

سنجش و تحلیل فضایی - کالبدی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری نمونه موردی: شهر ایذه

سعید ملکی، دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه شهید چمران اهواز

ساره رضایی اسحق‌وندی*، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱ تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۲۰

چکیده: تاب‌آوری شهری به منزله راهی برای تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌های آن‌ها مطرح می‌شود و تعاریف، رویکردها، شاخص‌ها و الگوهای سنجشی متفاوتی درباره آن شکل گرفته است. بر این اساس به علت رشد شتابان شهرنشینی و متقابلاً آسیب‌های ناشی از آن لازم است با این پدیده برخوردی سیستماتیک داشت. هدف عمده این پژوهش، سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری ایذه از لحاظ کالبدی است. در این راستا پژوهش حاضر پس از شناسایی اصول تاب‌آوری در شهر، به بررسی وضعیت سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر ایذه با استفاده از FAHP در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته است. برای رسیدن به این مهم مطابق باهدف پژوهش، از لایه اطلاعاتی با عنوان مصالح (شامل: آجر و چوب-بلوک سیمانی-خشت و چوب-تمام آجر یا سنگ و آجر-تمام چوب-آجر و آهن-خشت و گل) نوع اسکلت (شامل: فلزی و بتونی) و نوع ساختمان (شامل: آپارتمانی-غیر آپارتمانی و چادر، کپر، آلونک، زاغه و...) استفاده شده است. نوع پژوهش حاضر کاربردی - توسعه‌ای و با رویکرد توصیفی - تحلیلی به انجام رسیده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که شهر ایذه از نظر تاب‌آوری کالبدی با دارا بودن ۴۱/۸۵ درصد از مساحت شهر بسیار ضعیف می‌باشد و در سطح پایینی قرار است. نتایج حاکی از آن است که اکثر مساحت در تاب‌آوری بسیار کم قرار گرفته‌اند که با معیارهای مورد نظر برنامه ریزی شهری مطابقت ندارد.

کلمات کلیدی: تاب‌آوری، تاب‌آوری شهری، شهر ایذه.

Measurement and Spatial Analysis of the Components of Urban Resilience Case Study: Izeh City

Saeed maleki

Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran

Sareh Rezaei Is'haqvandy

Geography and Urban Planning, Kermanshah Branch, Kermanshah University, Kermanshah, Iran

Abstract: Urban resilience is a way to strengthen communities by using their capacities, and different definitions, approaches, indicators, and measurement patterns have been developed. Accordingly, due to the rapid growth of urbanization and the consequent damage to it, it is necessary to deal systematically with this phenomenon. The main objective of this research is to measure and analyze the spatial components of city resilience in the city of Izeh in terms of physical. In this regard, the present study, after identifying the principles of resilience in the city, has investigated the spatial analysis and spatial analysis of resiliency components of Izeh city using FAHP in GIS. To achieve this, in accordance with the purpose of the research, the information layer of the materials (including: brick and wood-block cement-clay and wood-all brick or stone and brick-all wood-brick, iron-clay and mud) Includes: metal and concrete) and type of building (including: apartment-non-apartment and tent, cupboard, slab, slum, etc.). The present research is applied-developmental and descriptive-analytic approach. The results indicate that most of the area is in very low resilience that does not meet the criteria for urban planning

Keywords: Resilience, Urban Awareness, (GIS), Izeh City.

نویسنده مسئول: ساره رضایی اسحق‌وندی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران، rezaesareh12@gmail.com

بیان مسئله:

