

سنجش آسیب‌پذیری سازه‌های بافت فرسوده شهری در برابر مخاطرات، با رویکرد پدافند غیر عامل (مطالعه‌ی موردی: بافت فرسوده مرکزی کلان شهر اهواز)

حسین حاتمی‌نژاد^۱

یعقوب ابدالی^۲

سارا الله قلی‌پور^۳

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۵/۰۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۰۱/۲۲

چکیده

امروزه در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت‌های شهری به علت فرسودگی و ناکارآمدی نتوانسته‌اند ارتباطی مناسب با محیط خود و خدمات‌دهی به بهره‌برداران برقرار کنند. وجود سطح گسترده بافت فرسوده یکی از مهم‌ترین چالش‌های مدیران شهری، شهرسازان و معماران می‌باشد، زیرا عدم توجه به این بافت‌ها موجب زوال شهر و توسعه ناهمگون آن و ایجاد شهرهایی نوپا در حاشیه شهر قدیمی می‌گردد. منطقه یک شهر اهواز به این علت که بخش قابل توجهی از مشکلات شهر اهواز در این منطقه نمود عینی یافته است و بخش مرکزی به دلیل گستردگی بیش از حد بافت فرسوده و روند فرسودگی شدید در آن، به عنوان قلمرو مورد پژوهش انتخاب شد. پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای- کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، شاخص‌های اسکلت ساختمان، جنس مصالح، تعداد طبقات و قدمت ساختمان استخراج شد. برای کشف روند الگوها از ابزار **Regression** و برای وزن دهی به لایه‌ها در داده‌های فضایی از روش خود همبستگی فضایی موجود در نرم‌افزار **Geoda** استفاده شد. همچنین برای بررسی آسیب‌پذیری بافت فرسوده از روش **(Anselin Local Morans)** از ابزار **Cluster & Outlier Analysis** از مجموعه ابزارهای موجود در **Spatial Statistics Tools** مربوط به نرم‌افزار **Arc GIS** استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد ۴۵/۸۳ درصد مساحت در بازه آسیب‌پذیری متوسط تا زیاد قرار دارد و گویای این است که بخش زیادی از بافت فرسوده در محدوده مرکزی شهر اهواز به نوعی نیازمند برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌پذیری، سازه، **Regression**، بافت فرسوده، **Anselin Local Morans**، پدافند غیرعامل، اهواز

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، Hataminejad@ut.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)، Yaghob.abdali@ut.ac.ir

۳- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، sara-gholipour7@ut.ac.ir

۴- انسلین محلی موران

۱- مقدمه

یادآور میراث گذشتگان هستند و هویت دیرین بافت را نمایان می‌سازند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۶). با توجه به این که محیط شهری، بستر موردنظر تعیین آسیب‌پذیری بوده و عناصر درون آن را انسان‌ها تشکیل می‌دهند، از این رو از میان انواع آسیب‌پذیری، آسیب‌پذیری مربوط به جان و سلامتی انسان‌ها، که وابسته به آسیب‌پذیری فیزیکی است مورد نظر می‌باشد. (راهنما و طالعی، ۱۳۹۱: ۵۸) هدف اصلی پدافند غیرعامل نیز به عنوان مجموعه‌ای از اصول و راهکارها در جهت افزایش ایمنی جانی و مالی در زمان وقوع بحران‌های انسان ساز و ایمن‌سازی و کاهش آسیب‌پذیری زیرساخت‌ها می‌باشد، (Legates, et al, 2002:134) تا به تدریج شرایطی را برای امنیت ایجاد کند. این گونه اقدامات در بیشتر کشورهای دنیا انجام شده است و یا در شرف اقدام است. این اقدامات اگر با برنامه‌ریزی و هماهنگی انجام شود، به طور خودکار بسیاری از زیرساخت‌هایی که ایجاد می‌شود، در ذات خود ایمنی لازم را به دست خواهند آورد. برای اصلاح زیرساخت‌های فعلی هم می‌توان با ارائه راهکارهایی مانند مهندسی دوباره آن‌ها را مستحکم کرد. (راهنما، ۱۳۷۸: ۱۸۰)

در ایران براساس آمار منتشر شده توسط وزارت راه و شهرسازی، در مجموع حدود ۷۲ هزار هکتار بافت فرسوده در ۴۹۸ شهر کشور وجود دارد که این عرصه شامل ۱۵ درصد مساحت شهرهای کشور و دربرگیرنده حدود ۲۵ درصد جمعیت شهری کشور می‌شود. وجود سطح گسترده بافت فرسوده یکی از مهم‌ترین چالش‌های مدیران شهری، شهرسازان و معماران می‌باشد (براهیم‌زاده و ملکی، ۱۳۹۱: ۲۱۹). زیرا عدم توجه به این بافت‌ها موجب زوال شهر و توسعه ناهمگون آن و ایجاد شهرهایی نوپا در حاشیه شهر قدیمی می‌گردد، که همواره بار اقتصادی سنگینی بر دوش مدیریت شهری خواهد گذاشت و همچنین آسیب جدی به محیط زیست خواهد رسانید (نظرپور و منظوری، ۱۳۹۳: ۲). به عبارتی، از مشکل اساسی شهرها در ایران که همیشه برنامه‌ریزان و مسئولان شهری را به چاره اندیشی واداشته، افت فیزیکی

امروزه به دلیل تمرکز جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در نواحی متراکم و همچنین وضعیت نابسامان سکونتگاه‌های کم درآمد نواحی شهری و روستایی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های انسانی نسبت به زلزله به طور مداوم افزایش می‌یابد این امر سبب شکل‌گیری بحران در زمان وقوع این گونه حوادث خواهد شد. در مناطق شهری، اثرات زیان‌بار معمولاً در اثر وقوع سوانح طبیعی، شامل تلفیقی از ویرانی‌های کالبدی و اختلال عملکرد شهر است. از دیگر سو حوادث انسانی نیز یکی دیگر از ابعاد بحران بوده که اثرات آن به ویژه در مناطقی که از جمعیت زیادی برخوردار و دارای بافت فشرده و فرسوده است، بیشتر می‌شود؛ بنابراین می‌توان بیان داشت مهم‌ترین عاملی که در هنگام بروز حوادث طبیعی چون زلزله و حوادث انسانی مانند جنگ، منجر به وقوع بحران می‌شود، آسیب‌پذیری کالبدی ابنیه است. از این رو حوادثی همانند زلزله در شهرها خطری جدی و جبران‌ناپذیر برای ایمنی شهر و به ویژه بافت فرسوده برجای خواهد گذاشت. (نادری و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۴) امروزه در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت‌های شهری به علت فرسودگی و ناکارآمدی نتوانسته‌اند رابطه‌ای مناسب با محیط خود و خدمات‌دهی به بهره‌برداران برقرار کنند؛ از این رو، مداخله در این گونه بافت‌ها، با توجه به ایجاد خط‌مشی‌هایی در برنامه‌ریزی و طراحی فضاهای مناسب فعالیت‌های مردم، امری ضروری است (مقدم آریایی و همکاران، ۱۳۸۷: ۲۲۲). بافت‌های فرسوده عمدتاً شامل هسته اولیه و اصلی شهر می‌باشند که در گذر زمان نتوانسته‌اند تطابق لازم را با رشد شتاب زده مدرنیسم پیدا کنند (نظرپور و منظوری، ۱۳۹۳: ۲) بسیاری از بافت‌های سنتی که زمانی مایه افتخار و مباهات شهرها بوده‌اند در حال حاضر در معرض فرسایش و تخریب قرار گرفته‌اند. بخش مهمی از جمعیت آن مناطق جابجا شده‌اند و میراث فرهنگی، تاریخی و اجتماعی مختص محله‌های تاریخی از بین رفته و یا درحال تخریب هستند. تنها تعداد اندکی از بناها به سختی روی پا ایستاده‌اند و به یادگار مانده‌اند و

