وجود اراضی بایر و پارک‌ها در سطح محله،



شکل (۵): نمونه‌هایی از نقاط قوت محله برق آلتستوم (منبع: نگارندگان).

نشده و بدون محافظ در ساختمان‌ها (مانند کولرها، گلدان‌ها، آنتن و...) در هنگام زلزله امکان سقوط دارند. همچنین به دلیل تراکم بالای کابل‌ها و سیم‌های شبکه توزیع برق و استفاده نامناسب امکان آسیب‌پذیری در آنها وجود دارد. در شکل (۶) با رنگ قرمز، نمونه‌هایی از نقاط ضعف محله نشان داده شده است.

۲- پرسش‌نامه و تحلیل آماری

در این مطالعه، برخی از اطلاعات از طریق جمع‌آوری پرسشنامه و انجام مصاحبه با جامعه آماری محله بدون در نظر گرفتن متغیرهایی چون جنسیت، سن، تحصیلات و غیره، به دست آمده است. این ۵۵ پرسشنامه با تنوعی در پرسش‌ها طراحی شده و از گزینه‌های اعدادی از ۱ تا ۵ برای ارزیابی استفاده شده است. روش انتخاب نمونه‌ها به صورت تصادفی انجام شده و به عنوان یک فاز پیش‌آزمایشی، ۱۰ پرسشنامه به صورت آزمایشی بر روی جامعه آماری توزیع شده تا از صحت و کارایی آنها اطمینان حاصل شود. این پرسشنامه با استفاده از فرمول کوکران و با در نظر گرفتن خطای ۵ درصد طراحی شده و این اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار Excel تجزیه و تحلیل شده است. داده‌های به دست آمده از پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌ها دسته‌بندی شده و با استفاده از روش‌های آماری - توصیفی و استنباطی، تحلیل

ستارخان، تقاطع تهران ویلا و نشانه‌های آن شامل: کوه‌های البرز، برج میلاد، مرکز خرید پاسارگاد، مسجد الشهدا. در شکل (۵) با رنگ سبز، نمونه‌هایی از نقاط قوت محله از نظر کالبدی و فیزیکی نشان داده شده است.

شکل (۶) تعدادی از نقاط ضعف در سطح محله را نشان می‌دهد که در بخش دسترسی‌ها، برخی تقاطع‌ها باعث ایجاد گره ترافیکی به دلیل اتصال چند محله مختلف می‌گردد. همچنین تعداد بن‌بست‌های زیاد، سبب کاهش نفوذپذیری در برخی بخش‌های محله می‌شود. وجود موانع (مانند درختان، وسایل مغازه‌داران و دست‌فروشان)، وجود پست برق و برخی نخاله‌ها در پیاده‌راه‌ها، یکدست نبودن و خرابی سنگ‌فرش‌های پیاده‌روها و کاهش عرض معابر و محصوریت بالا در برخی نقاط باعث ایجاد مشکل در هنگام تخلیه اضطراری در زمان وقوع زلزله می‌شود. در بخش کالبدی، وجود ساختمان‌های در حال ساخت در مجاورت پیاده‌روها که به دلیل عدم وجود راهروهای سرپوشیده موجب ایجاد خطر برای عابرین در حالت عادی می‌شود، در هنگام زلزله آسیب را چندین برابر می‌کند. همچنین، وجود دیوارهای قدیمی در محله و اطراف پیاده‌روها خطرناک بوده و احتمال ریزش آنها به دلیل مقاومت پایین در هنگام زلزله وجود دارد. الحاقات و اجزای غیرسازه‌ای مهار



شکل (۶): نمونه‌هایی از نقاط ضعف محله برق آستوم (منبع: نگارندگان).

جدول (۱): سؤالات پرسشنامه و مصاحبه از اهالی محله (منبع: نگارندگان).

