



ارزیابی آسیب پذیری غیرکالبدی در مقیاس محله بعد از تجربه بازسازی پس از زلزله با رویکرد کیفی (نمونه موردی: محله قدغون بروجرد)

علی حسینی^۱ و فرشیده امیدواری^۲

۱. کارشناسی ارشد معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی و مربی دانشکده مهندسی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول)
arch.alihosseini@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی و مربی گروه معماری موسسه آموزش عالی کارون اهواز، اهواز، ایران.
arch.farshidehomidvari@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: فرایند بازسازی پس از سوانح در جوامع در حال توسعه، گرایش بالایی به نوسازی کالبدی خرد مقیاس دارد. ریشه این گرایش که عدم توجه به مسائل غیرکالبدی را در بر دارد، می‌توان در فقدان تخصص در مقیاس کلان برنامه‌ریزی، فقدان سازوکارهای مشارکت اجتماعی و ملاحظات سیاسی حاکم بر این کشورها یافت که کاهش آسیب پذیری را موجب نشده و در بسیاری از مواقع، افزایش آن را نیز به دنبال خواهد داشت. هدف اصلی این پژوهش بررسی میزان کاهش آسیب پذیری غیرکالبدی محله قدغون بروجرد در فرایند بازسازی پس از زلزله فروردین ماه ۸۵، با توجه به شاخص‌ها و معیارهای کاهش آسیب پذیری در مقابل زلزله، می‌باشد.

روش: این تحقیق به روش توصیفی و با رویکرد کیفی، از طریق مطالعه اسنادی به استخراج شاخص‌ها پرداخته و پس از ارزیابی محله در زیرشاخص‌ها از طریق روش AHP و وزن دهی به آن‌ها و تهیه نقشه در محیط GIS این شاخص‌ها در محله قدغون، مورد بررسی قرار می‌دهد.

یافته‌ها: شاخص‌های غیرکالبدی مورد بررسی در دسته‌های مدیریتی، همه‌شمولی، اسناد هدایت شهری، خدمات‌رسانی، جمعیتی، آمادگی اجتماعی، اقتصادی و پژوهشی دسته‌بندی شده‌اند. با وقوع زلزله ۱۳۸۵ بروجرد، فرصت مناسب بازسازی صحیح با هدف کاهش آسیب‌پذیری در محله قدغون طی فرایند نادرست ۱۲ساله، بازسازی از دست رفت که ما در ۵ دسته از شاخص‌های فوق افزایش آسیب‌پذیری را نشان داده و در ۳دسته دیگر میزان ثابت آسیب‌پذیری را نتیجه می‌گیریم.

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که عدد آسیب‌پذیری غیرکالبدی محله، ۴/۴۷۳ از ۵ بوده که وضعیتی بسیار نامناسب را در مقابل سوانح آتی ترسیم می‌کند. نتیجه اینکه فرایند بازسازی محله قدغون با توجه به شاخص‌های صرفاً کالبدی، نه تنها موجبات کاهش آسیب‌پذیری محله در تمامی مولفه‌ها را در بر نداشته بلکه آسیب‌پذیری را به مراتب بیشتر کرده است.

کلید واژه‌ها: بازسازی پس از سانحه، آسیب‌پذیری غیرکالبدی، بروجرد، محله قدغون

◀ **استناد فارسی (شیوه APA، ویرایش ششم ۲۰۱۰):** حسینی، علی؛ امیدواری، فرشیده (پاییز، ۱۳۹۸)، ارزیابی آسیب‌پذیری غیرکالبدی در مقیاس محله بعد از تجربه بازسازی پس از زلزله با رویکرد کیفی (نمونه موردی: محله قدغون بروجرد). *فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ۹ (۳)، ۲۷۷-۲۹۲.

Assessment of Non-Physical Vulnerability at the Neighborhood Scale after Post-Earthquake Reconstruction Experience with a Qualitative Approach (Case study: Qodqoon neighborhood in Boroujerd)

Ali Hosseini¹ & Farshideh Omidvari²

1. Master of Civil and Architecture, Instructor in Faculty of Engineering, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran (corresponding author)
2. Master of Civil and Architecture, Instructor in Architecture Department, Karoon Hight Education Center, Ahvaz, Iran

Abstract

Background and objective: The process of post-disaster reconstruction in developing societies has a high tendency for micro-scale physical renovation. This tendency, that ignore the non-physical issues, originate from the lack of large-scale planning expertise, the lack of social participation mechanisms and the political considerations that govern these countries that do not reduce vulnerability and in many cases will increase it instead. The main purpose of this study is to investigate the reduction of non-physical vulnerability of Qodqoon neighborhood in Boroujerd in the post-earthquake reconstruction process in April 2006, according to the indicators and criteria for earthquake vulnerability reduction.

Method: This is a descriptive and qualitative study through documentary study. The indices were extracted and then sub-indices evaluated through AHP method and weighting them; providing maps in GIS environment consider these indices in the neighborhood.

Findings: The studied non-physical indices are classified into management, universal, urban guidance documents, service provision, demographic, social readiness, economic and research. The earthquake of 2006 Boroujerd, the opportunity for proper reconstruction to reduce vulnerability in Qodqoon neighborhood during a 12-year inaccurate reconstruction process showed increased vulnerability in 5 of the mentioned indices and resulted in fixed vulnerability in the other three categories.

Conclusion: The results show that the number of non-physical vulnerability in the neighborhood was 4.473 out of 5, which represents a very inappropriate situation for future disasters. The result is that the process of reconstruction of Qodqoon neighborhood, based on just physical indices, did not reduce the vulnerability of the neighborhood in all its components, but also increased the vulnerability.

Keywords: Post disaster reconstruction, non-physical vulnerability, Boroujerd, Qodqoon neighborhood

► **Citation (APA 6th ed.):** Hosseini A, Omidvari F. (2019, Fall). Assessment of Non-Physical Vulnerability at the Neighborhood Scale after Post-Earthquake Reconstruction Experience with a Qualitative Approach (Case study: Qodqoon neighborhood in Boroujerd). *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK)*, 9(3), 277-292.

مقدمه

اقتصادی و فرهنگی و... این فرآیند نه تنها کاهش آسیب پذیری محله را به دنبال نداشته، بلکه در سوانح آتی، آسیب‌های بیشتری را بر محله تحمیل نموده است. بنابراین هدف اصلی این پژوهش بررسی میزان کاهش آسیب پذیری غیرکالبدی محله قدغون بروجرد در فرایند بازسازی پس از زلزله سال ۱۳۸۵، با توجه به شاخص‌ها و معیارهای کاهش آسیب پذیری در مقابل زلزله، می‌باشد.

پیشینه

این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش است که چه عواملی در آسیب‌پذیری غیر کالبدی شهری دخیل هستند؟ آیا در بازسازی شهر بروجرد به عوامل کاهش آسیب‌پذیری غیرکالبدی شهری توجه شده است؟ و وضعیت بروجرد چقدر از منظر شاخص‌های غیرکالبدی در برابر زلزله احتمالی آتی بهبود داشته است؟ بدیهی است که شاخص‌های تعیین کننده میزان آسیب پذیری غیرکالبدی در مقابل زلزله وسعت نظری بسیار زیادی شامل مباحث همه شمولی، اسناد هدایت طراحی شهری، خدمات رسانی، جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی و پژوهشی و... دارند که بررسی جامع تمامی این فاکتورها در این پژوهش به سه دلیل محدودیت در منابع، زمان و اطلاعات میسر نمی‌باشد. لذا سعی شده شاخص‌های غیرکالبدی ارائه شده در این پژوهش حداقل محدودیت‌های سه گانه فوق را داشته و بتوانند با تخمینی مناسب میزان آسیب پذیری را مشخص نمایند.

بررسی‌های صورت گرفته براساس متون تخصصی و تجارب کاهش آسیب پذیری در ایران و جهان، منجر به دستیابی به شاخص‌های آسیب‌پذیری غیرکالبدی در مقیاس شهر و محله شده است که به سبب جلوگیری از اطناب مطلب، جدول ۱ که حاصل تمامی این مطالعات بوده و شاخص‌های آسیب‌پذیری غیرکالبدی و مقطع زمانی این شاخص‌ها را در چرخه مدیریت بحران، به همراه زیرشاخص‌هایی که میزان وجودشان را مشخص می‌کنند، آورده شده است.

روش

از مطالعه پژوهش‌ها و تجارب مختلف در زمینه کاهش آسیب‌پذیری، روش تحقیق حاضر استخراج شد که به ارزیابی آسیب‌پذیری محله بر اساس شاخص‌های حاصل از تجارب ایران و جهان و متون

افزایش جمعیت شهری که توسعه شهرها را در پی داشته است، در دهه‌های اخیر موجب بروز چالش‌هایی بین نظریه‌پردازان و همچنین استفاده‌کنندگان از محیط شهرها شد (رفیعیان، احمدی و اورنگ، ۱۳۸۶). این جمعیت در سال ۲۰۳۰ به ۵ میلیارد نفر خواهد رسید و این افزایش، در کشورهای درحال توسعه آسیایی بیش از سایر مناطق است. تجارب چند دهه اخیر نشان می‌دهد که برنامه‌های بازسازی پس از سانحه معمولاً جامع و چندبعدی نیست و یا در اجرای آن‌ها به چندبعدی بودنشان توجهی نمی‌شود. در بسیاری از موارد به دلیل اضطرار و فشاری که در فرآیند بازسازی‌های پس از سانحه وجود دارد، عمده توجه در قالب واحدهای مسکونی نمود پیدا می‌کند. در نتیجه جنبه‌ای که در این امر بیشترین توجه را معطوف به خود می‌دارد، مقیاس واحدهای سکونت‌ی است و سایر ابعاد، کمتر مورد توجه است (احمدی، ۱۳۷۶).