اخیر با توجه به تحولات سریع علمی و فنی و به تبع آن دگرگونی در ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهرها و مطرح شدن نظریه توسعه پایدار شهری، اهمیت بهسازی و نوسازی شهری دوچندان شده است. (صادقی و رنج‌کش، ۱۳۹۲: ۳). سیاست‌های غلط در این زمینه باعث تخریب محیط و از بین رفتن سرمایه‌های مادی و معنوی در بافت فرسوده مرکزی شهر اهواز شده است. عوارض سوء و حادی که در نتیجه‌ی عدم رعایت اصول ساماندهی، بهسازی و نوسازی این بافت‌ها در شهر اهواز به وجود آمده است، حاکی از ضرورت توجه به این امر و بازنگری طرح‌های بهسازی، نوسازی و توانمندسازی سکونت‌گاه‌های آن می‌باشد. براین اساس ضرورت ساماندهی بافت فرسوده شهری در بخش مرکزی شهر اهواز ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. پژوهش حاضر با رویکردی کاربردی به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر می‌باشد:

- ۱- وضعیت آسیب‌پذیری سازه‌ای بافت فرسوده مرکزی کلان شهر اهواز به چه صورت است؟
- ۲- چه میزان از مساحت بافت فرسوده از نظر پدافند غیرعامل نیازمند برنامه‌ریزی است؟

در اینجا به برخی تحقیقات صورت گرفته پیرامون آسیب‌پذیری بافت‌های شهری پرداخته می‌شود. کلاتری خلیل‌آبادی و سیف‌الدینی (۱۳۸۷) در مقاله «کاربرد تکنیک AHP در برنامه‌ریزی شهری، مطالعه موردی احیای بافت تاریخی شهر اردکان» با تکیه بر نگهداری و تقویت عناصر فرهنگی و تداوم فضاهای شهری و به کمک فرایند تحلیل سلسه مراتبی، روابط زمینه‌های جمعیتی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و کالبدی بافت و اثرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها را بررسی کرده‌اند. کیومرث حبیبی (۱۳۸۷) در مقاله «تعیین عوامل سازه‌ای- ساختمانی مؤثر در آسیب‌پذیری بافت کهن شهری زنجان با استفاده از GIS و Fuzzy logic به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی، یازده شاخص را در شناسایی پهنه‌های ناپایدار بافت مرکزی شهر زنجان به کار برده است. نتایج پژوهش وی نشان می‌دهد، بخش بزرگی از منطقه در

بخش‌های قدیمی و بافت‌های مسئله‌دار شهری با بافت‌های بی‌کیفیت در فضای شهری است (Stedd et al, 2004: 125) که بر اثر عوامل بیرونی و درونی با مسائل بی‌شماری مواجه‌اند و به مرور زمان فرسوده شده‌اند. به طور عام، به این گونه محدوده‌ها بافت‌های قدیمی، تاریخی، کهن، فرسوده و مسئله‌دار گفته می‌شود (نادری همکاران ۱۳۹۲: ۱۵۴).

عواملی که ضرورت توجه به بافت‌های قدیمی از جمله بافت فرسوده منطقه یک شهر اهواز (مرکزی) را گوشزد می‌کند؛ شامل موارد زیر است:

۱- اهمیت این بافت‌ها در کالبد شهرها به عنوان قلب تپنده اقتصادی: اکثر بافت‌های قدیمی کشور در اطراف محورهای ساختاری و اصلی شهر و نیز بازارهای سنتی و راسته‌های تجاری قرار گرفته و فرسودگی کالبدی و عملکردی دیر یا زود به این مراکز تسری می‌یابد.

۲- هماهنگ نبودن بافت با نیازهای جدید کاربران، ناهماهنگی و نامتناسب بودن معیارهای جدید با هویت بافت، وجود کاربری‌های جدید نامناسب در بافت و فاصله سرانه کاربری‌های موجود با سرانه‌های استاندارد و قابل قبول.

۳- اهمیت و لزوم خدمات رسانی در زمان بحران: ناکارآمدی و ضعف شبکه‌های دسترسی و ارتباطی و عدم پوشش وسائل نقلیه عمومی و اورژانس به تمام نقاط بافت، کمبود شدید تأسیسات و تجهیزات شهری همچون واحدهای آتش‌نشانی، مراکز اورژانس، سایت‌های امداد و نجات و...

۴- پایین آمدن کیفیت واحدهای مسکونی در بافت مذکور از لحاظ سازه‌ای و مصالح در گذر عمر و عدم رسیدگی و بهسازی، تعمیر و مرمت بنا.

کلان‌شهر اهواز با مساحت ۳۱۸۰۰ هکتار، به عنوان سومین شهر وسیع ایران دارای بافت فرسوده در مناطق هفت گانه به ویژه بخش مرکزی در منطقه یک می‌باشد. در کلان‌شهر اهواز ۳۰ تا ۳۵ درصد از محدوده شهر در محدوده‌های قانونی و تحت عنوان بافت‌های فرسوده و سکونتگاه‌های غیرمجاز شناخته شده است. «در سال‌های

انجام داده‌اند. پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای- کاربردی و از لحاظ روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، شاخص‌های اسکلت ساختمان، جنس مصالح، تعداد طبقات و قدمت ساختمان استخراج شد. برای کشف روند الگوها از ابزار Regression و برای وزن دهی به لایه‌ها در داده‌های فضایی از روش خودهمبستگی فضایی ابزار Weights Manager موجود در نرم افزار Geoda استفاده شد. همچنین برای سنجش آسیب‌پذیری بافت فرسوده از نظر پدافند غیرعامل از روش (Anselin Local Morans) از ابزارهای Cluster & Qutlier Analysis از مجموعه ابزارهای موجود در Spatial Statistics Tools مربوط به نرم‌افزار Arc GIS استفاده شده است.