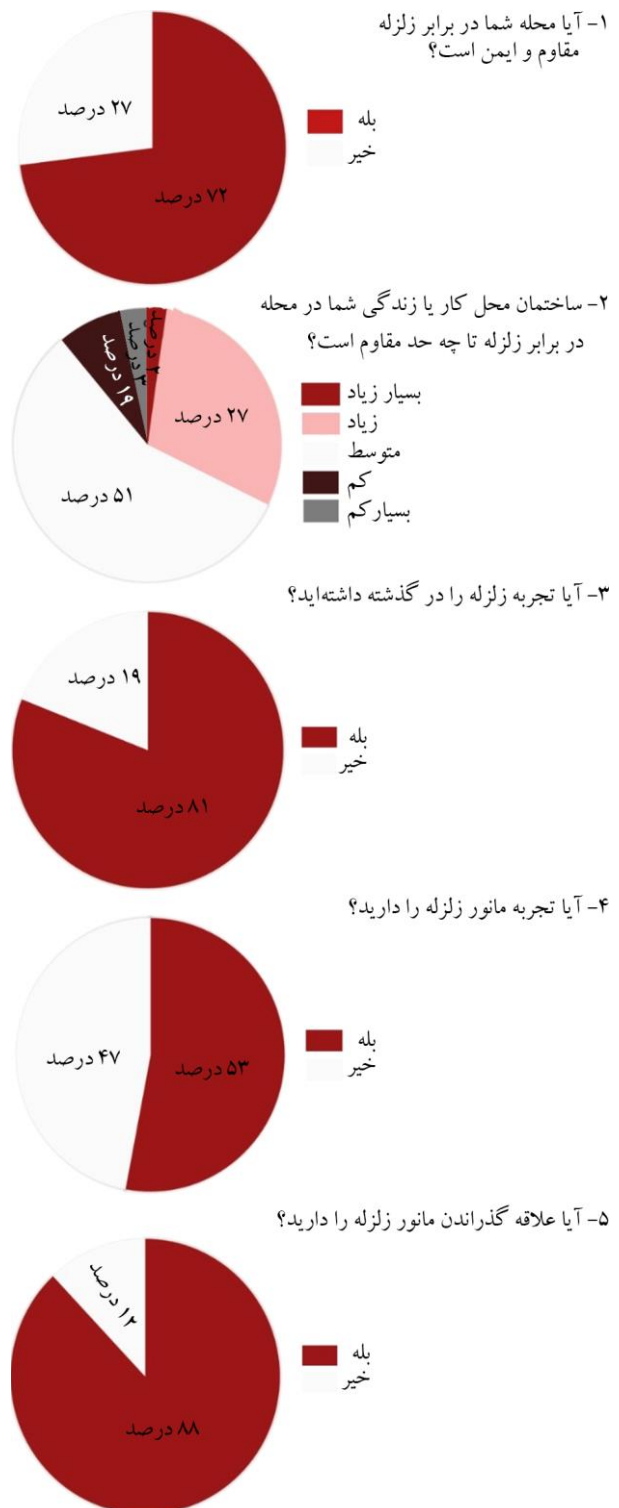
ردیف	پرسش‌ها
۱	آیا محله شما در برابر زلزله مقاوم و ایمن است؟
۲	ساختمان محل کار یا زندگی شما در محله در برابر زلزله تا چه حد مقاوم است؟
۳	آیا دوره‌های کمک‌های اولیه را گذرانده‌اید؟
۴	آیا تجربه زلزله را در گذشته داشته‌اید؟
۵	آیا علاقه‌ای به گذراندن دوره‌های کمک‌های اولیه دارید؟
۶	آیا تجربه مانور زلزله را داشته‌اید؟
۷	آیا علاقه گذراندن مانور زلزله را دارید؟
۸	آیا مراکز امدادی در نزدیکی محله شما وجود دارد؟
۹	مکان‌های امن محله شما کجا هستند؟
۱۰	تعداد افرادی که در ساختمان شما زندگی می‌کنند چند نفر بود و رنج سنی آن را مشخص کنید؟

اکثر اهالی دوره‌ها و مانورهای زلزله و کمک‌های اولیه را نگذرانده‌اند اما در صورت برگزاری این دوره‌ها به شرکت در آن علاقه دارند. همچنین بیش از ۸۰ درصد اهالی تجربه زلزله را در گذشته داشته‌اند و تقریباً تمامی اهالی، مکان مراکز امداد رسانی محله را می‌شناسند. درصد زیادی از محله، از افراد آسیب‌پذیر (کودکان، معلولین و سالمندان) تشکیل شده‌اند. بیشتر نقاط انتخابی مکان‌های امن محله توسط اهالی با نقاط انتخابی سازمان مدیریت بحران برای تخلیه اضطراری مشترک بوده که نشان می‌دهد این نقاط هم از طرف مردم و هم سازمان مدیریت بحران به درستی شناسایی و انتخاب شده است. تنها نقطه متفاوت انتخابی اهالی، خیابان سازمان آب بوده که به علت پهن بودن و نبود ساختمان در اطراف آن به عنوان نقطه‌ای امن در محله انتخاب شده است.