بازسازی پس از سوانح فرصتی است که در طی آن، همه ذی‌نفعان اعم از دولتمردان ملی و محلی، آسیب‌دیدگان و بازماندگان، گروه‌های امدادی و... می‌کوشند تا از آن در جهت رسیدن به اهداف خود استفاده نمایند. این امر هنگامی به موفقیت دست خواهد یافت که در کنار در نظر گرفتن نیازها و اهداف گروه‌های ذی‌نفع، به تلاش در جهت ایجاد پیوند میان این نیازها و اهداف بپردازد و تناقض‌های به وجود آمده را پیش‌بینی و حل نماید. چراکه کاهش آسیب‌پذیری واقعی زمانی اتفاق خواهد افتاد که در رفع ریشه آسیب‌پذیری اقدام حاصل گردد و در غیر اینصورت کاهش آسیب‌پذیری به اقداماتی مقطعی و کوتاه مدت محدود خواهد شد. در نهایت، آسیب‌پذیری کالبدی شهری و فرسودگی در دراز مدت مجدداً ایجاد خواهد شد.

با توجه به وقوع زلزله ۶/۱ ریشتری سال ۱۳۸۵ در شهر بروجرد و تخریب شهر و محلات آن، فرصت بازسازی شهر به وجود آمد که این فرآیند در صورت وقوع صحیح و توجه به تمامی جنبه‌ها، موجب مراحل کاهش آسیب‌پذیری می‌گردید. بررسی‌های انجام شده در ارزیابی آسیب‌پذیری کنونی محله نشان از این دارد که به سبب توجه صرف به کاهش آسیب‌پذیری کالبدی در مقیاس تک بنا و عدم در نظر گرفتن فاکتورهای غیر کالبدی اجتماعی،



جدول ۱: شاخص‌های سنجش میزان آسیب‌پذیری غیر کالبدی، منبع: نگارندگان

شاخص‌های سطح اول و ریزشاخص‌ها	مقطع زمانی تأثیرگذار	متغیر	توضیحات و فرضیات	منابع
مدیریتی	اضطرار، بازتوانی	اجراهای ضعیف ساختمان‌های نوساز؛ جانمایی ساختمان‌های مرمت شده؛ کاربری بناهای عمومی؛ کاربری فضاهای باز	عوامل غیر کالبدی و اکثراً اجتماعی به عنوان علت وجود یا فقدان این فاکتورها؛ به عنوان مثال اجرای ضعیف به مهارت افراد درپیشه ساخت و ساز و وجود ساز و کار نظارتی و قانونی ضعیف در نظام مهندسی ساختمان باز میگردد.	(حمیدی، ۱۳۷۳) (بنرجی، ۱۳۷۳) (منزوی و همکاران، ۱۳۸۹) (شیعه و دیگران، ۱۳۸۹) (حسینی و همکاران، ۱۳۹۸)
همه شمولی در بناهای عمومی و فضاهای باز	اضطراری بازتوانی	الگوی استفاده بناهای عمومی (شبانه روزی و یا روزاه، استفاده موقتی یا پیوسته، دوره‌ای یا موزون)؛ امکانات تعبیه شده برای اقشار آسیب پذیر و بناهای عمومی؛ امکانات تعبیه شده برای اقشار آسیب پذیر در فضاهای باز	در نظر گیری الگوی فضایی زمانی سیستم‌های فعالیت شهری و به حداقل رسیدن امکان خطر در ساعات اشغال برای ساکنان؛ به عنوان مائل بالا بودن تعداد ساختمان‌های عمومی تلفات را در شب کاهش می‌دهد.	(حمیدی، ۱۳۷۳) (G. Heikkala و R. Wolfe) (منزوی و همکاران، ۱۳۸۹) (حبیب، ۱۳۷۱) (بنرجی، ۱۳۷۳) (امینی و دیگران، ۱۳۸۹) (sounders و christen، ۲۰۱۲) (Grazia De Paoli، ۲۰۱۲، p۱۵) (گلکار، ۱۳۸۵) (Rashed& weeks، ۲۰۰۳:۵۴۷-۵۷۶) (قادری مطلق و شورجه، ۱۳۸۷)
استاد هدایت شهری مدیریت بحران	بازتوانی و اضطرار	وجود نقشه‌های پهنه‌بندی خطر (میزان کامل بودن این نقشه‌ها، میزان ارزیابی آسیب‌پذیری و میزان تشویق و تقویت استفاده از برنامه کاربری زمین، میزان استفاده از فرصتهای پیش آمده در بازسازی به منظور اصلاح کاربری زمین)؛ قوانین و آیین نامه‌های کاهش آسیب پذیری	کنترل و ممنوع کردن توسعه در مناطق پر خطر مشخصا با عنوان منطقه کنترل شده و طراحی و حفاظت از منابع طبیعی موجب ایجاد کاربری زمین مناسب و حمل و نقل کارا و بالا رفتن فضاهای باز و کم کردن فشار بر زیر ساخت‌ها می‌شود.	(Benerji و Sengupta، ۲۰۰۹) (حبیب، ۱۳۷۱) (k.jha و barenstein، ۲۰۱۰، p۴۰۸) (G. Heikkala و R. Wolfe) (Bahrainy، ۱۹۹۸) (Luthra، ۲۰۰۹) (Grazia De Paoli، p۱۵۲-۱۲) (محمد زاده، ۱۳۸۹) (امینی و دیگران، ۱۳۸۹) (christen و sounders، ۲۰۱۲) (شیعه و دیگران، ۱۳۸۹) (احمدی، ۱۳۷۶) (بنرجی، ۱۳۷۳) (نیزآبادی و برخورداری، ۱۳۹۰)؛ (قشقایی، ۱۳۹۰)
شاخص‌های خدمات‌رسانی و پاسخ‌گویی	اضطرار، بازتوانی	وجود دولتمردان در دسترس در زمان بحران؛ تعداد سازمان‌های غیررسمی آموزش دیده و آموزش ندیده به تفکیک برای پاسخگویی؛ تعداد و جانمایی امکانات خدمات و پاسخگویی در معابر، کاربری‌های عمومی و فضاهای باز، و مساحت آن‌ها؛ تعداد و جانمایی سیستم‌های هشداردهنده و اطلاع رسان	گروه‌های غیررسمی مثل گروه‌های فامیلی، مذهبی، اصناف، دوستی‌ها همسایگی‌ها؛ انواع خدمات و پاسخگویی (فوریت‌های پزشکی، امنیتی، امکان اسکان پس از سانحه، استفاده‌های تأسیساتی، مکان مناسب برای فرود هلی کوپتر، زیرساخت‌های تأسیساتی برای موقع بحرانی، میلمان خاص و انعطاف پذیر و فضاهای وسیع در کاربری‌های عمومی و فضاهای باز)	(حبیب، ۱۳۷۱) (بنرجی، ۱۳۷۳) (رفیعیان، احمدی، و اورنگ، ۱۳۸۶) (منزوی و همکاران، ۱۳۸۹) (Luthra، ۲۰۰۹) (قادری مطلق و شورجه، ۱۳۸۷) (حمیدی، ۱۳۷۳)
شاخص‌های جمعیتی	اضطرار، بازتوانی	تعداد جمعیت کل محله (تعداد افراد بر هکتار)؛ تعداد جمعیت آسیب‌پذیر (نسبت جمعیت آسیب‌پذیر به جمعیت کل محله)؛ تعداد جمعیت مهاجرین	جمعیت آسیب‌پذیر (تا ۵ سال و بالای ۶۵ سال و معلولین جسمی، افراد عقب افتاده، افراد روانی، معتادان و...)؛ تراکم بالا برابر با تلفات و خسارات بالاست (به دلیل کم کردن امکان گریز از خطر و تخلیه مصدومان و ایجاد کمبود فضا برای اسکان موقت)	(حبیب، ۱۳۷۱) (G. Heikkala و R. Wolfe، ۱۹۸۱) (گلکار، ۱۳۸۵) (قشقایی، ۱۳۹۰) (Brown، ۲۰۱۰)