شهرها نظام‌هایی پویا و حاصل تعامل انسان و محیط طبیعی در طی روزگاران هستند و برای حفظ و تکامل و توسعه نیاز به تعادل دارند. هرگونه تعادل در نظام‌های درون شهر (فضاها و بافت شهری) و نظام‌های بیرون شهر (عرصه‌های نزدیک و دور پیرا شهری و منطقه‌ای) موجب بی‌ثباتی و ناپایداری آن می‌شوند (مودت، ۱۳۹۶: ۲). بی‌تعادلی هنگامی رخ می‌دهد که نظام‌های درون و بیرون شهر در معرض دگرگونی‌های ناگهانی و بدون برنامه قبلی قرار می‌گیرند (ابراهیمیان و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۶). یکی از معضلاتی که باعث این عدم تعادل می‌شود، همواره و در طی قرون متمادی زندگی جوامع انسانی را مورد تهدید قرار داده، وقوع بلایا و سوانحی است که، در صورت نا آگاهی و نداشتن آمادگی، صدمات جبران‌ناپذیری به ابعاد مختلف زندگی انسان‌ها اعم از حوزه‌های سکونتی، اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی، روان‌شناختی و غیره وارد می‌کند (O'Brien, 2010: 200). امروزه علی‌رغم پیشرفت‌های شگرف در تکنولوژی و دستیابی به ناممکن‌های قرون گذشته، هنوز انسان در برابر حوادث غیرمترقبه طبیعی، چون زلزله، سیل و غیره در مانده است. و گاه و بیگاه در معرض تلفات و خسارت‌هایی جانی و مالی آن‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین از یک طرف آسیب‌پذیری از طرف دیگر تاب‌آوری گروه‌های مختلف مردم ساکن در نواحی خطرخیز شهر، بسته به سطح زندگی و وضعیت اجتماعی و اقتصادی آن‌ها در نقاط مختلف متفاوت است. لذا تاب‌آوری تنها نتیجه خطرخیزی مناطق نبوده، بلکه نتیجه فرآیندهای کالبدی، اجتماعی-اقتصادی و سیاسی نیز می‌باشد و سانحه یک وضعیت نهایی است که از این فرآیندها ناشی می‌شود (مودت، ۱۳۹۶: ۹).

تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات، در واقع شناخت نحوه تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و اجرایی و جوامع شهری در افزایش تاب‌آوری و شناسایی ابعاد مختلف تاب‌آوری در شهرهاست. در این میان نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحوه تحلیل آن، از یک طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد

و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات تقلیل خطر، خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد. از این رو است که تبیین رابطه تاب‌آوری در برابر تهدیدات و کاهش اثرات آن، با توجه به نتایجی که در بر خواهد داشت و تأکیدی که این تحلیل بر بعد تاب‌آوری دارد از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع هدف از این رویکرد کاهش آسیب‌پذیری شهرها و تقویت توانایی‌های شهروندان برای مقابله با خطرات ناشی از تهدیدات نظیر وقوع سوانح طبیعی است (بهتاش و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۴).

برخی از شهرهای جهان، با وجود اینکه مدام مجبور به تطابق با تغییر شرایط پیرامون بوده‌اند. سابقه طولانی در پذیرش مداوم ساکنان و ادامه حیات شهری دارند. بنابراین بدون مطالعه و تحقیق آن‌چنانی روشن است که برخی شهرها قادر به سازگاری بهتر و بازآفرینی بیشتر در مقابل تهدیدات و حوادث پیش‌بینی نشده بوده‌اند. که تحلیل گران از مفهوم سازگاری و بازآفرینی اشاره شده به‌عنوان تاب‌آوری یاد می‌کنند. بخش عمده‌ای از ساختارهای کالبدی شهر ایزده در ده‌های اخیر بدون توجه به آیین‌نامه استحکام و پایداری بنا، همچون آیین‌نامه ۲۸۰۰ انجام شده است. از سویی دیگر کمبود داده‌های مورد نیاز از جمله داده‌های هندسی و غیر هندسی از تاسیسات زیرساختی و ابنیه موجود در این شهر از جمله معضلاتی هست که بدان توجه نشده است. پژوهش حاضر با قرار دادن مفهوم تاب‌آوری به بررسی تحلیل فضایی - کالبدی تاب‌آوری شهر ایزده در ابعاد گوناگون به‌عنوان یکی از شهرهای مهم جهان اسلام در برابر سوانح طبیعی و غیرطبیعی می‌پردازد. با توجه به جایگاه ویژه شهر ایزده و اهمیت آن از ابعاد اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در میان شهرهای اسلامی و نیز قدمت دیرینه و تاریخ پرفراز و نشیب آن از زمان مادها و آریایی‌ها و اهمیتی که همواره در سطح ملی و بین‌المللی داشته، مطالعه آن به‌عنوان یک شهر مهم در امر تاب‌آوری بسیار حائز اهمیت است. و این عامل باعث گردیده است تا ضرورت تغییرات رویه‌ای و عملکردی و نگرشی را در راستای گرایش تاب‌آوری شهری در شهر ایزده نیز، بیش از پیش حس گردد. با این وجود، در مطالعه حاضر

شهرها و برنامه‌های توسعه، این مفهوم جواب‌گویی داشته باشد. این موضوع سبب می‌شود که خلاقیت فکری برای اندیشیدن به راه‌های گوناگون کسب تاب‌آوری به وقوع پیوندند، بدون اینکه در چارچوب خاصی محدود شود (احمدی نیا و بزرگان، ۱۳۹۵: ۲).