منطقه یک کلان‌شهر اهواز از طرف شمال به فلکه آبادان، از طرف جنوب به پل پنجم تا شرکت لوله‌سازی و جاده سپیدار، از طرف شرق به جاده ماهشهر تا میدان امیرالمؤمنین و از فلکه لوله‌سازی تا ریل راه‌آهن، و از طرف غرب به رودخانه کارون محدود می‌شود. موضوعات راهبردی و دارای قابلیت استراتژیک در منطقه یک از عمق و میزان اهمیت بیشتری برخوردار هستند. چرا که به طور کلی بخش قابل توجهی از مشکلات شهر اهواز در این منطقه نمود عینی یافته است. از جمله موضوعات استراتژیک و بنیادین این منطقه می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: ۱- گسترده‌گی بیش از حد بافت فرسوده در منطقه و تسریع روند فرسودگی بافت به لحاظ کالبدی، اجتماعی و اقتصادی، ۲- وجود بخش اعظم جمعیت حاشیه‌نشین و سکونتگاه‌های غیررسمی، ۳- پایین بودن پایگاه اقتصادی- اجتماعی جمعیت ساکن این منطقه، ۴- فرسودگی بافت به لحاظ کالبدی، اقتصادی و اجتماعی مهم‌ترین مسئله در این منطقه است، که این مسئله به خودی خود معضلات بسیاری را اعم از ناکارآمدی مدیریتی در حوزه‌های مختلف، مقابله با

برابر حوادث طبیعی ناپایدار است و لزوم نوسازی و بهسازی آن به شدت احساس می‌شود. عاطفه احمدی (۱۳۹۰) در پایان نامه تحلیلی بر چشم‌انداز توسعه پایدار بافت فرسوده شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی محله سرتپوله شهر سنندج، محله سرتپوله را از نظر پایداری بررسی کرده است. او با استفاده از منطق فازی OWA به شناسایی و اولویت‌بندی فرسودگی بافت برای انجام طرح‌های مختلف پرداخته است. رهنما و بی‌نیاز (۱۳۹۰) در مقاله «بررسی تطبیقی- تحلیلی مدل‌های سلسله مراتبی، محاسبه‌گر رستری و همپوشانی وزنی برای شناسایی و اولویت‌بندی توسعه بافت‌های مرکزی شهرها، براساس سه مدل سلسله مراتبی، محاسبه‌گر رستری و همپوشانی وزنی، مکان‌هایی را که از نظر فرسودگی در اولویت‌بندی هستند، شناسایی کرده و در نهایت برای احیای محله‌های مرکزی شهرها از جمله محله عیدگاه شهر مشهد، بین سه مدل ذکرشده از نظر کارایی در شناسایی و اولویت‌بندی بافت فرسوده مقایسه‌ای انجام داده‌اند. چان و لی (۲۰۰۸)، به شناسایی مفهوم طراحی شهری پایدار و بررسی فاکتورهای اساسی موردنیاز برای بهبود پایداری اجتماعی در پروژه‌های بهسازی و تجدید حیات شهری در بافت‌های فرسوده شهری می‌پردازند. در این پژوهش که از طریق یک بازدید پرسشنامه‌ای در هنگ کنگ انجام شد، نظرات معماران، طراحان، مدیران توسعه‌داری و شهروندان محلی جمع‌آوری و مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل عوامل گوناگون نشان می‌دهد که باید ویژگی‌های مشخص طرح برای دستیابی به پایداری اجتماعی همسو شوند. اوزلم گزی (۲۰۰۹)، به بررسی راهکارهای بهسازی و باززنده‌سازی نواحی مسکونی غیر معمر و فرسوده در شهر آنکارا می‌پردازد و باززنده‌سازی و نوسازی این مناطق را استراتژی فضایی جهت هویت بخشیدن به ساکنین این مناطق و افزایش تجهیزات موردنیاز شهروندان می‌داند. همچنین فرهادیان و همکاران ۱۳۹۲، محمدی و همکاران ۱۳۹۳ و.... نیز در این زمینه مطالعاتی

به عرصه‌هایی از محدوده قانونی شهرها اطلاق می‌شود که به دلیل فرسودگی کالبدی، برخورداری نامناسب از دسترسی سواره، تأسیسات، خدمات و زیرساخت‌های شهری آسیب‌پذیر بوده و از ارزش مکانی، محیطی و اقتصادی نازلی برخوردارند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۰۶) و یا به بافتی از شهر اطلاق می‌شود که ارزش‌های شهروندی آن کاهش یافته و ساکنان آن از شرایط زندگی در محل خود رضایت و ایمنی خاطر نداشته و نیازهای اساسی آن‌ها برآورده نمی‌شود (عندلیب، ۱۳۸۷: ۳۵). براساس مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی، بافت شهری و به تبع آن بافت آسیب‌پذیر، به بخش‌هایی کوچک‌تر تقسیم و تعریف می‌شوند که حوزه بلوک نامیده می‌شود. به این معنی که هر یک از حوزه‌ها یا بلوک‌های متعددی که تشکیل دهنده بافت شهری بوده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، آسیب‌پذیر تعریف شده و بلوک آسیب‌پذیر، بلوکی است که حداقل یکی از شرایط سه گانه زیر را داشته باشد:

الف) ناپایداری: بلوکی که دارای حداقل ۵۰ درصد بناهای فرسوده نامناسب به لحاظ زیستی و سکونتی یا آسیب‌پذیر باشد. به عبارت دیگر، بلوکی است که حداقل ۵۰ درصد بناهای آن غیر مقاوم باشد که دلیل آن فقدان سیستم سازه‌ای مناسب و عدم رعایت موازین فنی است.

ب) ریزدانگی: بلوکی که حداقل ۵۰ درصد املاک آن مساحتی کمتر از ۲۰۰ مترمربع را داشته باشد. ج) نفوذناپذیری: بلوکی که حداقل ۵۰ درصد عرض معابر آن (قبل از اصلاحی) بن‌بست و یا با عرضی کمتر از ۶ متر باشد یا ضریب نفوذپذیری آن کمتر از ۳۰ درصد باشد (علی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۴).

بحران اجرای طرح‌های توسعه و ضوابط و مقررات مربوط به آن‌ها، ایجاد ناامنی‌های اجتماعی، عدم کارایی اقتصادی، آشفتگی و بی‌نظمی ساختار کالبدی و سیمای عمومی منطقه را به دنبال دارد. ۵- سکونت اقشار رده‌های پایین درآمدی و اجتماعی و تراکم بالای جمعیت.