۸- تحلیل SWOT سوات

بر اساس نقشه‌ها، مشاهدات انجام شده، پرسشنامه‌ها، مصاحبه‌ها و اطلاعات به دست آمده، جمع‌بندی از نقاط قوت، ضعف، تهدید و فرصت محله برق آلستوم در جدول (۲) ذکر شده است.

شده است. در جدول (۱)، برخی از سؤالات پرسشنامه آورده شده است. پس از انجام این پرسشنامه و مصاحبه، نتایج به دست آمده شکل (۷) نشان می‌دهد که بیش از ۷۰ درصد اهالی، محله برق آلستوم را در برابر زلزله مقاوم و ایمن می‌دانند،



جدول (۲): جدول SWOT (منبع: نگارندگان).

تهدیدات T	فرصت‌ها O	نقاط ضعف W	نقاط قوت S
عدم نزدیکی به پایگاه هلال‌احمر	گذر شریان‌های حیاتی و حمل‌ونقل آسان‌تر	وجود ساختمان‌هایی با قدمت بیش از ۲۵ سال در سطح محله	منظم بودن بافت محله
ترافیک سنگین به دلیل گذر شریان‌های حیاتی از منطقه (بزرگراه چمران، شیخ فضل‌الله، اشرفی اصفهانی، جناح)	تمرکز فعالیت‌های اداری، آموزش عالی - تحقیقاتی در منطقه	وجود موانع در پیاده‌راه‌ها	وجود فضای سبز وسیع در سطح محله
نزدیکی به محل غسل	شیب کم سطح زمین	وجود عناصر غیرسازه‌ای مهار نشده مانند کولر و تابلو و... در اطراف پیاده‌راه‌ها	وجود اراضی بایر متعدد در محله
وجود قنات‌های متعدد در این منطقه	وجود نشانه‌ها مانند کوه البرز و برج میلاد برای خوانایی بیشتر	تراکم جمعیت و ساختمان در بخش‌هایی از محله	خط آسمان تقریباً یکدست در سطح محله
نزدیکی به نیروگاه برق	وجود سوله مدیریت بحران در نزدیکی محله	آشنا نبودن بیشتر اهالی محله به آموزش‌های کمک‌های اولیه	وجود هیدرانت‌ها در سطح محله برای جلوگیری و کاهش آسیب‌های ثانویه
	وجود درمانگاه در نزدیکی محله	نبود راهنما و تابلویی برای خروج‌های اضطراری	اجرای مانور در بیشتر مدارس محله
	وجود خانه سلامت در نزدیکی محله		ساختمان‌های محله بر اساس پهنه‌بندی و ضوابط بیش از پنج طبقه نیستند
	وجود خطوط حمل‌ونقل عمومی در نزدیکی محله		جدید بودن بیشتر ساختمان‌های محله
	وجود ایستگاه آتش‌نشانی در نزدیکی محله		وجود تقاطع‌های بسیار در سطح محله
	وجود پایگاه نیروی انتظامی در نزدیکی محله		نبود بافت فرسوده یا تاریخی در محله
	وجود مرکز بهداشتی و درمانی شهرداری در محله		بیشتر اهالی محله در گذشته تجربه زلزله را داشته‌اند
	وجود مسیرهای جایگزین در صورت مسدود شدن یک مسیر در محله به دلیل بافت شطرنجی آن		علاقه‌مند بودن اهالی به شرکت در کلاس‌های آموزش‌های اضطراری
	وجود کاربری‌های خدماتی و تجاری مختلف برای برطرف کردن نیازهای روزانه اهالی محله		علاقه‌مند بودن اهالی به شرکت در مانورهای آمادگی در برابر زلزله
			شناخت بیشتر اهالی محل به پایگاه‌های امدادرسانی محله
			مناسب بودن عرض خیابان‌ها نسبت به ارتفاع ساختمان‌ها
			خوانا بودن بافت محله به دلیل بافت شطرنجی آن

تقویت کند و آن را به یک محله تاب آور و مقاوم در برابر ریسک‌های طبیعی تبدیل نماید.