مراحل زمانی تاب‌آوری را بر اساس وقوع بحران می‌توان به سه دوره تقسیم کرد شامل دوره نرمال یا کاهش خطرپذیری در برابر بحران، دوره مقابله اضطراری و دوره بازسازی یا بازتوانی. جامعه تاب‌آور در برابر زلزله باید در دوره نرمال تا حد امکان خود را در برابر بحران‌ها ایمن سازد و زمینه‌های لازم را برای دوره مقابله اضطراری فراهم آورد؛ همچنین چنین جامعه‌ای از توان بازسازی بالاتری برای احیای خود و بازگشت به شرایط پیش از بحران برخوردار است. با توجه به اینکه تاب‌آوری توانایی یک جامعه جهت بازیابی و از سر گرفتن روال عادی زندگی در مدت کوتاه و ماندن افراد در محل و عدم ترک شهر می‌باشد (Norman et al, 2010: 3). «باید در حد امکان از خروج افراد از جوامع و شهرها جلوگیری و سیاست‌هایی جهت بازگشت افراد تدوین کرد. ایجاد یک شهر تاب‌آور در برابر بلایای طبیعی در سه مرحله، پیش از حادثه، پاسخ به حادثه (هنگام حادثه) و پس از حادثه انجام می‌گیرد (Karlinsky & Sarah, 2010: 6).



شکل (۱): سیر تحولات مطالعات تاب‌آوری

مأخذ: مودت، ۱۳۹۶: ۲۶

سعی گردیده هست به سنجش و تحلیل فضایی - کالبدی مؤلفه های تاب‌آوری شهری، شهر ایذه پرداخته شود. پژوهش حاضر ضمن سنجش مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری در شهر ایذه سعی در به‌کارگیری اجرای این رویکرد دارد. بدین معنی در وهله اول مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری مشخص شده و سپس نقش این عوامل در تحقق و پیاده‌سازی تاب‌آوری شهری مورد ارزیابی و واکاوی قرار گرفته تا از این منظر برنامه‌ریزان شهری بتوانند با اجتناب از نگرش‌های سنتی برنامه‌ریزی شهری رویکرد جدید را در فضاهای شهری بکار گیرند.

مبانی نظری:

تاب‌آوری در بسیاری از حوزه‌های علمی و در دامنه وسیعی از اکولوژی تا علوم اجتماعی، روانشناسی و اقتصاد به یک اصطلاح مهم تبدیل شده است. هیچ اجماعی از تعریف تاب‌آوری که موردقبول همه رشته‌های علمی باشد وجود ندارد. واژه تاب‌آوری، اغلب به مفهوم «بازگشت به گذشته»^۱ به کار می‌رود که از ریشه لاتین «Resilio» به معنای «برگشت به عقب»^۲ گرفته شده است (Kelin et al.2003). تاب‌آوری یکی از مهم‌ترین مباحث تحقیق در زمینه‌ی رسیدن به پایداری است (Foley et al.2003). به لحاظ زمانی مفهوم تاب‌آوری از دهه ۱۹۷۰ با شروع کار هولینگ (۱۹۷۳)، به‌طور روزافزونی مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است، تاب‌آوری از ابعاد مهمی شهری می‌باشد که باید مورد توجه باشد تاب‌آوری به دو دلیل مهم است؛ اول اینکه، چون آسیب‌پذیری سیستم‌های اجتماعی و فناورانه به طور کامل قابل پیش‌بینی نیست. دوم اینکه، مردم و دارایی‌ها در شهرهای تاب‌آور باید در مواجهه با حوادث بهتر عمل کنند نسبت به کمک آنها و جوامعی که کمتر انطباق‌پذیر هستند. در کنار این اهمیت برای شهر تاب‌آوری دارای مزایای می‌باشد که یکی از مزایای برنامه‌ریزی برای تاب‌آوری شهرها این است که نیازی به تمرکز بر روی یک الگوی خاص فرم شهری یا توسعه شهری نمی‌باشد. انعطاف‌پذیری مفهوم تاب‌آوری اجازه می‌دهد که با توجه به شرایط منحصر به فرد