ادامه جدول ۱: شاخص‌های سنجش میزان آسیب‌پذیری غیرکالبدی، منبع: نگارندگان

(حبیب، ۱۳۷۱) (G. Heikkala و R. Wolfe) محمد زاده، ۱۳۸۹) (Grazia De Paoli، p۱۵،۲۰۱۲) (رفیعیان و دیگران، ۱۳۸۶) (p۴۰۸، ۲۰۱۰، barenstein و kjha) (۲۰۱۲، sounders و christen)	بالا بردن دانش در مورد پایداری، ایمنی لرزه ای، و نوسازی شهری از طریق مشارکت در تصمیم‌گیری و ترغیب به همکاری؛ توجه به شبکه‌های اجتماعی مانند فامیلی‌ها، همسایگی‌ها؛ محیط تمیز، سالم و عاری از آلودگی	تعداد برنامه‌های آموزشی؛ تعداد برنامه‌های فرهنگی و ارتقاء ارتباطات و گنجایش اجتماعی؛ تعداد برنامه‌های افزایش دهنده مشارکت اجتماعی؛ تعداد تشکیلات اجتماعی با هدف ارتقای اجتماعی در محله مانند مسجد؛ میزان برنامه‌ریزی ارتقای اجتماعی	بازتوانی	شاخص‌های آمادگی اجتماعی
(p۴۰۸، ۲۰۱۰، barenstein و kjha) (رفیعیان و دیگران، ۱۳۸۶) (کلکار، ۱۳۸۵) (G. Heikkala و R. Wolfe)؛ (قشقای، ۱۳۹۰) (حبیب، ۱۳۷۱)	با هدف محرومیت زدایی از محله، ایجاد کانون‌های توریست و گردشگری مانند هتل‌ها، موزه‌ها، بناهای تاریخی مرمت و احیا شده، مراکز راهنمایی توریست، ...	تعداد سرمایه‌گذاری تجاری؛ تعداد برنامه‌های افزایش انگیزه‌های اقتصادی که توسط دولت محلی تدوین شده؛ میزان وجود برنامه‌ها و طرح‌های توسعه اقتصاد محلی؛ میزان توجه به پتانسیل‌های اقتصادی	بازتوانی	شاخص‌های اقتصادی
(Luthra، ۲۰۰۹) (حبیب، ۱۳۷۱)	آگاهی از وضع موجود محله و پایش عملکردهای انجام شده؛ امکان پیش بینی بهتر و نزدیک تر به واقعیت در رابطه با شهر و محله	تعداد موضوعات مرتبط (پایش، دید زدن، و مدیریت) که به داده‌های دیجیتال تبدیل شده‌اند؛ تعداد داده‌ها و اطلاعات مستند سازی سانحه و فرآیند بازسازی پس از آن؛ تعداد تحقیقات به منظور کاهش آسیب‌پذیری در منطقه؛ میزان انجام مطالعه و تحقیق در ابعاد فاجعه (میزان داده‌ها و اطلاعات، مستند سازی، تحقیقات در زمینه کاهش آسیب‌پذیری، میزان صرف اهمیت مسئولین و ذی‌نفعان به امر پژوهش در این زمینه)	بازتوانی	شاخص‌های پژوهشی

گردآوری اطلاعات پرداخته‌اند. در ادامه زیرشاخص‌ها، با توجه به خصوصیات ذاتی و با استفاده از روش دلفی، و همچنین از طریق روش AHP در قیاس دو به دو مشخص شده، وزن‌دهی شده و با توجه به میزان آسیب‌پذیری درونی، بازه‌بندی و نقشه‌هایشان در محیط GIS تولید شده است. این نقشه‌ها میزان آسیب‌پذیری محله در شاخص‌های ذکر شده و بر اساس میزان اثراتی که هر یک از شاخص‌ها بر آن دارد، بیان می‌کند.

نحوه وزن دهی به شاخص‌ها و زیر شاخص‌های قابل محاسبه در محله به تفکیک در قالب جدول‌های ۲، ۳ و ۴ ارائه شده است.

تخصصی می‌پردازد. پس از استخراج شاخص‌ها، مطالعه و جمع‌آوری اطلاعات پیرامون محله از طریق استفاده از هر دو روش مطالعه میدانی و استفاده از اسناد و مدارک و دیتابیس‌های موجود انجام شده است. محققین در این مطالعه به روش‌های مشاهده میدانی، بررسی اسناد و مدارک موجود در مورد منطقه و محله، مصاحبه با دسته‌های مختلف مطلعین، متخصص و مسئول و تدوین پرسشنامه و طیف لیکرت، استفاده از عکس‌های هوایی گوگل و بکارگیری آمارهای استنتاج شده، اطلاعات زلزله‌های پیشین و در نهایت استفاده از زیرساخت‌های داده‌های مکانی مانند فایل موجود GIS شهر؛ به

جدول ۲: وزن دهی به زیر شاخص‌های کالبدی متأثر از مدیریت شهری، منبع: نگارندگان

بردار ویژه	میانگین هندسی	کاربری فضاهای باز	کاربری بناهای عمومی	انجام مرمت ساختمانی	اجرای ضعیف نوساز	
۰،۴۴۰۱	۱،۸۶۱۲	۲	۲	۳	۱	اجرای ضعیف نوساز
۰،۱۲۶۷	۰،۵۳۵۹	۰،۵	۰،۵	۱	۰،۳۳	انجام مرمت ساختمان
۰،۲۱۳۱	۰،۹۰۱۳	۰،۶۶	۱	۲	۰،۵	کاربری بناهای عمومی
۰،۲۲	۰،۹۳۰۶	۱	۱،۵	۱	۰،۵	کاربری فضای باز
۱	۴،۲۲۹	جمع				

جدول ۳: وزن دهی به زیر شاخص‌های تعیین کننده میزان همه شمولی کاربری‌های عمومی و فضاهای باز، منبع: نگارندگان

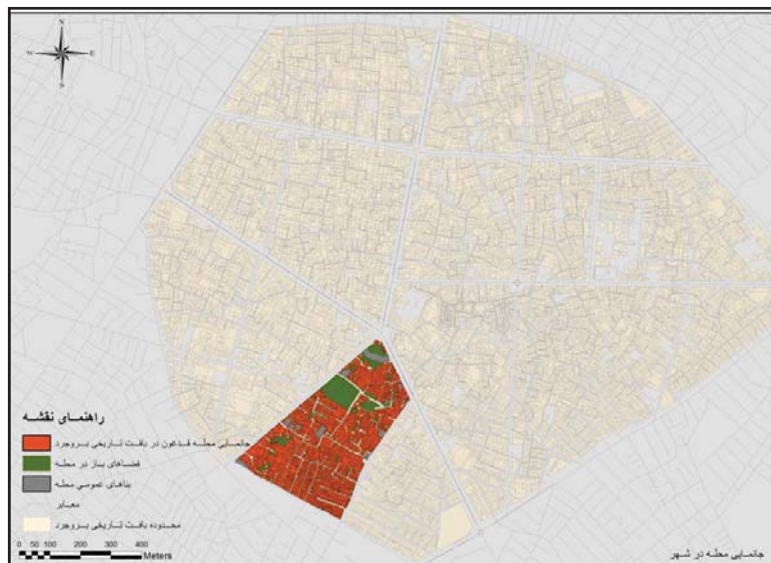
بردار ویژه	میانگین هندسی	وجود امکانات اقدار آسیب پذیر در فضای باز	الگوی استفاده فضای باز	وجود امکانات اقدار آسیب پذیر در بناهای عمومی	الگوی استفاده بنای عمومی	
۰,۱۷۶۵	۰,۷۰۷۱	۰,۵	۱	۰,۵	۱	الگوی استفاده بنای عمومی
۰,۳۲۸۶	۱,۳۱۶۱	۱,۵	۲	۱	۲	وجود امکانات اقدار آسیب پذیر در بناهای عمومی
۰,۱۷۶۵	۰,۷۰۷۱	۰,۵	۱	۰,۵	۱	الگوی استفاده فضای باز
۰,۳۱۸۲	۱,۲۷۴۷	۱	۲	۰,۶۶	۲	وجود امکانات اقدار آسیب پذیر در فضای باز
۱	۴,۰۰۵	جمع				

جدول ۴: وزن دهی به شاخص‌های غیر کالبدی اثر گذار بر آسیب پذیری کالبدی شهری، منبع: نگارندگان

بردار ویژه	میانگین هندسی	پژوهشی	اقتصادی	آمادگی اجتماعی	جمعیتی	خدمات رسانی	اسناد هدایت شهری	همه شمولی کاربری	مدیریتی	
۰,۰۶۷۱	۰,۶۳۰۶	۰,۵	۰,۵	۰,۲	۰,۵	۱	۰,۵	۲	۱	مدیریتی
۰,۰۳	۰,۲۸۲	۰,۲	۰,۲	۰,۱	۰,۲	۰,۵	۰,۲	۱	۰,۵	همه شمولی کاربری عمومی
۰,۱۱۷۳	۱,۱۰۲۲	۰,۵	۰,۶۶	۰,۳۳	۱	۲	۱	۵	۲	اسناد هدایت شهری
۰,۰۸	۰,۷۵۷۹	۰,۶۶	۰,۶۶	۰,۵	۰,۵	۱	۰,۵	۲	۱	خدمات رسانی
۰,۱۵۴۵	۱,۴۵۲۴	۱	۱,۵	۰,۶۶	۱	۲	۱	۵	۲	جمعیتی
۰,۲۴۹۱	۲,۳۴۰۳	۱	۲	۱	۱,۵	۲	۳	۱۰	۵	آمادگی اجتماعی
۰,۱۲۹۸	۱,۲۱۹۸	۰,۶۶	۱	۰,۵	۰,۶۶	۱,۵	۱,۵	۵	۲	اقتصادی
۰,۱۷۱۳	۱,۶۰۹۴	۱	۱,۵	۱	۱	۱,۵	۲	۵	۲	پژوهشی
۱	۹,۳۹۴۶	جمع								

یافته‌ها

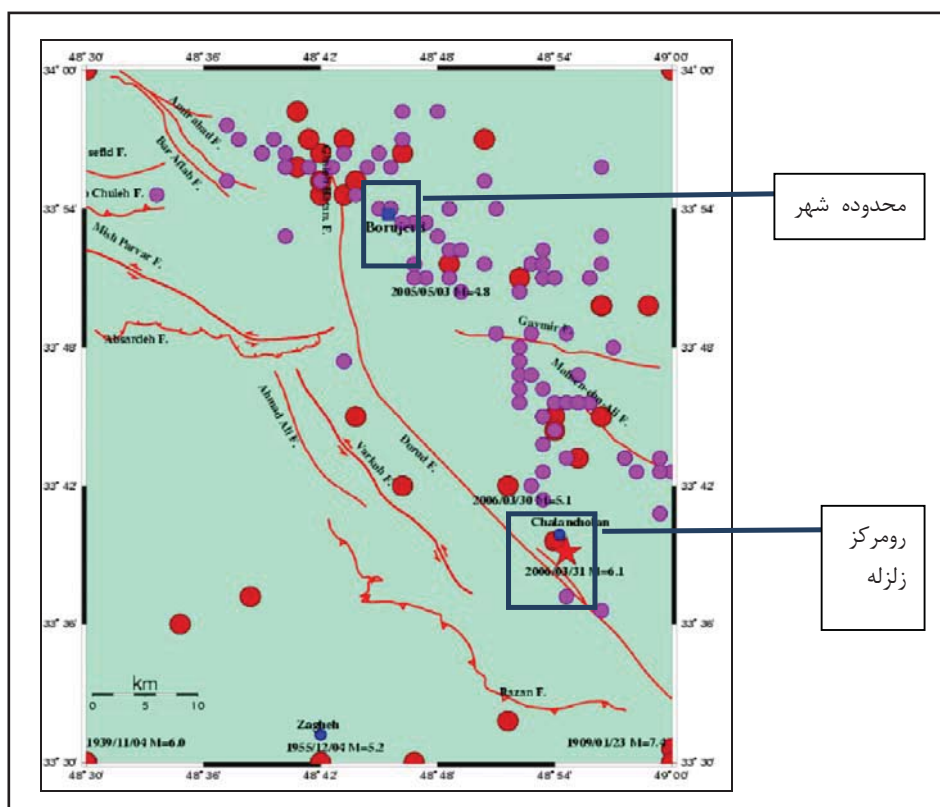
محله قدغون که جانمایی آن در نقشه ۱ مشخص شده است، به پیش از وقوع زلزله، ویژگی‌های این محله به مانند سایر محلات عنوان یکی از محلات تاریخی شهر بروجرد، در مرکز آن واقع است. تاریخی منحصر بفرد بوده و قابل بازشناسی است.