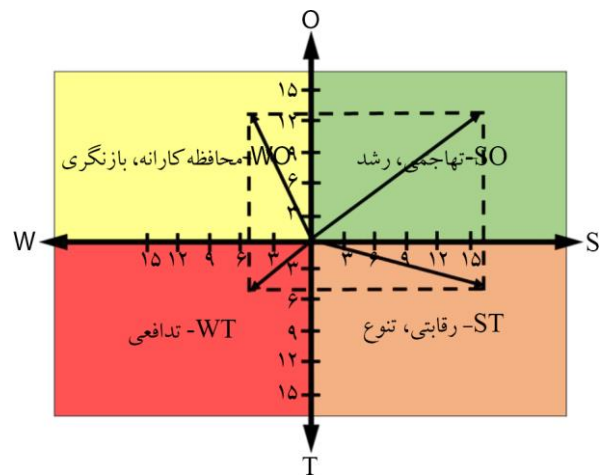
۹- پیشنهادها و راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری در محله برق آلستوم

با توجه به بررسی‌های انجام شده به نظر می‌رسد محله برق آلستوم نیازمند راهکارها و تمهیداتی هم در بخش مدیریتی و هم در بخش کالبدی (سازه‌ای و غیرسازه‌ای) است. در بخش مدیریتی راهکارهای ارائه شده عبارتند از: تدوین دستورالعمل واکنش در شرایط اضطراری برای زلزله در سه مرحله قبل، حین و بعد از زلزله در میان مردم و مسئولین محله، شناسایی نقاط آسیب‌پذیر محله برای حذف و یا کاهش آسیب‌پذیری‌ها، برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی مؤثر و کوتاه‌مدت به منظور افزایش دانش و آگاهی اهالی محله برای آمادگی و مقابله با شرایط اضطراری زلزله مانند واکنش مناسب در شرایط اضطراری، امداد و نجات و اطفای حریق، نصب نقشه‌های تخلیه اضطراری در محله که نشان‌دهنده مسیرهای خروج اضطراری به سمت مکان‌های امن است، فرهنگ‌سازی در خصوص مدیریت بحران و شرایط اضطراری زلزله از طریق نصب پوستر، تراکت، برگزاری مسابقه، سمینار، وینار، همایش، ارسال پیامک و ویدئو کلیپ‌ها در سایت‌ها و کانال‌های مجازی، برنامه‌ریزی و اجرای مانورهای زلزله در مکان‌های عمومی محله به منظور افزایش آمادگی و شناسایی نقاط ضعف و قوت، نصب تابلوها و علائم هشداردهنده مسیر خروج اضطراری و مکان‌های امن، شناسایی فضاهای باز و مناسب محله برای اسکان اضطراری و موقت، به‌روزرسانی، توسعه و نظارت بر کاربری‌های امدادی و خدماتی در محله.

راهکارهای کالبدی در محله برق آلستوم شامل ساماندهی پیاده‌روها اعم از تعمیر و بازسازی، یکدست و یکپارچه کردن سنگ‌فرش‌ها، برداشتن موانع در پیاده‌راه‌ها و تعریض برخی معابر باریک برای تخلیه اضطراری آسان، ساماندهی سیم‌های کابل و تیرهای برق برای جلوگیری از قطع برق و خطرات ثانویه پس از

طبق بررسی‌های انجام شده، ۱۶ مورد نقطه قوت، ۶ مورد ضعف، ۱۳ مورد فرصت و ۵ مورد تهدید شناسایی شده و سپس جهت تحلیل نهایی SWOT سوات، نمودار محور مختصات شکل (۸) ترسیم شده است. همان‌گونه که در نمودار مشخص است، استراتژی رشد نمره ۲۰۸، استراتژی بازنگری نمره ۷۸، استراتژی رقابتی نمره ۸۰ و استراتژی تدافعی نمره ۳۰ دریافت کرده‌اند؛ بنابراین، استراتژی ما در محله برق آلستوم تهاجمی رشد (SO) می‌باشد.

این استراتژی که بهره‌برداری از فرصت‌های خارجی با تمرکز بر نقاط قوت است، منطقه برق آلستوم را قادر می‌سازد تا از وضعیت جاری خود به‌طور مؤثرتر بهره‌برداری کند. با تأکید بر نقاط قوت شناسایی شده در محله، استراتژی تهاجمی رشد به افزایش توانمندی‌های محله در مقابل رویدادهای زلزله و سایر خطرات ناشی از آن کمک می‌کند.



شکل (۸): نمودار محور مختصات جدول SWOT سوات (منبع: نگارندگان).