۲- مبانی نظری تحقیق

۲-۱- مفهوم شناسی بافت فرسوده شهری

به طور کلی با کاهش کارایی بخش‌های مرکزی شهر و تغییرات صورت گرفته در طی سال‌های اخیر دغدغه‌هایی که برای دست اندرکاران به وجود آمد، موجب ظهور ادبیاتی در حوزه شهرسازی و معماری شده است تحت عناوینی همچون بافت «ناکارآمد» بافت «توسعه نیافته»، بافت «ناپایدار»، که برای رفع معضل ایجاد شده باید به معانی دقیق و روشن این مفاهیم بپردازیم. شاخص‌های شناسایی بافت‌های فرسوده از دیدگاه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران که در تاریخ ۸۵/۲/۱۱ مورد تصویب قرار گرفت شامل ریزدانگی، ناپایداری و نفوذناپذیری می‌باشد که در این میان مهم‌ترین عامل شناسایی فرسودگی ناپایداری است (نظریور و منظوری، ۱۳۹۳: ۲).

به طور کلی کاهش کارایی هر پدیده‌ای، فرسودگی آن را در پی دارد. هنگامی که در محدوده‌ای از شهر، حیات آن به هر علتی رو به رکود می‌رود، بافت شهری آن محدوده در روند فرسودگی قرار می‌گیرد (Roseumary, 2005: 9).

فرسودگی بافت و عناصر درونی آن یا به سبب قدمت و یا فقدان برنامه توسعه و نظارت فنی بر شکل‌گیری آن بافت به وجود می‌آید (Loosim, 1996: 79). بافت فرسوده شهری

جدول ۱: وضعیت استفاده از کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه

کاربری	آموزشی	اداری انتظامی	تجاری	تجهیزات	تفریحی	حمل و نقل	درمانی	صنعتی	مذهبی	مسکونی
مساحت*	۵۳۶۷۵	۴۹۴	۳۶۷۸	۱۶۲۱	۱۷۶	۲۱۸	۹۵۹	۷۹۷۷	۶۰۴۴	۹۴۴۱۵۹
درصد	۴/۸۰	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۱۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۷۱	۰/۵۴	۹۵/۳۱

* تمامی مساحت‌ها به مترمربع می‌باشند
 مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵.

۲-۲- نظریه آسیب پذیری شهری

به طور کلی مفهوم آسیب پذیری چارچوب بسیار مناسبی را برای درک ماهیت بحران، وقایع بحرانی، آثار و پیامدهای ناشی از وقوع بحران و همچنین واکنش در مقابل بحران در سطوح مختلف فراهم می آورد. (فرجی سبکبار و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۷)

امروزه آسیب پذیری سکونتگاه های شهری، فضاهای بی دفاع، محلات ناامن، شهرهایی با معماری غلط، همه و همه از عوامل تهدید کننده امنیت شهری و اجتماعی هستند (بیات، ۱۳۸۷) اگر آسیب پذیری را درجه یا سطحی بدانیم که یک نظام به علت فشارهای وارده مستعد پذیرش آسیب است، مطابق با دیدگاه حاکم در علوم انسانی، این درجه به طور ویژه در ارتباط با دو عامل تعیین می شود. (نظریوری، ۲۰۱۳: ۲)

الف- سامانه های مواجهه با بحران، فشار و تهدید

ب- ناتوانی نظام برای غلبه بر بحران

براساس نظریه ی آسیب پذیری و ویژگی های مفهومی آن در هر فضای شهری مفروض، مقدار معینی از خطر پذیری وجود دارد (سجادیان، ۱۳۹۴: ۸۲). اما سطوح و دامنه ی آسیب پذیری و ایمنی در سطح شهر به طور یکنواخت توزیع نشده است؛ چراکه فضاهایی با عنوان آلوده، بی دفاع و آسیب پذیر محل رخداد انواع خشونت ها، جرائم و حتی مخاطرات محیطی هستند (علیزاده، ۱۳۹۵: ۱۲۴) در حالی که در محله ای دیگر هیچ گونه الگوی ناامنی شهری و به تبع آن آسیب پذیری وجود ندارد یا آسیب پذیری کمتری رخ می دهد (محمدی ده چشمه، ۱۳۹۳: ۸).

با استناد به نظریه ی آسیب پذیری، احتمال بروز حوادث و مخاطرات برای گروهی از شهروندان در بخش های خاصی از شهر همواره بیشتر از دیگران است. این افراد را حادثه پذیر، دفاع ناپذیر، مستعد حادثه یا اقشار آسیب پذیر و در معرض خطر می نامند (امینی ورکی و همکاران، ۱۳۹۳: ۸). در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و تحلیل های کالان از تئوری آسیب پذیری تعاریف عمومی تری بیان شده است. در

بسیاری از موارد، برای رتبه بندی کیفی آسیب پذیری آن را با معیارهای «زیاد»، «متوسط» و «کم» تقسیم بندی می کنند (Pelling, 2003).

داعی نژاد، با نگاه رفتاری، آسیب های محیط شهری را بر دو دسته تقسیم کرده است:

الف- آسیب های سازه ای: مشتمل بر تخریب ابنیه، تأسیسات و زیربناها با درجات مختلف؛

ب- آسیب های غیرسازه ای: مشتمل بر صدمات انسانی، محیطی و بهداشتی (پیروزی و نظم فر، ۱۳۸۷: ۲۱۲)

از نظر رخداد زمانی و وسعت تخریب، آسیب های محیط شهری را می توان به دو دسته تقسیم کرد:

الف- آسیب های اولیه: صدماتی که بلافاصله و به دلیل نبود عمل مستقیم نیروهای وارده بر سطح و حجم بروز می نمایند. برای نمونه می توان به گونه های مختلف آسیب های سازه ای اشاره کرد.

ب- آسیب های ثانویه: این گونه آسیب ها بر تشدید و بسط دامنه ی آسیب های اولیه (هم افزایی آسیب) هستند و عموماً بر اثر عملکرد عوامل محیطی بروز می نمایند. برای نمونه می توان به گسترش آتش سوزی، انفجار و معضلات اجتماعی- روانی اشاره کرد (حیدری نیا، ۱۳۹۳: ۱۶۸)

۲-۳- راهبرد پدافند غیرعامل در آسیب پذیری بافت

فروسله

پدافند غیرعامل مجموعه اقدام های غیرمسلحانه ای است که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب پذیری، تداوم فعالیت های ضروری، ارتقای پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدامات نظامی دشمن می شود.

(نادری و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۶۱)

در مقیاس شهری پدافند غیرعامل راهبردی برای کاهش آسیب پذیری و افزایش تاب آوری در برابر مخاطرات شامل طبیعی، انسان ساخت، جنگ و حتی مخاطرات ناشی از تکنولوژی و محور برنامه ریزی ساخت و بافت شهری از نظر پدافند غیرعامل قابل توجه است (تیموری و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۸).



نگاره ۱: وضعیت استفاده از کاربری
 اراضی محدوده مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

نگاره ۲: وضعیت اسکلت ساختمان

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.