نقشه ۱: جانمایی محله قدغون در بافت تاریخی بروجرد، منبع: نگارندگان

بروجرد به معنای منطقه‌ای که میوه‌های پربار دارد در منطقه‌ای حاصلخیز و پر از چشمه‌های جوشان آب شکل گرفته است. از قضا، وجود این چشمه‌های جوشان بدلیل وجود گسل‌های بزرگ و کوچک، در منطقه است. گسل‌های منطقه به ترتیب دوری و نزدیکی به شهرستان بروجرد گسل قلعه حاتم، گسل نهاوند، گسل لرزه خیز دورود، گسل اصلی جوان زاگرس و در نهایت گسل معکوس اصلی زاگرس می‌باشند. سایر گسل‌های موجود در منطقه عبارتند از: آبسرد، سراب چوله، ورکوه و رازان. شهر بروجرد خود بر سه گسل قلعه حاتم، نهاوند و درود قرار دارد. امری که در طول تاریخ بارها و بارها باعث ویرانی تمام و یا بخشی از شهر شده است. یکی از شواهد این مطلب از میان رفتن بناهای پیش از دوره قاجاری شهر از جمله قلعه‌ها، خانه‌ها و بناهای حکومتی است که با وجود مستندات فراوان از سابقه کهن این شهر، اکثر آن‌ها از بین رفته‌اند.

از آنجا که بررسی احتمال وقوع سانحه در مقیاس محله، به دلیل بزرگ مقیاس بودن سطح اثر زلزله، گویایی لازم را از دست می‌داد، ترتیبی حاصل گردید تا پژوهش به بیان ویژگیهای زلزله در پهنه شهرستان بروجرد و منطقه بپردازد. از نظر ساخت زمین لرزه شهرستان بروجرد، محله در منطقه زاگرس واقع شده است. در قالب طرح کالبدی ملی ایران، منطقه ی بروجرد، براساس پهنه بندی استاندارد ۲۸۰۰ ایران (۱۳۹۴) در پهنه لرزه خیزی خطر نسبی بسیار زیاد واقع شده است (آئین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم، ۱۳۹۴، ۱۳۵) و لذا احتمال خسارات مالی و جانی وسیع در صورت وقوع زمین لرزه‌های نسبتاً بزرگ دور از انتظار نخواهد بود. این پهنه عمدتاً با فاصله بسیار نزدیک از کانون‌های لرزه زا و یا بر روی گسل‌های لرزه زا قرار دارد. در ادامه با بررسی گسل‌های فعال منطقه و سابقه وقوع زلزله در قرن اخیر در منطقه به بیان میزان احتمال وقوع زلزله و بزرگای آن پرداخته می‌شود.



نقشه ۲: موقعیت رومرکز زلزله ۱۳۸۵ و گسل‌های شهرستان بروجرد (ماخذ: (پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۸))

با روشن کردن آتش و استفاده از پتو خود را در مقابل سرما حفظ می‌کردند. برخلاف بعضی از زلزله‌های گذشته، اسکان در کمپ‌های مخصوص هلال احمر دیده نمی‌شد. پائین آمدن ضریب امنیتی شهر بدلیل فروریختن حصارها و شیشه‌های منازل که حضور نیروهای ویژه امنیتی را طلب می‌کرد. در اثر کمبود نان صف‌های طولیل در نانوایی‌های شهر بروجرد مشاهده می‌گردید. تعطیلی نسبی شهر باعث کندی خدمات رسانی و ارائه خدمات شده بود. تهیه پول نقد بعثت خالی شدن عابر بانک‌ها و تعطیلی بانک‌ها بسیار دشوار بود.

- **مرحله دوم:** برنامه‌ریزی دوره انتقالی، از روز پنجم تا سه ماه در این مرحله، که قدری از مشکلات و شتابزدگی اولیه کاسته شده بود؛ کم‌کم خدمات رسانی در مسیر بازگشت به شرایط عادی قرار می‌گیرد. از جمله مشکلاتی که در این مرحله در سطح شهر وجود داشت می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: در روزها و هفته‌های اولیه معابر موجود در شهر و اطراف آن علی‌رغم کمی تخریب و عدم انسداد، شاهد ترافیک سنگینی بود که به دلایل مختلف از جمله خدمات رسانی به مناطق آسیب دیده و همچنین احوالپرسی اقوام و دوستان از حال یکدیگر، ایجاد شده بود. از طرفی در این مرحله کم‌کم، کمبود مصالح و نیروی کار، بدلیل آغاز برخی از ساخت و سازها احساس می‌شد.

- **مرحله سوم:** برنامه‌ریزی دوره بازسازی، از ماه سوم به بعد با توجه به حجم عظیم ساخت و ساز قابل پیش بینی، طرح تفصیلی شهری مورد بازبینی قرار گرفت و با توجه به افزایش احساس خطر در مسئولین و دست اندرکاران در مقابل زلزله‌های آتی، این بازبینی به افزایش اندازه تعریض‌های پیشین در بافت‌های کهن شهر، افزایش تسهیلات نوسازی تجمیع و آپارتمان سازی در این بافت‌ها منجر شد که در نتیجه آن بافت تاریخی که خود در اثر زلزله آسیب‌های فراوان دیده بود، بدست مردم، مالکین و همچنین افراد سودجو، هرچه بیشتر تخریب و به وسیله سازه‌های ناهمگون با بستر نوسازی شد. دولت نیز با سیاست‌های تشویقی و دادن تسهیلات به این مسئله شتاب بخشید. برخی از تسهیلاتی که در بافت قدغون به انبوه سازان جهت ساخت و ساز همچنان ارائه می‌گردد می‌توان به ۵۰ درصد تخفیف پروانه ساخت و دوبرابر بودن تسهیلات بازسازی نسبت به سایر مناطق اشاره نمود. (پژوهشگاه

با مراجعه به مستندات زلزله‌های یک قرن اخیر منطقه (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۸)، احتمال وقوع زلزله‌های با بزرگای بالای ۷ ریشتر با دوره بازگشتی ۹۰ تا ۱۰۰ ساله در منطقه به خوبی اثبات می‌شود که در صورت وقوع، در کنار وجود آسیب‌پذیری بالای شهری، قطعاً به فاجعه‌های جبران‌ناپذیری تبدیل خواهد شد.

با وقوع زلزله ۱۳۸۵ بروجرد در اثر فعالیت گسل درود در ۳۲ کیلومتری جنوب شهر، در ژرفای ۷ کیلومتر و به بزرگی ۶٫۱ ریشتر، این محله به دلیل وجود بناهای تاریخی مرمت نشده و نتیجتاً آسیب‌پذیری بالا، دچار تخریب‌های فراوان گردید. تخریب‌هایی که در فرایند بازسازی با شدت بیشتر ادامه یافت تا در نهایت بافت همگون محله را متلاشی کرد. مجموعه اقدامات صورت گرفته در محله در سه مرحله زیر بصورت خلاصه آمده است:

- **مرحله اول:** برنامه‌ریزی دوره امداد فوری، (از لحظه وقوع سانحه تا روز پنجم یا حداکثر یک هفته پس از وقوع زلزله)

در مرحله اول نهادهای ذی‌ربط علی‌رغم تلاششان در روزهای نخست، به دلیل غافلگیری و عدم وجود برنامه جامع برای مواقع بحرانی، نتوانستند به وجه مطلوب خدمات رسانی کنند. به طوری که از مهم‌ترین مشکلات روزهای اولیه معضل چادر به عنوان سرپناه اولیه و نابسامانی در توزیع آن بود. این مسئله در محله‌هایی که دارای سرمایه اجتماعی قوی‌تری بودند، بدلیل روحیه همیاری و همکاری میان همسایگان به‌منظور رفع مشکلات، اثر کمتری برجای گذاشت.

برخی از مشکلات بوجود آمده در سطح شهر بروجرد که بدلیل عدم برنامه منسجم در این مرحله گریبانگیر مردم شد همچون، گسترش شایعات درباره وقوع زلزله شدیدتر، آرامش عمومی را مختل کرده بود. شرایطی که ترس از وقوع زلزله مجدد موجب ترک منازل توسط مردم شده بود بخصوص در شهر بروجرد بدلیل کمبود وجود چادر برای سپری کردن ساعات شبانه روز در بیرون منازل این مسئله را دوچندان می‌کرد. نبود امکانات خدماتی در این مرحله باعث شد که انبار هلال احمر در روزهای اولیه حادثه مورد هجوم مردم آسیب دیده قرار گیرد، چراکه از نظر ایشان امکانات امدادی بصورت مناسب توزیع نمی‌گردید. مردم در معابر و پارکها

موجود و جلوگیری از تخریب بیشتر آن‌ها، توجه به لزوم ارتقای سرانه کاربری‌های عمومی و فضاهای باز، از زیرمجموعه‌های شاخص‌های مدیریتی محسوب می‌شوند.