به‌عنوان مثال، اگر سازمان پیشگیری و مدیریت بحران استان تهران که در این منطقه مستقر است با استفاده از این استراتژی اقداماتی انجام دهد، می‌تواند منابع و توانمندی‌های موجود در محله برق آلستوم را به بهترین شکل مدیریت کند و در مواجهه با زلزله و سایر مخاطرات طبیعی، خسارات را کاهش دهد و از دست دادن جان و دارایی‌های انسانی را به حداقل برساند. این استراتژی می‌تواند بهبود وضعیت زمینه‌ای محله را تسریع و

سبک و اصولی، سبک‌سازی اصولی نما؛
 (ب) مقاوم‌سازی پی و در نتیجه افزایش ظرفیت باربری با استفاده
 از افزایش ابعاد پی، اضافه کردن شناژ به پی موجود، مقاوم-
 سازی شالوده با کابل‌های پیش‌تنیده، افزایش مقاومت
 شمع‌های موجود در سازه؛
 (پ) پیوستگی دیوارهای سازه با ستون‌ها؛
 (ت) افزایش تعداد ستون‌های سازه.

در شکل (۹)، با جمع‌آوری اطلاعات، مشخص کردن
 اراضی بایر و پارک‌ها و مکان‌های امن محله، مصاحبه با اهالی
 محله و همچنین بررسی نقاط اولیه تخلیه اضطراری بر اساس
 نقشه‌های سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران، نقشه
 تخلیه اضطراری و اسکان اضطراری و موقت هر زون از
 محله پیشنهاد شده و بر روی نقشه مشخص شده است؛ که
 این مکان‌های امن شامل: پارک‌ها، زمین‌های بایر، زمین‌های
 ورزشی، مدارس، مساجد و پارکینگ‌ها هستند. این اقدامات
 می‌توانند به بهبود آمادگی و امنیت محله در شرایط اضطراری
 کمک کنند.

زلزله، مقاوم‌سازی دیوارهای قدیمی به منظور جلوگیری از ریزش
 آنها، رعایت الزامات ایمنی در ساختمان‌های در حال ساخت
 به منظور پیشگیری از بروز حوادث احتمالی، بهسازی و مقاوم-
 سازی ساختمان‌های با قدمت بالا برای جلوگیری از تخریب در
 هنگام زلزله، مقاوم‌سازی و مهار نمودن یا حذف کردن عناصر
 غیرسازه‌ای و الحاقی (نظیر تابلوها، آنتن‌ها و کولرها) در محله
 که امکان سقوط دارند، تغییر جهت نصب درب‌های ساختمان‌ها
 به خصوص ساختمان‌های عمومی که به عنوان مکان تخلیه پس از
 زلزله از آنها استفاده می‌شود (درها در هنگام فرار باید به سمت
 بیرون باز شود). هر ساختمان مسکونی، تجاری و آموزشی باید
 حداقل یک کیت کمک‌های اولیه برای شرایط اضطراری داشته
 باشد و در محل مناسبی که همه به سهولت به آن دسترسی دارند
 نصب شود. همچنین جلوگیری از نشست ساختمان‌ها از طریق:
 (الف) سبک‌سازی به کمک تغییر در طراحی و هندسه ساختمان،
 انتخاب مصالح ساختمانی به صورت اصولی و استاندارد،
 کاهش الحاقات در نمای ساختمان، تخریب نمای نایمن
 (مانند نمای سنگی غیراصولی) و نماسازی مجدد به روش

نقاط تخلیه اضطراری محله برق آلتوم



شکل (۹): زون‌های پیشنهادی برای تخلیه اضطراری در محله برق آلتوم (منبع: نگارندگان).

۱۰- نتیجه گیری

خدمات اضطراری و آگاهی بخشی به اهالی را بهبود داد تا در صورت وقوع زلزله علاوه بر کاهش آسیب پذیری و تلفات جانی، در کمترین زمان ممکن به ارائه خدمات مناسب در این نواحی پرداخت.