براساس نظریه آسیب‌پذیری در هر فضای مفروض، ضریبی از آسیب‌پذیری وجود دارد، حال آن که سطوح و دامنه ایمنی در سطح آن فضا به طور یکنواخت توزیع نشده است. (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳:۱۰۹)

۳- آسیب‌پذیری بافت فرسوده از نظر پدافند غیرعامل
 ۳-۱- گام نخست: شناسایی وضعیت بافت فرسوده
 مرکزی شهر اهواز

کاربری اراضی: یکی از مطالعات اساسی در جهت شناخت وضعیت بافت فرسوده شهری، در بررسی‌های فیزیکی

جداسازی کاربری‌ها از نظر اهمیت از مهم‌ترین اصول حاکم بر پدافند غیرعامل شهری است. آسیب‌پذیری، به خسارات ناشی از عناصر و پدیده‌های بالقوه یا بالفعل بحران‌زا نسبت به انسان، تجهیزات و تأسیسات در بازه شدت ۱۰۰-۰ گفته می‌شود (تاجار خسروی، ۱۳۸۸:۹۴) و در مقیاس شهری آن را میزان خسارتی تعریف کرده‌اند که در صورت بروز سانحه به یک شهر و اجزا و عناصر آن برحسب ماهیت و کیفیت وارد می‌شود (Habitat, UN 2003:28).

فراگیر بودن مفهوم آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف سبب پیدایش نظریه آسیب‌پذیری در علوم مکانی شده است.

اسکلت ساختمان: اسکلت ساختمان فاکتور بسیار مهمی است که میزان دوام بنا در برابر بحران به میزان مقاومت آن بستگی دارد. بررسی اسکلت ساختمان در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۹۴/۶۴ درصد ساختمان‌های این محدوده فاقد اسکلت هستند. در جدول شماره ۲ و نگاره شماره ۲ وضعیت اسکلت ساختمان‌ها را مشاهده می‌کنید.

جدول ۲: وضعیت اسکلت ساختمان‌ها

اسکلت ساختمان	مساحت	درصد	آسیب‌پذیری
فلزی	۶۴۹۰	۰/۵۸	کم
بتنی	۵۳۴۳۸	۴/۷۸	متوسط
فاقد اسکلت	۹۹۵۹۰۷۳	۹۴/۶۴	زیاد

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۵.

مطالعه نحوه استفاده از کاربری اراضی است. کل اراضی موجود در بافت فرسوده تعداد ۷۱۸۹ بلوک ساختمانی به مساحت ۱۰۱۹۰۰۷ مترمربع است و دارای کاربری‌های، آموزشی، اداری، انتظامی، تجاری، تجهیزات شهری، تفریحی-توریستی، حمل و نقل و انبارداری، درمانی، صنعتی، مذهبی، مسکونی است که نشان می‌دهد از تنوع بسیار بالایی در کاربری‌ها برخوردار می‌باشد. در این بین کاربری مسکونی با ۹۵/۳۱ درصد بیش‌ترین مورد استفاده از زمین را به خود اختصاص داده است. در جدول شماره ۱ و نگاره شماره ۱ وضعیت استفاده از کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه را مشاهده می‌کنید.

نگاره ۳: جنس مصالح

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.



نگاره ۴: تعداد طبقات

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵



فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (...)
سنجش آسیب‌شناسی سازه‌ای بافت فرسوده ... / ۱۶۷

بشدت افزایش خواهد داد. بررسی تعداد طبقات ساختمان‌ها در محدوده بافت مرکزی شهر اهواز نشان می‌دهد که از بین ساختمان‌های موجود ۹۰/۸۴ درصد یک طبقه هستند. در جدول شماره ۴ و نگاره ۴ وضعیت تعداد طبقات ساختمان‌ها قابل ملاحظه می‌باشد.

جدول ۴: وضعیت تعداد طبقات ساختمان‌ها

تعداد طبقات ^۱	مساحت	درصد	آسیب‌پذیری
یک طبقه	۹۹۱۶۵۰۶	۹۰/۸۴	کم
دو طبقه	۸۳۹۴۹	۷/۵۰	متوسط
سه طبقه	۱۵۴۱۸	۱/۳۸	زیاد
پنج طبقه و بیشتر	۳۱۲۸	۰/۲۸	کم

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

قدمت ساختمان: وضعیت قدمت و طول عمر یک ساختمان به خودی خود یکی از فاکتورهای مهم و به نوعی نشان دهنده‌ی فرسودگی یک بناست، به طوری که هرچه میزان فرسوده بودن یک بنا یا به عبارتی قدمت ساختمان بیشتر باشد خسارات آن در برابر بحران نیز بیشتر خواهد بود. بررسی وضعیت طول عمر و قدمت ساختمان‌های موجود در بافت فرسوده مورد مطالعه نشان می‌دهد از بین گروه‌های

جنس مصالح: جنس مصالح و ترکیب این مصالح می‌تواند از جمله فاکتورهای مهم برای مقاومت در برابر هرگونه بحران از جمله بحران طبیعی مانند زلزله و بحران جنگ و ساخت پناهگاه است.

بررسی وضعیت جنس مصالح به کاررفته در ساختمان‌های موجود در این محدوده نشان می‌دهد که ۹۵/۳۲ درصد جنس مصالح از ساختمان‌های موجود تیرآهن و آجر است. در جدول شماره ۳ و نگاره شماره ۳ وضعیت جنس مصالح به کاررفته ساختمان‌ها را مشاهده می‌کنید.

جدول ۳: وضعیت جنس مصالح به کاررفته ساختمان‌ها

جنس مصالح	مساحت	درصد	آسیب‌پذیری
تیرآهن و آجر	۹۹۶۶۶۰۴	۹۵/۳۲	کم
آجر و سیمان	۱۰۱۲۰	۰/۹۰	متوسط
بلوک سیمانی	۴۵۴۹	۰/۴۱	متوسط
خشت و گلی	۳۷۷۲۸	۳/۳۷	زیاد

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

تعداد طبقات: وجود تعداد طبقات بالا در هنگام بحران اگر با فاکتورهایی همانند جنس مصالح ناپایدار و اسکلت نامقاوم همراه باشد میزان تلفات و خسارات در هنگام بحران را



نگاره ۵: عمر بنا

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

۱- تعداد طبقات ارتباط مستقیمی با آسیب‌پذیری لرزه‌ای دارد. به گونه‌ای که هرچه تعداد طبقات بیشتر شود آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد البته از ارتفاع مشخصی به بعد به علت وجود اسکلت ساختمان در ساخت طبقات بیشتر آسیب‌پذیری کمتر می‌شود.

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2}$$

رابطه ۱:

در اینجا z_i تفاضل بین مقدار خصیصه عارضه i با میانگین آن $(\bar{x}_i - \bar{x})$ می‌باشد. w_{ij} وزن فضایی بین عارضه i و j می‌باشد، n تعداد کل عوارض جغرافیایی موجود در لایه مورد استفاده بوده و S_0 جمع کل وزن‌های فضایی می‌باشد. به منظور بررسی خودهمبستگی فضایی بین عوارض (شاخص‌های منتخب) از طریق باکس Weights Manager از مجموعه ابزارهای موجود در نرم‌افزار Geoda وزن و ضریب در روند الگوی به دست آمده در لایه‌ها اعمال و اضافه شد.