نقشه جانمایی اجراهای ضعیف ساختمان‌های نوساز

این شاخص بر اثر فقدان مهارت کافی در تیم‌های اجرایی، عدم استفاده از نیروهای ماهر متناسب با نیازهای ساخت و ساز و یا عدم نظارت صحیح و مستمر بر بازسازی بناها در مقطع بازتوانی، موجب بالا رفتن چشمگیر میزان آسیب‌پذیری بنا در هنگام وقوع زلزله علی‌رغم هزینه‌های گزاف بازسازی و نتیجتاً بالا رفتن آمار تلفات و خسارات در مقطع وقوع سازه و ساماندهی می‌شود. این نقشه به بیان بناهایی که پس از زلزله بنا شده‌اند و ضعف اجرایی دارند می‌پردازد. بر اساس این نقشه، بناهای دارای ضعف اجرایی، ۱۶٪ از کل بناهای بافت را تشکیل می‌دهند. وجود چنین آماری نشانگر پائین بودن ضریب اطمینان سازه‌های نوساز کنونی در بروجرد است. با توجه به آمار تعداد قطعات موجود در بافت که عدد ۱۲۱۶ قطعه می‌باشد، در حالیکه ۴۵٪ بناهای ساخته شده در این قطعات پس از وقوع زلزله ساخته شده است (۵۴۸ بنا) که از این میان ۱۹۵ بنا دارای ضعف اجرایی می‌باشند. در نهایت بطور کلی می‌توان اینگونه نتیجه گرفته که ۳۵٫۵٪ از بناهای نوساز فاقد ایمنی لازم در مقابل زلزله آتی، علی‌رغم هزینه‌های گزاف صورت گرفته می‌باشند. بنابراین عدد آسیب‌پذیری از منظر این شاخص ۳۰۲۲۵ می‌باشد.

بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۸۹) هم‌اکنون پس از مدت ۱۲ سال از وقوع زلزله و نوسازی بناها در محله، مطابق اسناد فرادست محلی و ملی، همچنان مسائل و مشکلات بسیاری در آن وجود دارد. از نظر اجتماعی، ساکنین سنتی این محله اگر تا پیش از این در این محله زندگی می‌کردند، هم‌اکنون تنها به بهانه آئین‌های سنتی بصورت سالیانه به این محله می‌آیند و از بعد اقتصادی، ساکنین کنونی سطح درآمد متوسط رو به پایینی دارند. این بخش از پژوهش با توجه به شاخص‌های استخراجی از متون تخصصی و روش‌های تحقیق، به بررسی محله پرداخته و داده‌های بدست آمده را در قالب نقشه‌های آسیب‌پذیری تحلیل می‌کند. در نهایت میزان آسیب‌پذیری غیرکالبدی محله قدغون در هریک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها بیان شده است. با این توضیح که؛ اغلب داده‌های شاخص‌های کالبدی متأثر از پارامترهای غیر کالبدی منتج به تولید نقشه، و سایر شاخص‌های غیر کالبدی منتج به تولید جدول آماری شده‌اند و یا به دلیل عدم وجود، نتیجتاً هیچ‌یک از موارد بالا را تولید نکرده‌اند.

شاخص‌های مدیریتی

این دسته شاخص‌ها، شامل شاخص‌های کالبدی ایست که توجه به آن‌ها در مدیریت تخصصی بحران می‌تواند به کاهش آسیب‌پذیری غیرکالبدی محله منجر شوند. اجرای مستحکم و بی‌نقص ساختمان‌ها در فرایند بازسازی، مرمت و بهسازی بناهای با ارزش



نقشه ۳: جانمایی ساختمان‌های نوساز ضعیف اجرا، منبع: نگارندگان

بازسازی بافت صورت گرفته است، طبق آمارهای مطالعات میدانی، همچنان ۵٪ از بناهای کل بافت را بناهای خشتی تشکیل داده، که درصد بالایی از این بناها دارای ارزش معماری و هویتی می‌باشند. از میان آن‌ها تنها یک بنا در بافت مرمت شده که با رنگ قرمز نشان داده شده است. در مرحله بازسازی، عملاً ۶٪ از کل بناهای موجود مربوط به پیش از سال ۵۵ بوده که تعداد ۷۳ بنا را شامل می‌شود. از این میان تنها ۱ بنا در حال مرمت می‌باشد که درصد وجود این شاخص را به عدد ۰.۱۳٪ می‌رساند. نتیجتاً عدد آسیب پذیری محله از منظر این شاخص معادل ۵ محاسبه شده است.

نقشه پهنه‌بندی بهسازی بافت یا جانمایی ساختمان‌های با قدمت و مرمت شده

توجه به بناهای با ارزش به عنوان یکی از سرمایه‌های ملی و ایجاد کننده ارزش افزوده از طرق مختلف، و کاهش فقر در بازه بازتوانی، یکی از مهمترین پارامترهای کالبدی بوده که متأثر از ویژگی‌های اجتماعی و فرهنگی شهروندان است. محله قدغون به عنوان یکی از ۴ محله تاریخی شهر بروجرد است که با دارا بودن تعداد زیاد بنای تاریخی پیش از وقوع سانحه، با فرصت مرمت این بناها در مقطع بازسازی مواجه شد. علی‌رغم تخریب‌ها و نوسازی‌هایی که در خلال



نقشه ۴: جانمایی ساختمان‌های مرمت شده، منبع: نگارندگان

مجتمع تجاری موجود در محله ۲۴٪ کل مساحت، بناهای فرهنگی و آموزشی مانند مساجد و مدارس ۵۳٪، بناهای بهداشتی درمان ۴٪ و کاربری‌های خدماتی یا سرویس‌های بهداشتی ۱۹٪ از کل مساحت بناهای عمومی را به خود اختصاص داده‌اند. از طرفی بر حسب تعداد، از ۱۵ بنای عمومی موجود در محله، ۱ مجتمع تجاری، ۹ بنای فرهنگی و آموزشی، ۱ بنای بهداشتی و درمانی، و ۴ بنای خدماتی یا سرویس بهداشتی وجود دارد. عدم تجهیز بناهای عمومی کنونی در کنار کمبود سرانه این بناها به نسبت مساحت و جمعیت کل محله امری بدیهی است به همین دلیل عدد آسیب پذیری را در این شاخص، با توجه به نسبت وجود بناهای عمومی قابل استفاده در مقطع اضطراری به نسبت کل بناهای عمومی بدست

نقشه کاربری بناهای عمومی

تجهیز بناهای عمومی جهت آمادگی برای بحران‌های احتمالی در شهر، یکی از مهمترین اقدامات مدیریت بحران است که توجه به آن در کنار کاهش تلفات و خسارات، اثرات روانی بالایی نیز بر بازماندگان دارد. بالا بودن مساحت بناهای عمومی در کنار مناسب سازی این بناها برای مقطع پس از سانحه از حیث فراهم کردن امکانات اسکان، مدیریت و ارائه سایر خدمات مانند خدمات بهداشتی دارای اهمیت است. بنابر نقشه ۵، میزان مساحت کل بناهای عمومی در محله قدغون، ۷۳۰،۱۷۳ مترمربع بوده که با توجه به مساحت کل بناهای محله که ۱۴۰۵۵۴،۷۵۴ متر مربع می‌باشد، ۵٪ از سطوح ساخته شده محله را تشکیل می‌دهند. از این میان،

می‌آوریم. مساحت بناهای قابل استفاده ۵۴٪ از کل بناهای عمومی و ۳۹۴۲ متر مربع می‌باشد. این در حالیست که قطعاً با محاسبه سرانه استاندارد بناهای عمومی با توجه به جمعیت محله وضعیت نامتناسب موجود، حتی در شرایط عادی آشکار به نظر می‌رسد.



نقشه ۵: جانمایی بناهای عمومی در محله، منبع: نگارندگان

در مقابل آتش سوزی پس از وقوع زلزله نیز در صورت وقوع اثر مستقیم داشته باشد.

این نقشه بیانگر کاربری و مکان و پهنه فضاهای باز در سطح محله است. مطابق آنچه ارائه شده براساس تعداد، و با احتساب حیاطها به عنوان یکی از فضاهای باز موجود در محله، حیاطها با ۶۰٪ بیشترین مساحت، پارکها و فضاهای باز با ۲۲٪ در رده بعدی، گرهها و مفاصل با ۷٪ کل مساحت در رده سوم، زمینهای بایر با ۴٪ در رده چهارم و در نهایت مخروبهها با ۲٪ و میدانها با ۱٪ از کل مساحت در ردههای بعدی قرار دارند. باین حساب مجموعاً از مساحت محله ۲۶٪ به فضاهای باز اختصاص دارد.