بر این اساس، این مقاله، به کمک داده‌ها و اطلاعات به دست آمده به ارائه پیشنهادها و راهکارهایی جهت کاهش سطح آسیب پذیری کالبدی محله برق آلستوم در برابر زلزله احتمالی می‌پردازد. طبق بررسی‌های انجام شده، ۱۶ مورد نقطه قوت، ۶ مورد ضعف، ۱۳ مورد فرصت و ۵ مورد تهدید در محله شناسایی شده است. همچنین، استراتژی رشد نمره ۲۰۸، استراتژی بازنگری نمره ۷۸، استراتژی رقابتی نمره ۸۰ و استراتژی تدافعی نمره ۳۰ را دریافت کرده‌اند. این راهکارها به دو دسته مدیریتی و کالبدی تقسیم شده که مهم‌ترین راهکارهای مدیریتی در این محله شامل تدوین دستورالعمل برای سه مرحله قبل، حین و بعد از زلزله، تهیه نقشه‌های شناسایی محله، شناسایی نقاط امن و آسیب پذیر محله، برنامه ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی، فرهنگ سازی، برنامه ریزی و اجرای مانورهای زلزله و کنترل و نظارت بر کاربری‌های امدادی و خدماتی می‌باشد.

از دیگر راهکارهای کالبدی در محله می‌توان به ساماندهی پیاده‌راه‌ها از طریق تعمیر و بازسازی سنگ فرش‌ها، ساماندهی سیم‌ها و کابل‌های برق برای جلوگیری از قطع برق، مقاوم سازی ساختمان‌ها و رعایت الزامات ایمنی در ساختمان‌ها اشاره نمود. همچنین، مقاوم سازی و مهار کردن یا حذف عناصر غیرسازه‌ای و الحاقی، تغییر جهت درهای ساختمان‌ها و نصب کیت‌های کمک‌های اولیه نیز از دیگر راهکارهای ارائه شده است. سپس نقشه‌های تخلیه اضطراری و اسکان اضطراری و موقت هر زون از محله بر اساس اطلاعات به دست آمده تهیه و بر روی نقشه مشخص شده است. این نقشه‌ها به مردم کمک می‌کنند تا در صورت وقوع زلزله، به مکان‌های امن و تخلیه اضطراری در محله هدایت شوند. با داشتن دسترسی به این نقشه‌ها، مردم می‌توانند مسیر مناسب برای فرار و تخلیه را بشناسند و به اماکن امن بروند. به علاوه، این نقشه‌ها به ارگان‌های امداد و نجات، اطلاعات

زلزله یکی از مخاطرات طبیعی با ریسک بالا در شهر تهران و بدون اطلاع قبلی است که می‌تواند به خسارات جانی و مالی جدی منجر شود. کاهش آسیب پذیری کالبدی در برابر زلزله یکی از موضوعات مهم و ضروری در زمینه مدیریت بحران است. برای تحلیل و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله، ابتدا باید به شناسایی عوامل و ابعاد آسیب پذیری کالبدی از جمله کیفیت ساختمان‌ها، قدمت آنها و غیره پرداخت. سپس، با تحلیل دقیق این عوامل، می‌توان به بررسی درجه و شدت آسیب پذیری کالبدی پرداخت. این تحلیل باید از منظر فنی، علمی و مهندسی بررسی شود تا راهکارهای صحیح و مؤثری برای کاهش آسیب پذیری ارائه شود؛ اما برای اجرای موفقیت آمیز این راهکارها، نیاز به همکاری بین اقشار مختلف جامعه، ارگان‌های ذی ربط و نهادهای مسئول است.

برنامه ریزی مناسب، هماهنگی و همکاری فعال افراد و سازمان‌ها برای اجرای این راهکارها بسیار حائز اهمیت است. همچنین، پایش و ارزیابی دوره‌ای عملکرد این راهکارها و اصلاح آنها در صورت نیاز از اهمیت بالایی برخوردار است. در نهایت، توجه به کاهش آسیب پذیری کالبدی در برابر زلزله به عنوان یک اقدام پیشگیرانه و امنیتی بسیار حیاتی است. اقدامات مورد نیاز برای افزایش مقاومت ساختمانی و بهبود تجهیزات امنیتی باید به شکل جدی و مؤثر مورد توجه قرار گیرد تا در صورت وقوع زلزله، خسارات و آسیب‌های احتمالی حداقل شده و امنیت افراد حفظ شود. همچنین بررسی و مطالعه ابعاد آسیب پذیری محله به عنوان یکی از رویکردهای مدیریت بحران اجتماع محور نیز می‌باشد که بر اساس آنچه به عنوان سیستم مدیریت بحران یاد می‌شود مرتبط با مرحله پیشگیری و پیش از وقوع سانحه است. طرح راهکارهای عملی با هدف کاهش اثرات بحران و سوانح طبیعی تا حد زیادی نیازمند شناخت ابعاد آسیب پذیری و نیز شدت و سطح آسیب پذیری در نقاط مختلف محدوده مورد مطالعه است. با شناسایی نواحی پرخطر می‌توان با برنامه ریزی مناسب، وضعیت کالبدی ساختمان‌ها، افزایش

risk (case study: Tabriz city), *Geography & Environmental Hazards*, 2(1), 21-36 (in Persian).