شبکه‌های حمایتی دسترسی به خدمات و ارزش‌های مشترک جامعه) که می‌توانند باعث کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری جامعه به دنبال تهدیداتی چون سوانح طبیعی شوند، تمرکز می‌کنند. به عبارت دیگر سرمایه‌های اجتماعی را می‌توان به‌عنوان مفهوم مشترک در همه این چارچوب‌ها دانست، به‌گونه‌ای دیگر می‌توان نتیجه گرفت که سرمایه جامعه به صورت مثبت با تاب‌آوری جامعه همراه است. به عبارت دیگر منابع بیشتر یک جامعه تاب‌آوری بیشتری را بعد از سوانح ایجاد خواهد کرد. بنابراین محدودیت بیشتر این چارچوب‌ها تمرکز روی یک یا چند بعد تاب‌آوری بوده و در سطحی وسیع‌تر به این مفهوم نمی‌پردازد (رضایی، ۱۳۸۹: ۶۷). در ادامه این قسمت به بررسی چند چارچوب مفهومی که به ارزیابی تاب‌آوری پرداخته‌اند اشاره می‌شود:

۱- چارچوب توبین:

یکی از اولین چارچوب‌ها که برای بررسی و ارزیابی تاب‌آوری مطرح شده چارچوبی است که توسط توبین (۱۹۹۹) ارائه شده که در قسمت مدل‌های تاب‌آوری بیشتر بحث خواهد شد. او بر اساس تحلیل‌ها، چارچوبی مرکب از تاب‌آوری را برای جوامع اقع در مناطق پرمخاطره از سه مدل سازگاری الگوی تقلیل خطر، الگوی بازیابی و الگوی ساختاری-جمعیتی توبین برای نشان دادن نحوه پایداری و تاب‌آوری اجتماعات محلی استفاده کرد. کاربرد الگوی ارائه‌شده با توجه به جامعه پایداری و تاب‌آوری، نشان‌دهنده دو ویژگی خاص هست: ۱- الگوی تقلیل خطر و بازیابی باید باهم به کار روند تا جامعه پایدار و تاب‌آور حاصل شود چنین اقداماتی در نواحی مخاطره‌انگیز، مفهوم دخالت دولت را در این مورد تا حد زیادی مطرح می‌کنند و ۲- درک کامل نقش عوامل ساختاری و مفهومی به‌عنوان عناصر مهم در سیستم طرح‌ریزی. هدف نهایی این چارچوب دسترسی به میزان پایداری و تاب‌آوری اجتماعات در مقابل مخاطرات فناورانه و طبیعی است (افضلی گروه، ۱۳۹۴: ۳۶).

۲- چارچوب معیشت پایدار

چارچوب معیشت پایدار (DFID, 2005) رویکردی است که

تاب‌آوری شهری یک مفهوم نسبتاً جدید است (jabareen, 2014: 237-248). برگرفته از نظم و انضباط بیولوژیکی بیولوژیکی است (Folke, 2010: 20-31). که توانی ارگانسیم یک سیستم برای مقاومت در برابر و بهبود یافتن از یک شوک 804 ک، فاجعه، بیماری تعیین می‌گردد (Arefi, 2011: 28). در نتیجه به صورت کلی تعریف تاب‌آوری یا انعطاف‌پذیری شهری را از این چشم‌انداز بحران شهری به طور کلی به توانایی یک منطقه و یا نظام شهری جهت مقاومت در برابر گسترده‌ای از شوک و تنش می‌توان بیان نمود (Agudelo Vero Et al, 2012: 3). از آنجایی که این تعریف یک انطباق و سازگاری از دیدگاه زیست‌محیطی است، به طور کامل پیچیدگی عملکردهای شهری را مجسم نمی‌کند. در عوض تاب‌آوری شهری را می‌توان اینگونه دید «درجه‌ای که شهرها قادرند تغییر و دگرگونی را قبل از سازماندهی مجدد حول یک مجموعه جدید از ساختارها و فرآیندها تحمل کنند، جامعه‌ای که انعطاف‌پذیر است و قادر به سازگاری و انطباق در مواجهه با عدم اطمینان و غافلگیری است، همچنین قادر به سرمایه‌گذاری بر روی فرصت‌های مثبتی است که در آینده امکان دارد به دست آید» (Alliance, 2007: 67).