این آمار برای فضاهای باز عمومی محلی (بدون در نظر گیری حیاطها) از این قرار است: از لحاظ تعداد، پارکینگها با ۳۲٪ کل فضاهای باز در رده نخست قرار داشته و زمینهای بایر و مخروبه بترتیب با ۲۳ و ۲۱٪ از کل تعداد در رده بعدی قرار دارند. گرهها و مفاصل با ۱۵٪ و پارکها با ۶٪ تعداد کل و در نهایت میدانها با ۳٪ تعداد در ردههای نهایی قرار دارند. بدون در نظر گیری حیاط منازل، از نظر مساحت، نیز پارکها و فضاهای سبز با ۵۶٪ کل مساحت در رده نخست و زمینهای بایر با ۱۸٪ کل مساحت در رده بعدی،

در مجموع با توجه به نوسازی و بازسازی ۶ بنای عمومی از میان ۱۵ بنا در محله در طول فرآیند بازسازی، در کنار بی توجهی به نیاز مفرط بلوکهای جنوبی و جنوب شرقی محله به وجود بنای عمومی و نیز عدم پیش بینی کاربری ویژه مواقع بحرانی، عدم بهسازی و یا نوسازی سایر بناهای عمومی موجود در محله، همچنین عدم افزایش نفوذپذیری در بناهای عمومی، عدد آسیب پذیری از حیث این شاخص ۵ محاسبه می‌شود.

نقشه جانمایی فضاهای باز

اثر این شاخص شبیه به اثر شاخص بناهای عمومی می‌باشد، با این تفاوت که فضاهای باز انعطاف پذیرتر بوده و قادر به پاسخگویی به طیف بیشتری از اهالی در زمان اسکان اضطراری و موقت هستند. از طرفی باید توجه داشته که فضای باز بدلیل عدم محدود کردن حرکت در جهات مختلف برای گریز، مناسب تر بوده و امکان برداشت آوار را نیز فراهم می‌کند و همچنین تراکم ساختمانی و جمعیتی را به عنوان یکی از مهمترین شاخصهای افزایش دهنده آسیب پذیری کاهش، و موجب دلپذیری و حس تعلق بیشتر اهالی به محله و نتیجتاً افزایش مشارکت آنان در چرخه مدیریت بحران خواهد شد. این در حالیست که می‌تواند به کاهش آسیب پذیری

پارکینگ با ۹٪، مخروبه‌ها با ۵٪ و میدان‌ها با ۳٪ مساحت کل در رده‌های آخر قرار دارند. لازم به ذکر است که در این حالت مساحت کل فضاهای باز ۱۷۵۹۴,۳۵۳ متر مربع بوده و ۱۰,۴٪ درصد از کل مساحت محله را اشغال کرده‌اند. در نتیجه در بازه ۰ تا ۲۰٪ مساحت نسبت به کل قرار گرفته و حکایت از آسیب‌پذیری بالای محله در این شاخص دارند.



نقشه ۶: کاربری فضاهای باز در محله، منبع: نگارندگان

نهایتاً با توجه با افزوده شدن ۷ فضای باز پس از وقوع زلزله که

مجموعه‌های این دسته از شاخص‌ها هستند. نقشه بیانگر الگوی استفاده بناهای عمومی در شبانه روز این شاخص از دوحیث استحکام و زمان اشغال بر میزان آسیب‌پذیری اثرگذار است. معمولاً بناهای عمومی بصورت نسبی از تکنیک و مهارت ساخت قویتری به نسبت بناهای مسکونی برخوردارند، این امر در کنار میزان جاذب جمعیت این بناها در شبانه روز می‌تواند موجب کاهش تلفات و خسارات در زمان وقوع شود. لذا در این شاخص، بناهای عمومی شبانه روزی کمترین عدد و بناهای با کاربرد روزانه و موقتی از عددهای بیشتری برخوردارند. لازم به ذکر است که با توجه به پیش‌بینی ناپذیر بودن وقوع زلزله در بازه شبانه روزی، از محاسبه و در نظر گرفتن پیش‌فرض برای بازه زمانی اشغال بناهای عمومی در طول ۲۴ ساعت، صرف‌نظر شده است. بنا به آنچه نقشه ۸ بیان می‌کند؛ ۴۰٪ بناها دارای الگوی استفاده شبانه روزی با عدد آسیب‌پذیری ۲,۵، ۴۰٪ دارای الگوی استفاده روزانه با عدد آسیب‌پذیری ۴ و ۲۰٪ نیز دارای الگوی استفاده موقتی (مراسم مذهبی و...) با عدد آسیب‌پذیری ۵ می‌باشند. نتیجتاً عدد آسیب‌پذیری موجود محله از حیث این شاخص ۳,۶ می‌باشد.

شامل میدان‌ها، فضاهای تجمع محلی و مخروبه‌ها می‌باشد؛ از طرفی عدم توجه به میزان محصور بودن فضاهای باز و افزایش آن، عدم افزایش نفوذپذیری این فضاها، عدم افزایش میزان استعداد اسکان با استفاده از طرح‌ها و برنامه‌های ویژه مدیریت بحران، عدم توجه به بلوک‌های با سرانه پائین فضای باز به عنوان بلوک‌های به شدت آسیب‌پذیر، عدد آسیب‌پذیری برای محله از نظر این شاخص عدد ۴ و بالا ارزیابی می‌شود.

همه شمولی بناهای عمومی و فضاهای باز

توجه به اقشار آسیب‌پذیر، کاهنده تبعات جسمانی و به ویژه روانی پس از وقوع برای ایشان است. این مسئله به افزایش سرعت بازگشت کلی جامعه به شرایط عادی نیز، کمک شایان می‌کند. وجود کاربری‌های شبانه روزی و زندگی شبانه به کاهش آسیب‌پذیری می‌انجامد. از طرفی توجه به اقشار آسیب‌پذیر به ویژه معلولان، در طراحی‌های جدید، که خود بیان‌کننده توجه به سایر اقشار نرمال جامعه نیز می‌باشد و بصورت کلی حاکی از توجه به انسان و مقیاس انسانی در این گونه طرح‌ها می‌باشد، از زیر



نقشه ۷: الگوی استفاده بناهای عمومی، منبع: نگارندگان

نقشه جانمایی امکانات تعبیه شده برای اقشار آسیب پذیر در بناهای عمومی

توجه به اقشار آسیب پذیر، اعم از انواع معلولین، کودکان، زنان تنها، کهنسالان و... از مهمترین شاخص های مدیریتی کاهنده میزان آسیب پذیری در میان آسیب پذیرترین شهروندان به حساب می آید. این شاخص در صورت وجود در همه مقاطع وقوع، اثر مثبت بر آسیب پذیری می گذارد. در فرایند بازسازی محله قدغون بدلیل عدم پیش بینی در طراحی و عدم توجه سازمان های مرتبط با این فرایند، امکانات خاصی جهت استفاده اقشار آسیب پذیر در زمان بحران تعبیه نشده است؛ نتیجتاً عدد آسیب پذیری از این حیث ۵ از ۵ و بسیار بالا محاسبه می شود.

الگوی استفاده فضاهای باز

با توجه به درصد وجود کاربری های باز عمومی از نظر مساحت، که به تفصیل در نقشه جانمایی فضاهای باز ارائه شده است ۵۶٪ پارک با عدد ۲، ۱۸٪ زمین های بایر با عدد ۲، ۹٪ پارکینگ با عدد ۳، ۵٪ مخروبه با عدد ۴ و ۳٪ میدان های عمومی با عدد ۲ را تشکیل می دهند. با در نظر گیری میزان قابلیت استفاده در مقطع بحرانی با توجه به الگوی استفاده زمانی-مکانی این فضاها، و با توجه به عدد آسیب پذیری هریک از این فضاها در مجموع عدد آسیب پذیری بافت از منظر این شاخص، عدد ۲ با آسیب پذیری پائین ارزیابی می شود.

اسناد هدایت شهری

این شاخص شامل وجود یا فقدان بانک های داده، برنامه های کاهش خطر، نقشه های پهنه بندی خطر و آسیب پذیری، استفاده از فرصت های پیش آمد در بازسازی با هدف کاهش خطر، و میزان وجود قوانین و آیین نامه های ایست که با هدف کاهش آسیب پذیری تدوین شده اند. بدلیل فقدان برنامه خاص از پیش تعریف شده ای، در زمینه مدیریت بحران همچون زلزله، این مورد استفاده درست نمی باشد. لازم به ذکر است که در حالت عادی برخی از مدیریت ها مانند مدیریت آب، فاضلاب، مدیریت زباله ها اعم از خشک و تر، همچنین نظارت سازمان نظام مهندسی ساختمان بر ساخت و سازهای جدید در سطح شهر وجود دارد. در نتیجه عدد آسیب پذیری

از منظر این شاخص ۴ از ۵ با آسیب پذیری بالا ارزیابی می‌شود.

خدمات رسانی و پاسخ گویی

این شاخص شامل دسترسی آسان به دولتمردان، به ویژه در زمان بحران، تعداد سازمان‌های غیر دولتی ویژه پاسخگویی در زمان بحران، کلیه اقدامات کالبدی اعم از تعبیه مبلمان یا امکاناتی خاص جهت پاسخ گویی و خدمات رسانی در زمان بحران و وجود یا فقدان سیستم‌های هشداردهنده خطر می‌باشد. برخی از امور خدمات رسانی به صورت نرمال توسط هلال احمر و اورژانس، همچنین بنیاد مسکن و شهرداری و سایر ارگان‌های ذی ربط انجام می‌شود، لذا با هدف کاهش خطر، برنامه یا اقدامی جهت افزایش آمادگی این ارگان‌ها تدوین نشده است. لذا میزان آسیب پذیری در این شاخص بسیار بالا و برابر عدد ۵ محاسبه می‌شود.

جمعیتی

درصد وجود اقشار آسیب پذیر، نظیر معلولان، کودکان، کهنسالان و زنان تنها در کنار وجود سایر اقلیت‌ها اعم از دینی، سیاسی، قومی و... که ممکن است اخیراً به محله مهاجرت کرده باشند در کنار تراکم جمعیتی موجود محله و روند افزایشی و یا کاهش‌ی آن، تعیین کننده میزان آسیب پذیری این شاخص می‌باشند. با توجه به عدم دسترسی به آمارهای دقیق در این شاخص، تنها به محاسبه تراکم جمعیتی ساکن پرداخته شده است.