Gulati, B. (2018). *Earthquake Risk Assessment of Buildings: Applicability of HAZUS in Dehradun, India*. Unpublished MS Thesis, ITC, The Netherlands.

Hosseini Sabzevari, A., & Hassani, A. (2021). Role of reducing the vulnerability of urban texture in the capacity of relief and rescue operation after a possible earthquake. *Journal of Rescue and Relief*, 13(1), 77-85.

Karami, M.R., & Amirian, S. (2018). Urban vulnerability zoning due to earthquake using Fuzzy-AHP model (case study: Tabriz city). *Physical Development Planning*, 5(2), 110-124 (in Persian).

Kermanshah, A., & Derrible, S. (2016). A Geographical and multi-criteria vulnerability assessment of transportation networks against extreme earthquakes. *Journal of Reliability Engineering and System Safety*, 153, 39-49.

Khazai, B., Bendimerad, F., Cardona, O.D., Carreno, M.L., Barbat, A.H., & Burton, C.G. (2015). *A Guide to Measuring Urban Risk Resilience, Principles, Tools and Practice of Urban Indicators*. First Edition.

Little, M., Paul, K., Jorderns, C.F., & Sayers, E.J., (2002). Vulnerability in the narrative of patients and their cares: Studies of colorectal cancer. *Health*, 4(4), 425-510.

Maroufi, H., & Doulabi, P. (2020). Regeneration of social and administrative features of traditional neighborhoods in planning contemporary Iranian cities based on 'neighborhood-based' Principles, *Architecture and Urban Planning of Iran*, 11(1), 25-40 (in Persian).

Mehdipour, H., & Omidvar, M. (2015). Evaluating the resiliency of Kerman city against earthquakes using sustainable place check model. *7th i-Rec Conference*.

Mohammadpour, S., Zali, N., & Pourahmad, A. (2016). Analysis of seismic vulnerability factors in urban old texture with the approach of earthquake crisis management (Case study: Sirius neighborhood). *Human Geography Research Quarterly*, 48(1), 33-52 (in Persian).

Rashed, T., Weeks, J., Couclelis, H., & Herold, M. (2017). *An Integrative GIS and Remote Sensing Model for Place-Based Urban Vulnerability Analysis*. book: Integration of GIS and Remote Sensing Chapter: 9,

دقیقی ارائه می‌دهند که برای ارائه کمک و خدمات در زمان‌های اضطراری ضروری به نظر می‌رسد.

تقدیر

این مقاله، توسعه یافته خلاصه مقاله‌ای با عنوان تحلیل و راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری کالبدی در برابر زلزله (مورد مطالعاتی: محله برق آلتوم واقع در منطقه ۲ شهر تهران) در نهمین کنفرانس بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله در تهران می‌باشد که بدین وسیله از برگزارکننده محترم رویداد، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله قدردانی و تشکر می‌شود.

References

مراجع

Abdollah Zadeh, A., Behzadfar, M., & Naghi Zadeh, M. (2010). Expanding the neighborhood concept with the anatomy of the community concept. *Sociological Studies*, 2(7), 89-104 (in Persian).

Abdollahi, M. (2004). *Crisis management in urban areas (earthquake and flood)*. Organization of Municipalities and Government Agencies (in Persian).

Amini Hosseini, K., Hosseini, M., Izadkhah, Y., & Mansouri, B. (2014). Main challenges on community-based approaches in earthquake risk reduction: case study of Tehran, Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8, 114-124.

Bagheri, K., & Taghvaei, M. (2017). Earthquake crisis management strategic planning in urban distressed areas (Case study: distressed area of Sanandaj). *Disaster Prev. Manag. Know*, 6(4), 344-357 (in Persian).

Ebert A., Kerle N., & Stein A. (2019). Urban social vulnerability assessment with physical proxies and spatial metrics derived from air and spaceborne imagery and GIS data. *Natural Hazards*, 48.

Fallahi, A., Ahesteh, Y., & Aslani, F. (2024). Analysis and solutions for reducing physical vulnerability against earthquakes (Case study: Bargh-Alestom neighborhood in district 2, Tehran). In *SEE 9 Conference* (in Persian).