۳-۴- گام چهارم: انسلین محلی موران

Aneslin Local (Morans)

این ابزار نشان می‌دهد که مقادیر عوارض جغرافیایی در کجا زیاد و در کجا کم توزیع شده‌اند. همچنین نشان می‌دهد که کدام عوارض دارای مقادیر بسیار متفاوت از پیرامونشان هستند. برای انجام این امر از امتیاز z و P Value و یک نشان‌گر که نشان‌دهنده‌ی نوع خوشه برای هر عارضه است استفاده می‌شود.

انسلین محلی موران از طریق رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_i^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \bar{x})$$

رابطه ۲:

که در آن x_i خصیصه عارضه، i و x میانگین خصیصه مربوط و w_{ij} وزن فضایی بین عوارض می‌باشد. انسلین محلی موران به خوبی برای خواص آماری ساخته شده‌اند، و برای توصیف همبستگی فضایی از الگوهایی استفاده می‌کنند که بعضی مواقع به عنوان نقاط داغ و نقاط سرد نامیده می‌شوند. در نمودار شماره ۱ خودهمبستگی فضایی داغ و سرد در انسلین محلی موران را مشاهده می‌کنید. برای مثال اگر ارزش‌های بالا نزدیک یکدیگر باشند، شاخص

موجود ۶۵/۰۷ درصد از ساختمان‌ها در گروه با قدمت بین ۲۰ تا ۳۰ سال قرار دارند. در جدول شماره ۵ و نگاره شماره ۵ قدمت ساختمان‌ها را ملاحظه می‌کنید.

جدول ۵: عمر بنا در ساختمان‌ها (قدمت ساختمان)

عمر بنا ^۱	مساحت	درصد	آسیب‌پذیری
کمتر از ۱۰ سال	۲۱۴۱۰	۱/۹	کم
بین ۱۰ تا ۲۰ سال	۲۲۹۹۷	۲/۰۶	متوسط
بین ۲۰ تا ۳۰ سال	۷۰۲۱۴۴	۶۵/۰۷	زیاد
بیشتر از ۳۰ سال	۳۴۳۴۵۰	۳۰/۹۶	خیلی زیاد

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

۳-۲- گام دوم: کشف روند الگوها

به منظور کشف روند الگوها در این پژوهش از طریق ابزار Regression موجود در نرم‌افزار Geoda با تعیین متغیر مستقل (بافت فرسوده) و متغیرهای وابسته (شاخص‌های منتخب) سطح این روند مشخص شد. در جدول شماره ۶ روند الگوی Regression در بافت فرسوده را ملاحظه می‌کنید.

جدول ۶: روند الگوی Regression در بافت فرسوده

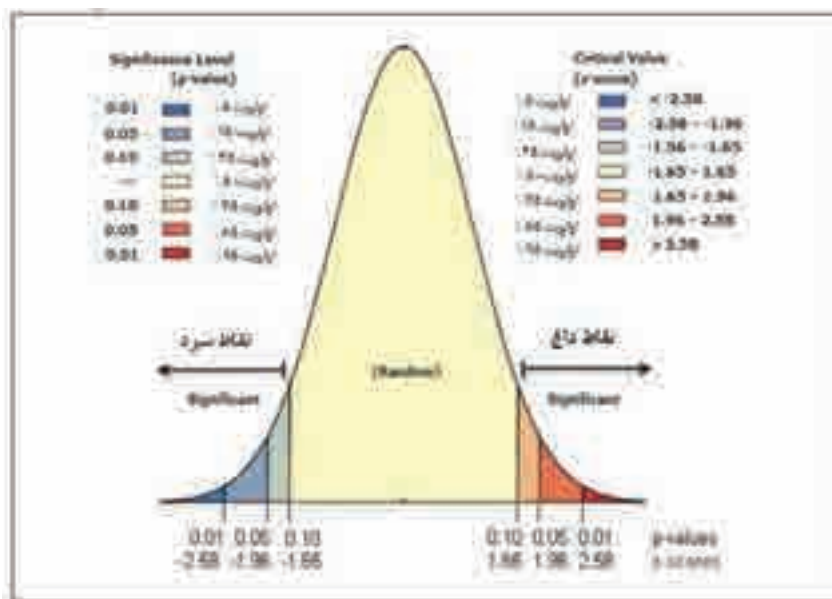
متغیرها	ضریب (Coefficient)	خطای استاندارد (Std. Error)	سطح معنی‌داری (sig)
اسکلت ساختمان	۳۰/۵۰	۱۸/۳۱	۰/۰۰
جنس مصالح	۶۵/۹۱	۵۹/۶۱	۰/۰۰
تعداد طبقات	۱۱/۲۹	۶/۲۲	۰/۰۰
عمر بنا	۴۰/۰۳	۱۶/۰۳	۰/۰۰

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

۳-۳- گام سوم: خودهمبستگی فضایی

خودهمبستگی فضایی یکی از ابزارهای توزیع و پراکنش عوارض و پدیده‌ها در فضا و مکان می‌باشد. این تحلیل به بررسی همبستگی فضایی- مکانی دو مقدار جغرافیایی می‌پردازد، و توزیع عوارض در فضا را با توجه به موقعیت مکانی و خصیصه انجام می‌دهد.

۱- در روند الگوها ضریب یا وزن فضایی بدست آمده که در مرحله بعدی (خودهمبستگی فضایی) به لایه‌ها اضافه می‌شود.



نمودار ۱: خودهمبستگی فضایی داغ و سرد در انسلین محلی موران

مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

نگاره ۶: آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرکزی اهواز با استفاده از **Anselin local Morans** را نشان می‌دهد.



مأخذ: نگارندگان، یافته‌های تحقیق ۱۳۹۵.

توزیع آماری با توجه به رابطه ۲ به دست آمد؛ به گونه‌ای که خصیصه هر عارضه، میانگین و وزن فضایی آن‌ها در تحلیل از طریق field calculator اضافه و در تحلیل نهایی در نظر گرفته شد. نگاره شماره ۶ آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرکزی اهواز با استفاده از Anselin Local Morans را نشان می‌دهد. خروجی این تحلیل به صورت وکتوری خواهد بود که در آن بلوک‌های ساختمانی به تفکیک از سطح خیلی کم تا خیلی زیاد برای برنامه‌ریزی پدافند غیرعامل جهت مقابله با هرگونه بحران احتمالی دسته‌بندی شده‌اند که به تفکیک رنگ قابل مشاهده‌اند.

موران دلالت بر خودهمبستگی فضایی مثبت نسبتاً بالا دارد، که این طبقه از ارزش‌های بالا ممکن است به عنوان نقطه تمرکز (داغ) نامیده شود. در تحلیل بافت فرسوده با استفاده از شاخص‌های مورد مطالعه ارزش پیکسلی هر شاخص از سطح ۵ درصد اولویت تا سطح ۹۵ درصد اولویت متغیر خواهد بود.