تراکم جمعیتی و متعاقب آن تراکم ساختمانی از اصلی ترین فاکتورهای افزایش دهنده میزان آسیب پذیری هستند که اولی در دسته شاخص‌های غیر کالبدی مطرح می‌باشد. بالا بودن تراکم جمعیتی محله به شدت آسیب پذیری را در آن افزایش خواهد داد. این آسیب پذیری در مقطع پس از سانحه در زمان اضطراری بدلیل سختی گریز از خطر و بالا بردن حجم مصدومین و تلفات در محله، بیشترین افزایش را داشته و در مقطع ساماندهی موجب کمبود فضا برای اسکان موقت می‌شود که نتیجتاً بازسازی را با تاخیر و مشکل مواجه خواهد کرد. این نقشه براساس متوسط اعضای خانوار به عنوان جمعیت ساکن در هر واحد، تولید شده است. بدیهی است هرچه تعداد افراد ساکن در یک بنا افزایش یابد، آسیب پذیری و احتمال وقوع تلفات و خسارات افزایش خواهد یافت و همچنین هزینه و زمان امداد و نجات و سایر خدمات پس از وقوع در مقطع ساماندهی و بازسازی با این تعداد، رابطه مستقیم دارد. مطابق آنچه که نقشه بیان می‌کند، تعداد بناهای با ۴ نفر ساکن در کل محله دارای بیشترین فراوانی بوده و ۵۰٪ کل را تشکیل می‌دهد. بعد از آن بناهای با ۷ نفر ساکن با ۳۷٪ کل بناها، بناهای با ۱۰ نفر ساکن ۱۵٪ و بناهای با ۱۴ ساکن ۲٪ کل بناها را به خود اختصاص می‌دهد. سایر بناها که شامل بناهای با ۲۴، ۲۱، ۱۸، ۱۲ و ۴۲ سکنه درصدی کمتر از ۱ را به خود اختصاص داده‌اند.



نقشه ۸: جانمایی تراکم جمعیتی محله، منبع: نگارندگان

با هدف کاهش فقر؛ منابع موجود بازسازی را نیز تنها در زمینه بازسازی کالبدی تک بناهای مسکونی صرف کرده و عملاً با ناتمام ماندن این جنبه از بازسازی که شاهد آن تعداد بالای بناهای نیمه کاره موجود در سطح محله می‌باشد، نتوانسته از حیث شاخص‌های اقتصادی موفقیتی را کسب نماید. به همین دلیل از این نظر نیز عدد ۵ از ۵ را اخذ می‌نماید.

پژوهشی

عدم توجه به مسئله بسیار مهم مستند سازی فرآیندهای طی شده در بازسازی به منظور درس آموزی در رخدادهای حتمی آتی، عدم توجه به ایجاد بانک اطلاعاتی در تمامی زمینه‌های مرتبط با مدیریت بحران که نیازمند آغاز فرایندی همه جانبه است و عدم وجود حتی یک تحقیق در زمینه مدیریت بحران در شهر پرخطر بروجرد موجب می‌شود عدد آسیب پذیری از نظر این شاخص حداکثر و ۵ محاسبه گردد.

نتیجه گیری

در این بخش با توجه به مطالعات صورت گرفته به محاسبه میزان آسیب پذیری غیرکالبدی، پرداخته شده است. جداول ۶، ۷ و ۸ عدد آسیب پذیری شاخص‌ها را که به روش تحلیل سلسله مراتبی وزن دهی شده‌اند، در طیف لیکرت (بازه ۱-۵) نشان می‌دهد. با این توضیح که هرچه این عدد به ۵ نزدیکتر باشد میزان آسیب پذیری محله بالاتر برآورد می‌شود.

جدول ۶: محاسبه عدد آسیب پذیری زیرشاخص‌های مدیریتی، منبع:

نگارندگان

عدد آسیب پذیری وزن دار	عدد آسیب پذیری	بردار ویژه	
۱,۴۰۸۳۲	۳,۲	۰,۴۴۰۱	اجرای ضعیف
۰,۶۳۳۵	۵	۰,۱۲۶۷	مرمت ساختمانی
۱,۰۶۵۵	۵	۰,۲۱۳۱	کاربری بناهای عمومی
۰,۸۸	۴	۰,۲۲	کاربری فضای باز
۳,۹۸۳	۱۷,۲	۱	جمع

از دیگر اطلاعاتی که این نقشه نمایان می‌کند پهنه‌های پراکندگی جمعیتی بالا و در نتیجه میزان آسیب پذیری بالا می‌باشد. پهنه‌های حاشیه جنوب غربی و شمال شرقی محله، و قسمتی از پهنه‌های شمالی آن بر این اساس دارای بیشترین آسیب پذیری هستند. در مجموع با توجه به تعداد جمعیت محله که حدوداً به عدد ۱۶۰۰۰ می‌رسد و مساحت بناهای مسکونی و تجاری که بیش از ۸۹ هکتار می‌باشد، تراکم خالص محله ۱۶۰-۱۹۰ نفر در هکتار محاسبه شده است. می‌توان با توجه به این عدد همچنین ترکیب آن با سایر ویژگی‌هایی که موجب آسیب پذیری یافت شده است، اعم از نفوذپذیری پائین، ریزدانی بالا و استحکام پائین بناهای موجود، آسیب پذیری محله از این حیث، عدد ۳ ارزیابی کرد.

جدول ۵: تراکم جمعیتی محله با توجه به تعداد سکنه هر بنا، منبع:

نگارندگان

جمع جمعیت	۱۶۹۱۰
جمع مساحت مسکونی و تجاری	۳۴۸,۸۹ هکتار
تراکم	۱۶۰-۱۹۰ نفر در هکتار

آمادگی اجتماعی

مجموعه اقدامات صورت گرفته با هدف افزایش آمادگی جامعه، که در مقطع پیش از وقوع سانحه انجام می‌گیرد در این دسته می‌گنجد. اجرای برنامه‌های آموزشی، تلاش در جهت افزایش ارتباطات اجتماعی و نتیجتاً سرمایه اجتماعی محله، میزان افزایش مشارکت اجتماعی در میان ساکنین، تشکل‌های موجود غیر دولتی، وجود یا عدم وجود برنامه‌های ارتقای اجتماعی تماماً از زیرمجموعه‌های این دسته شاخص محسوب می‌شوند. از آنجا که هیچ یک از موارد فوق الذکر در محله قدغون اقدام و یا برنامه ریزی نشده است، از طرفی با مهاجرت ساکنین سنتی این محله در فرایند بازسازی و جایگزینی مهاجرین به جای آن‌ها، میزان آسیب پذیری از نظر این شاخص بسیار بالا و عدد آسیب پذیری ۵ از ۵ ارزیابی می‌گردد.

اقتصادی

فرایند بازسازی پس از زلزله ۸۵ در این محله در کنار عدم توجه به جذب سرمایه گذاری تجاری، عدم توجه به پتانسیل‌های موجود محله، و عدم برنامه ریزی ارتقای اقتصادی و افزایش انگیزه ساکنین

عدد بیانگر وضعیت بسیار نامناسب محله از نظر شاخص‌های غیر کالبدی است؛ شاخص‌هایی که با در نظر گیری فرصت‌های عدیده ایجاد شده در فرایند بازسازی، اعم از سرازیر شدن منابع مالی و انسانی به محله، با اندکی توجه، می‌توانست وضعیت به مراتب بهتری را برای این محله رقم بزند.

در خصوص میزان کاهش آسیب پذیری در طی فرایند بازسازی، می‌توان اینگونه بیان کرد که پس از گذشت ۱۲ سال از اجرای برنامه‌های بازسازی، به نظر می‌رسد آسیب‌پذیری غیر کالبدی محله، در زمینه شاخص‌های اصلی و همچنین زیرشاخص‌های کاهش آسیب‌پذیری غیر کالبدی به دلیل، صرف منابع محدود در زمینه بازسازی تک بناهای مسکونی و عدم توجه به سایر شاخص‌های اثر گذار بر آسیب‌پذیری به ویژه شاخص‌های غیر کالبدی، کاهش چشمگیری ندارد. میزان تغییر آسیب‌پذیری در دسته شاخص‌های مدیریتی، در زمینه اجرای بناهای نوساز و مرمت بناهای با ارزش، افزایش و بناها و فضاهای عمومی، اندکی کاهش داشته که در مجموع روند افزایشی ارزیابی می‌شود.

در دسته همه شمولی کاربری‌های عمومی به دلیل عدم تغییر محسوس ثابت و در دسته اسناد هدایت شهری به همین دلیل ثابت، در زمینه خدمات رسانی و پاسخ‌گویی با توجه به رشد جمعیت محله، افزایش، در شاخص‌های جمعیتی نیز به همین دلیل افزایش، در دسته اجتماعی با توجه به کاهش سرمایه اجتماعی موجود در محله، افزایش، در دسته اقتصادی با توجه به تحمیل هزینه‌های گزاف بازسازی با استفاده از سیستم‌های سازه‌ای پیشرفته بتنی و فلزی بناها در کنار عدم توجه به افزایش درآمد ساکنین و تخریب سرمایه‌های موجود نظیر بناهای تاریخی با ارزش، افزایش، و در نهایت در دسته پژوهشی نیز میزان تغییرات آسیب‌پذیری به نسبت پیش از وقوع زلزله ثابت ارزیابی می‌شود.