Ghanbari, A., Saleki, M.A., & Ghasemi, M. (2013). Zoning the vulnerability of cities against earthquake

Publisher: Wiley, Editors: Victor Mesev, available at:
[https://www.researchgate.net/publication/279589930_](https://www.researchgate.net/publication/279589930_An_Integrative_GIS_and_Remote_Sensing_Model_for_Place-Based_Urban_Vulnerability_Analysis)
[An_Integrative_GIS_and_Remote_Sensing_Model_for](https://www.researchgate.net/publication/279589930_An_Integrative_GIS_and_Remote_Sensing_Model_for_Place-Based_Urban_Vulnerability_Analysis)
[_Place-Based_Urban_Vulnerability_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/279589930_An_Integrative_GIS_and_Remote_Sensing_Model_for_Place-Based_Urban_Vulnerability_Analysis)

Tabibian, M., & Mozafari, N. (2018). Assessment of vulnerability of residential areas to earthquake disasters and its planning guidelines (Case study: District number 6, Tehran municipality), *Journal of Urban Studies*, 7(27), 93-112 (in Persian).

Zaker Haghighi, K., & Mehrjoo, M. (2020). Assessment of various earthquake scenarios in Tehran with the approach of urban flexibility. *Journal of Regional Planning*, 10(40), 163-176 (in Persian).

Vulnerability Assessment of Bargh-Alestom Neighborhood in Tehran against a Possible Earthquake

Alireza Fallahi¹, Yasaman Ahesteh² and Fereshteh Aslani^{3*}

1. Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University (SBU), Tehran, Iran
2. M.Sc, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University (SBU), Tehran, Iran
3. Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University (SBU), Tehran, Iran,
*Corresponding Author, email: f_aslani@sbu.ac.ir

The purpose of the current research is to reduce the physical vulnerability of the neighborhood by identifying its weak and strong points, as well as analyzing the collected data and providing suggestions and solutions to increase the resilience of the neighborhood against a possible earthquake. In order to conduct this research, the survey and descriptive-analytical (hybrid) method have been used. In this regard, the required data has been collected through reviewing specialized texts, searching in reliable internet sources, field surveys, detailed observations, questionnaires and interviews.

Furthermore, the SWOT table has been prepared; then, in order to use the SWOT matrix, its analysis is drawn in the form of relevant diagrams, and suggestions and solutions are compiled from their analysis. The case study of this research is the Bargh-Alestom neighborhood located in district 2 of Tehran municipality. First, this article identifies the current situation of the neighborhood, and then it examines the weak and strong points from the physical aspects. Finally, using the obtained data and information, it provides suggestions and solutions to reduce the physical vulnerability of the neighborhood against a possible earthquake. According to the investigations, 16 strengths, 6 weaknesses, 13 opportunities and 5 threats have been identified in the neighborhood. Moreover, the growth strategy scored 208, revision strategy scored 78, the competitive strategy scored 80, and the defensive strategy scored 30.

Therefore, the strategy of reducing the vulnerability of the Bargh-Alestom neighborhood against a possible earthquake is a growth strategy. This strategy of exploiting external opportunities by focusing on strengths enables the Bargh-Alestom neighborhood to exploit its current situation more effectively. By emphasizing the strengths identified in the neighborhood, the growth strategy helps to increase the neighborhood's capabilities against earthquakes and other secondary risks. In this article, after identifying the strengths and weaknesses of the Bargh-Alestom neighborhood, solutions were presented in order to reduce the physical vulnerability of the neighborhood. These solutions are divided into two categories: administrative and physical. The most important management strategies in this neighborhood include the preparation of guidelines for the three stages before, during and after the earthquake; preparation of neighborhood identification maps; identification of safe and vulnerable areas of the neighborhood; planning and implementation of training courses; planning and implementation of earthquake drills; and control and supervision of relief and service users.

Then, the maps of emergency evacuation and emergency and temporary accommodation of each zone of the neighborhood have been prepared and marked on the map based on the obtained information. These maps help people to be directed to safe places and emergency evacuation in the neighborhood in case of an earthquake. By having access to these maps, people can know the right route for escape and evacuation and go to the safe places. In addition, these maps provide rescue and relief agencies with the detailed information they need to provide assistance and services in times of emergency.

Keywords: Physical Vulnerability, Earthquake, Resilience, Bargh-Alestom Neighborhood, Tehran.