به منظور انجام تحلیل (انسلین محلی موران) برای بافت فرسوده از نظر پدافند غیرعامل از ابزار Cluster & Outlier Analysis از مجموعه ابزارهای موجود در Spatial Statistics Tools در نرم‌افزار ArcGIS همبستگی فضایی و

تجزیه و تحلیل: در این بخش تجزیه و تحلیل آسیب پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر اهواز انجام شده است. همان طور که نگاره شماره ۶ مشاهده می کنیم قسمت های قابل توجهی در این بافت در محدوده ی آسیب پذیری خیلی زیاد هستند. به گونه ای که هرچه از داخل به اطراف و هرچه از غرب به سمت شرق بافت حرکت کنیم میزان فرسودگی شدیدتر و در نتیجه بافت های ساختمانی در این قسمت ها از نظر پدافند غیرعامل در وضعیت آسیب پذیری بیشتری هستند. این مسئله ضرورت تدوین برنامه های بهسازی و نوسازی را در برداشت و از فجایع بزرگ کالبدی، اجتماعی، فرهنگی و بدمسکنی جلوگیری کرد.

اما در پاسخ سؤال دوم یعنی، «چه میزان از مساحت بافت فرسوده از نظر پدافند غیرعامل نیازمند برنامه ریزی است؟» در این میان ۴۸۲۱۸۱ مترمربع ۴۴/۲۴ درصد از مساحت کل بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی کم قرار دارند. در تحلیل بافت فرسوده برای پدافند غیرعامل می توان گفت: ۱۱/۸۳ درصد یعنی ۱۲۸۹۵۱ مترمربع از مساحت کل بافت در وضعیت آسیب پذیری خیلی زیاد قرار دارند که نیازمند برنامه ریزی هرچه سریع تر برای این قسمت ها از بافت است. همچنین باید گفت ۴۵/۸۳ درصد مساحت در بازه آسیب پذیری متوسط تا زیاد قرار دارند که نشان می دهد بخش زیادی از بافت فرسوده از محدوده مرکزی به نوعی نیازمند برنامه ریزی پدافند غیرعامل است.

تجزیه و تحلیل: در این بخش تجزیه و تحلیل آسیب پذیری بافت فرسوده مرکزی شهر اهواز انجام شده است. همان طور که نگاره شماره ۶ مشاهده می کنیم قسمت های قابل توجهی در این بافت در محدوده ی آسیب پذیری خیلی زیاد هستند. به گونه ای که هر چه از داخل به اطراف و هرچه از غرب به سمت شرق بافت حرکت کنیم میزان فرسودگی شدیدتر و در نتیجه بافت های ساختمانی در این قسمت ها از نظر پدافند غیرعامل در وضعیت آسیب پذیری بیشتری هستند. در جدول شماره ۷ رتبه بندی بافت های فرسوده از طریق Anselin Local Morans را مشاهده می کنید.

جدول ۷: رتبه بندی بافت های فرسوده از طریق Anselin

Local Morans

درصد هر کاربری	مساحت	آسیب پذیری از منظر پدافند غیرعامل
۴۴/۲۴	۴۸۲۱۸۱	خیلی کم
۹/۹۳	۱۰۸۲۵۲	کم
۱۶/۶۰	۱۸۰۹۱۶	متوسط
۱۷/۴۰	۱۸۹۷۰۱	زیاد
۱۱/۸۳	۱۲۸۹۵۱	خیلی زیاد

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۵.

۴- نتیجه گیری

امروزه در پی تغییرات سریع شهرها، بخشی از بافت های شهری به علت فرسودگی و ناکارآمدی نتوانسته اند ارتباط مناسب با محیط خود و خدمات دهی به بهره برداران برقرار کنند. از این رو، نیاز به مداخله در این گونه بافت ها، با توجه به ایجاد خط مشی هایی در برنامه ریزی و طراحی فضاهای مناسب برای فعالیت های مردم، امری ضروری است.

در تحقیق کنونی آسیب پذیری بافت فرسوده شهری واقع در بخش مرکزی در شهر اهواز با استفاده از روش های خودهمبستگی فضایی و Anselin Local Morans انجام شد. در جواب سؤال اول یعنی، «وضعیت آسیب پذیری سازه ای بافت فرسوده مرکزی کلان شهر اهواز به چه

۵- منابع و مأخذ

- ۱- ابراهیم زاده، ملکی؛ عیسی، گل آفرین (۱۳۹۱) تحلیلی بر ساماندهی و مداخله در بافت فرسوده ی شهری (مطالعه ی موردی: بافت فرسوده ی شهر خرم آباد) فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۸۱: ۲۳۴-۲۱۷.
- ۲- احمدی دهرشید، عاطفه (۱۳۹۰) تحلیلی بر چشم انداز توسعه پایدار بافت فرسوده شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ مطالعه موردی: محله سرتپوله شهر سنندج، فیروزی، محمدعلی، دانشگاه شهید چمران اهواز، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری.
- ۳- امینی ورکی، مدیری، شمسایی زفرقندی، قنبری نسب؛

فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (...)

سنجش آسیب‌شناسی سازه‌ای بافت فرسوده ... / ۱۷۱

۱۳- صادقی، رنج‌کش؛ محمد، ربابه (۱۳۹۲) بهسازی و نوسازی بافت فرسوده بخش مرکزی شهر اهواز با تأکید بر ابعاد اجتماعی و اقتصادی با استفاده از مدل SWOT، اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محیط زیست پایدار، همدان، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه، [http:// www.civilica.com/Paper-ARUESOL-440.html](http://www.civilica.com/Paper-ARUESOL-440.html)

۱۴- عامری سیاهویی، تقوی گودرزی، بیرانوند زاده؛ محمدرضا، سعید، مریم (۱۳۸۹) رویکرد تحلیلی به بافت‌های نامناسب شهری بافت فرسوده شهر، بندرعباس؛ فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۲: ۴۵-۱۶.

۱۵- علی‌پور، خادمی، سنماری، رفیعیان؛ روجا، مسعود، محمدمهدی، مجتبی (۱۳۹۱) شاخص‌های کیفیت محیطی در شناسایی اولویت‌های مداخله در محدوده بافت فرسوده شهر بندرلنگه؛ فصلنامه باغ نظر، سال نهم، شماره بیستم: ۲۲-۱۳.

۱۶- علیزاده، مهدی (۱۳۹۵) ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوهدشت با تأکید بر پدافند غیرعامل.

۱۷- عنادلیب، علیرضا (۱۳۸۷) فرآیند نوسازی بافت‌های فرسوده شهر تهران، تهران: نشر ری‌پور.