منابع

آئین نامه طراحی ساختمان در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰، ویرایش ۴ (۱۳۹۴)، مرکز تحقیقات راه و مسکن و شهرسازی از مجموعه استانداردها و آئین نامه‌های ساختمانی ایران، تهران، ۱۳۵
<http://www.nmilam.com/files/laws/2800-v4.pdf>
 احمدی، حسن. (۱۳۷۶). نقش شهرسازی در کاهش آسیب‌پذیری شهر. مسکن و انقلاب، فصلنامه تخصصی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی: ۶۱.

جدول ۷: محاسبه عدد آسیب‌پذیری زیرشاخص‌های همه شمولی، منبع: نگارندگان

بردار ویژه	عدد آسیب‌پذیری	عدد آسیب‌پذیری وزن دار
الگوی استفاده بنای عمومی	۰,۱۷۶۵	۰,۶۳۵۴
وجود امکانات اقشار در بنا	۰,۳۲۸۶	۱,۶۴۳
الگوی استفاده فضای باز	۰,۱۷۶۵	۰,۳۵۳
وجود امکانات اقشار در فضا	۰,۳۱۸۲	۱,۵۹۱
جمع	۱	۴,۲۲۲۴

جدول ۸: محاسبه عدد آسیب‌پذیری غیر کالبدی محله قدغون

دسته شاخص	بردار ویژه	عدد آسیب‌پذیری	عدد آسیب‌پذیری وزن دار	روند افزایش/کاهش آسیب‌پذیری
مدیریتی	۰,۰۶۷۱	۳,۹۸۳	۰,۲۶۲۷	افزایش
همه شمولی کاربری	۰,۰۳	۴,۲۲۲۴	۰,۱۲۶۶	ثابت
اسناد هدایت شهری	۰,۱۱۷۳	۴	۰,۴۶۹۲	ثابت
خدمات رسانی	۰,۰۸	۵	۰,۴	افزایش
جمعیتی	۰,۱۵۴۵	۳	۰,۴۶۳۵	افزایش
آمادگی اجتماعی	۰,۲۴۹۱	۵	۱,۲۴۵۵	افزایش
اقتصادی	۰,۱۲۹۸	۵	۰,۶۴۹	افزایش
پژوهشی	۰,۱۷۱۳	۵	۰,۸۵۶۵	ثابت
جمع	۱	۴,۴۷۳	۴,۴۷۳	

با توجه به خروجی‌های جدول فوق، میزان آسیب‌پذیری محله در دسته شاخص‌های خدمات رسانی، آمادگی اجتماعی، اقتصادی و پژوهشی با عدد ۵ بسیار بالا ارزیابی شده که بیانگر وضعیت نابسامان محله از منظر این شاخص‌ها پس از اتمام دوره بازسازی است. از طرفی دسته شاخص‌های جمعیتی با اخذ نمره ۳ از ۵ نسبت به سایر شاخص‌ها، وضعیتی بهتر دارد. گرچه این عدد به معنای آسیب‌پذیری متوسط بوده و وضعیت مناسبی را نشان نمی‌دهد. در مجموع و پس از محاسبه عدد آسیب‌پذیری تک‌تک شاخص‌های اثرگذار، در کنار وزن‌دهی این شاخص‌ها، و محاسبه میانگین وزنی آسیب‌پذیری محله، عدد آسیب‌پذیری محله از منظر شاخص‌های غیر کالبدی، ۴,۴۷۳ ارزیابی شده است که در بازه آسیب‌پذیری بالا و بسیار بالا و نزدیک به بسیار بالا تخمین زده می‌شود. این

مرکزی شهر تهران در برابر زلزله (مورد منطقه ۱۲)، پژوهش‌های جغرافیایی انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی)، شماره ۷۳، ۱-۱۸.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=116427>

Bahrainy, Hossein. (1998). Urban Planning and Design in a Seismic- Prone Region (the Case of Rasht in Northern Iran). *Journal Og Urban Planning and Development* (December). [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(1998\)124%3A4\(148\)](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9488(1998)124%3A4(148))

Brown, Courtney. (2010). The 21st Century Urban Disasters. CHF International: 1-6. <https://www.globalcommunities.org/urbandisasters>

Grazia De Paoli, Rosa. (2012). Urban Heritage and Methodologies of Renewal. *Hellenic Association of Regional Scientists*: 15. http://www.rsijournal.eu/ARTICLES/June_2012/141-149.pdf

k.jha, abhas, and jennifer duyne barenstein. (2010). Safer Homes, Stronger Communitites (a Handbook for Reconstructing After Natural Disasters). Washington DC: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, p:408. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2409>

Luthra, Ashwani. (2009). DISASTER RISK REDUCTION to Be the Worst Hazards Causing Widespread.pdf. Guru Ramdas School of Planning Guru Nanak Dev University, Amritsar (November): 10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6089020/>

R.Wolfe, Myer, and Susan G. Heikkala. (1981). Urban Scale Vulnerability: Proceedings of the U.S.Italy Colloquium on Urban Design and Earthquake Hazard Mitigation. University of Rome: 161. <https://nehrpsearch.nist.gov/static/files/NSF/PB83145524.pdf>

Rashed T, Weeks John. (2003). "Assessing Vulnerability to Earthquake Hazards Through Spatial Multi Criteria Analysis of Urban Areas." *Geographical Information Science* 17 (6): 547-576. https://www.academia.edu/14106974/AN_ASSESSMENT_OF_PLACE_VULNERABILITY_TO_NATURAL_HAZARDS_IN_SOUTH-WESTERN_LESOTHO_QUTHING_AND_MOHALE_S_HOEK_DISTRICTS

Sengupta, b.k, and Haimanti Benerji. (2009). DISASTER MITIGATION STRATEGIES THROUGH LAND USE PLANNING AND ZONING IN AN URBAN CONTEXT (November): 20. https://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2014/02/Pres6_0.pdf

christen, jurg, and graham sounders. (2012). sustainable reconstruction in urban area. SKAT swiss resource centre and concultancies for development. https://www.researchgate.net/publication/313449599_Sustainable_Reconstruction_in_Urban_Areas_-_A_Handbook_Chapters_on_water_and_sanitation_and_infrastructure

https://www.civilica.com/Paper-ICEBAM-ICEBAM_06.html

امینی، الهام، حبیب، فرح و مجتهد زاده، غلامحسین. (۱۳۸۹). برنامه‌ریزی کاربری زمین و چگونگی تأثیر آن در کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۲، شماره ۳، ۱۶۱-۱۷۴. http://jest.srbiau.ac.ir/article_154.html

بنرجی، تردیب. (۱۳۷۳). زلزله‌ها، آسیب‌پذیری در مقیاس شهری و طراحی شهری. ترجمه‌ی فرح حبیب، مجله علمی و پژوهشی مسکن و انقلاب، شماره ۵۷.

پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۸، گزارش فوری زمین لرزه ۱۱ فروردین ۱۳۸۵ درب آستانه، (سیلاخور) ml=۱.۶، تهران <http://www.iiies.ac.ir>

تیزآبادی، هادی، و سیامک برخورداری. (۱۳۹۰). برنامه ریزی و مکان یابی اردوگاه‌های اسکان موقت پس از حوادث غیر مترقبه. کارگروه پدافند غیرعامل و مدیریت بحران ۱ (۱): ۲۶-۳۶.

حبیب، فرح. (۱۳۷۱). نقش فرم شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله. بنیاد مسکن انقلاب اسلامی. مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله تهران، ۱۳۷۱، شماره ۴۵، ۱۳-۱۶. <http://noo.rs/4Pqgd>

حسینی، علی و امیدواری، فرشیده، فلاحی، علیرضا، اهری، زهرا، مطوف و شریف. (۱۳۹۸). 'ارزیابی آسیب پذیری تأسیسات شهری درمقابل زلزله، نمونه مورد مطالعه: محله قدغون بروجرد' مخاطرات محیط طبیعی pp. ۰-۰. doi: 10.22111/jneh.2019.26193.1436

حمیدی، ملیحه. (۱۳۷۳). نقش فرم، الگو اندازه سکونتگاه‌ها در کاهش خطرات ناشی از وقوع زلزله (شناخت و تحلیل فرم شهر رودبار در آسیب‌پذیری و کارایی هنگام وقوع زلزله). تهران: مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران. https://www.civilica.com/Paper-ISEP08-ISEP08_021.html

رفیعیان، مجتبی، حسن احمدی، و ملاحات اورنگ. (۱۳۸۶). درآمدی بر بازسازی پس از سانحه و الزامات ارتقای کیفیت محیط سکونتی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس: ۱۷۵.

شیهه، اسماعیل، حبیبی، کیومرث و ترابی، کمال. «بررسی آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله با استفاده از روش تحلیل سلسله مطالعه موردی منطقه ۶ شهرداری تهران». (۱۳۸۹). چهارمین کنفرانس بین‌المللی جغرافی‌دانان جهان اسلام: ۱۲.

https://www.civilica.com/Paper-ICIWG04-ICIWG04_109.html
 قادری مطلق، قرنی و شورجه، محمود. (۱۳۸۷). جایگاه شوراها در مدیریت تعدیل بحران شهری، ۷.

قشقایی، پریسا، (۱۳۹۰) بررسی میزان آسیب‌پذیری بافت شهری و ارائه راهکارهای پیشنهادی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین.

گلکار، کوروش. (۱۳۸۵). مناسب سازی تکنیک تحلیلی سوات برای کاربرد در طراحی شهری. دانشگاه شهید بهشتی (۴۱). <https://www.sid.ir/Fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=54029>

محمد زاده، رحمت، (۱۳۸۹) بررسی نقش فضاهای باز در شبکه ارتباطی در کاهش آسیب زمین‌لرزه (مورد مطالعه محله باغمیشه تبریز). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

منزوی، مهشید و همکاران. (۱۳۸۹). آسیب‌پذیری بافت‌های فرسوده بخش