۱۸- فرجی سبک‌بار، امیدپور، مدیری، بسطامی‌نیا؛ حسنعلی، مرتضی، مهدی، امیر (۱۳۹۳) ارائه‌ی مدل پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهر اهواز با استفاده از مدل مرتب‌سازی گزینه‌ها مبتنی بر پروفایل (SSP)، فصل‌نامه مدیریت بحران، دوره ۳، شماره ۲: ۵۶-۴۵.

۱۹- فرهادیان، ناجی میدانی، هاروتیانیان؛ امیر، علی‌اکبر، هاروتیان (۱۳۹۲) تحلیل روابط بین شاخص‌های شناسایی بافت فرسوده و شاخص‌های توسعه پایدار شهری مشهد مقدس؛ فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، سال دوم، شماره ۵: ۵۲-۳۹.

۲۰- قاجار خسروی، محمدمهدی (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی و تجمع قطعات زمین در بافت فرسوده شهری؛ فصلنامه پژوهش مدیریت شهری، شماره ۲: ۱۰۱-۹۴.

۲۱- کلانتری خلیل‌آبادی، آقا صفری؛ حسین، عارف (۱۳۸۷) کاربرد تکنیک AHP در برنامه‌ریزی شهری؛ مطالعه موردی احیای بافت تاریخی شهر اردکان؛ فصلنامه فرهنگ و هنر، شماره ۱: ۹۰-۶۹.

۲۲- محمدی، شفقی، نوری؛ جمال، سیروس، محمد (۱۳۹۳)

سعید، مهدی، فتح‌الله، علی (۱۳۹۳) شناسایی دیدگاه‌های حاکم بر آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات محیطی و استخراج مؤلفه‌های تأثیرگذار در آن با استفاده از روش کیو، فصلنامه مدیریت بحران، ویزنامه هفته پدافند غیرعامل: ۱۸-۵.

۴- بیات، بهرام (۱۳۸۷) تبیین جامعه‌شناختی احساس امنیت در بین شهروندان تهرانی فصلنامه علوم اجتماعی، دوره ۱۶، شماره ۳۵: ۱۳۲-۱۱۵.

۵- پیروزی، نظام‌فر؛ کریم، حسین (۱۳۸۷) بافت‌های فرسوده شهری، ابعاد کالبدی- فضایی، اولین همایش بافت‌های فرسوده شهری، چشم انداز توسعه پایدار، ارزش‌ها و چالش‌ها، اهواز: دانشگاه شهیدچمران: ۲۲۱-۲۲۰.

۶- تیموری، رحمانی، عراقی؛ پرویز، بیژن، شادی (۱۳۸۹). بافت فرسوده ملایر و راه‌های ساماندهی آن، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۸: ۱۳۴-۱۱۸.

۷- حبیبی، کیومرث (۱۳۸۷) تعیین عوامل سازه‌ای- ساختمانی مؤثر در آسیب‌پذیری بافت کهن شهری زنجان با استفاده از GIS و Fuzzy logic، فصلنامه هنرهای زیبا، شماره ۳: ۳۶-۲۷.

۸- حبیبی، پوراحمد، مشکینی؛ کیومرث، احمد، ابوالفضل (۱۳۹۱) بهسازی و نوسازی بافت‌های کهن شهری تهران، نشر انتخاب.

۹- حیدری‌نیا، سعید (۱۳۹۳) سنجش الزامات مکانی کاربری‌های حیاتی و حساس از منظر پدافند غیرعامل، مورد مطالعه: شهر اهواز.

۱۰- رهنما، محمدرحیم (۱۳۸۷)، اثرات اجرای طرح‌های بهسازی و نوسازی مرکز شهر مشهد بر محله پایین خیابان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ششم: ۱۸۰-۱۵۷.

۱۱- رهنما، کاظمی بی‌نیاز؛ محمد رحیم، مهدی (۱۳۹۰)، مقایسه تطبیقی - تحلیلی مدل‌های سلسله مراتبی، محاسبه‌گر رستری و همپوشانی وزن برای شناسایی و اولویت‌بندی توسعه بافت‌های مرکزی شهرها، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۸: ۱۱۶-۱۰۱.

۱۲- سجادیان، علیزاده، پرویزیان؛ ناهید، مهدی، علیرضا (۱۳۹۴) سنجش استقرار بیمارستان‌های کلان‌شهر اهواز مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل، مجله آمایش جغرافیایی فضا.

- 33- Stead, Dominic, and Hopp enbrouwer Eric (2004); Promoting an Urban Renaissance in England and the Netherlands, Cities Vol 21 No2.
- 34- UN-HABITAT (2003), The UN-Habitat strategic Vision, The United Nations.

تحلیل ساختار فضایی - کالبدی بافت فرسوده شهری با رویکرد نوسازی و بهسازی (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر دو گنبدان) مجله برنامه‌ریزی فضایی جغرافیا، سال چهارم، شماره دوم: ۱۰۵-۱۲۸.

۲۳- مقدم آریایی، ایزدی، تمیز؛ علی، سامانه، مریم (۱۳۸۷)، امکان سنجی تحقق رویکرد تنظیم مجدد زمین در بافت‌های فرسوده شهری، مطالعه موردی: قلعه آب کوه مشهد؛ اولین همایش بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهری، مشهد: ۹۶-۱۰۸.

۲۴- نادری، موحد، فیروزی، حدیدی، ایصافی؛ کاوه، علی، محمدعلی، مسلم، ایوب (۱۳۹۲)، شناسایی و اولویت‌بندی مداخله بافت فرسوده شهری با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) (محدوده مرکزی شهر سقز): مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره هجدهم، شماره ۱: ۱۷۹-۱۵۴.

۲۵- نظریپور، منظوری؛ محمدتقی، مهشید (۱۳۹۳) ارزیابی تأثیر طرح‌های جامع و تفصیلی تهران در شکل‌گیری بافت‌های فرسوده، مطالعه موردی محله سیروس تهران، دومین کنگره بین‌المللی سازه، معماری و توسعه شهری، تبریز، دبیرخانه دائمی کنگره بین‌المللی سازه، معماری و توسعه شهری.

26-Edwin Chan, Grace K.L.Lee(2008); critival factors for improving social sustainibility of urban renewal projects;Soc India Res; vol.8.

27-Human settlements program, Nairobi, Kenya.

28-Legates, Richard T. and Frederic Stout (2002); Modernism and early Urban Planning, the City Reader, New York, 2 edition.

29-Loosim, R,(1996), Urban conservation policy and the ore servation of historival and cultural. Volume 13, Issue 6, December 1996, pp.399-409.

30- Ozlem Geuzey (2009); Urban regeneration and increased competitive power: Ankara in an era of globalization; Cities vol.26.

31- Pelling, Mark, The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience,2003.

32- Rosemary D.F. Bromley, Andrew R. Tallon and Colin j. Thomas (2005), City center regeneration through residential development: Contributing to sustainability, Urban Studies, Vol 42, No 13.