آنچه بیشتر گفته شد به این نکته اشاره دارد که در تاب‌آوری همیشه نیاز نیست که سیستم به حالت قبلی و یا تعادل خود باز گردد، بلکه این امکان برای انطباق و تحول به حالتی که حیات بیشتر و تغییر آینده را اجازه دهد، وجود دارد (Folke et al, 2010: 20). عارفی (۲۰۱۱) بیان می‌دارد که شهرها توانایی‌های تاب‌آوری را به اشتراک می‌گذارند، و مناطق شهری در معرض طیف مختلفی از تغییراتند (Arefi, 2011: 674). در بافت شهری این تغییرات اغلب توسط شرایط اقتصادی و یا به دلایل فرهنگی و تکنولوژیکی روی می‌دهند و مجموعه کاملی از تغییرات جهانی محیط، که متقابلاً به هم وابسته‌اند و جهانی شدن سریع جوامع بشری را شامل می‌شوند (Jabareen, 2013: 228).

چارچوب‌های مفهومی تاب‌آوری شهری

به‌طور کلی بیشتر چارچوب‌ها بر عوامل مشابهی (چون منابع اقتصادی، سرمایه‌ها، مهارت‌ها، اطلاعات و دانش، حمایت و

بررسی قرار داده است. به این نتیجه رسیده است که رابطه قوی و معناداری بین مدیریت و تاب آوری سازمانی وجود دارد. همچنین از نظر تجربی مشارکت و توانمند سازی مدیریتی تأثیر مثبتی بر سازمان دارد تا تاب آوری در آن شکل گیرد.

استوان^۱ (۲۰۱۶) در مقاله خود به بررسی ظرفیت سنجی تاب-آوری اقدام نموده است که نتایج تحقیق نشان داده است تصمیم گیران محلی در برخی از شاخص‌ها تاب آوری نقش مؤثری داشته‌اند که در ادامه بیان داشته است محدودیت اصلی در استفاده از این تصمیم گیران و دیگر روش‌های مشارکتی، به دست آوردن یک سطح نماینده تعامل مشارکتی و محدود کردن اعتبار نتایج و موفقیت استراتژی‌های بعدی می‌باشد.

ب) داخلی

پور احمد و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای تحت عنوان سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب آوری کالبدی در بافت مرکزی شهر همدان با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران انجام داده اند نتایج پژوهش نشان داد که ۲۲۱۴۷۹۲۴ متر مربع یعنی ۷۴/۵۲ درصد از کل مساحت که تعداد ۷۲۸۰ بلوک ساختمانی را در بر می‌گیرد در گروه تاب آوری نسبتاً کم تا غیر تاب آور قرار دارند که نیازمند برنامه ریزی سریع برای این بخش‌ها از بافت در شاخص‌های اسکلت ساختمان، نفوذ پذیری، کیفیت ابنیه و قدمت ابنیه است.

حیدری فر و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای تحت عنوان "سنجش مؤلفه‌های تاب آوری شهری نمونه موردی: کلانشهر کرمانشاه" به این نتیجه رسیده‌اند که عامل کالبدی-مدیریتی، از اولویت بیشتری جهت گرایش به سمت تاب آوری شهری دارد و هر ۵ مؤلفه نهادی-مدیریتی، زیر ساختاری، کالبدی مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی تأثیر مستقیم و معناداری بر فرآیند تاب آوری شهری در برنامه ریزی شهری کرمانشاه دارند. برای بررسی بین مناطق از آزمون ویلکاکسون استفاده شده است و نتایج به صورت نقشه در سیستم اطلاعات جغرافیایی تحلیل شده‌اند. مناطق ۴، ۵، ۱ و به ترتیب کمترین تاب آوری را طبق نظر کارشناسان نشان می‌دهند.

توسط راهبرد بین‌المللی برای کاهش سوانح (ISDR) برای کاهش فقر بعد از بحران‌هایی مثل سوانح طبیعی اتخاذ و به‌عنوان چارچوبی یکپارچه برای فهم منابع متعدد فقر و راه‌حل‌هایی برای آن، شکل گرفت. دیدگاه معیشت پایدار باریشه گرفتن از فلسفه‌ی توسعه و تأکید بر دیدگاه‌های مشارکتی و درکی از همه اشکال فقر، ابزاری سودمند برای طراحی پروژه‌های مردم محور کاهش فقر می‌باشد. دیدگاه معیشت پایدار در اصل برای برنامه‌ریزی و ارزیابی برنامه‌های توسعه استفاده می‌شد. در حال حاضر توسط آژانس‌هایی نظیر دپارتمان توسعه‌ی بین‌الملل بریتانیا و برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل (UNDP) به‌طور فزاینده برای برنامه‌ریزی و ارزیابی آسیب‌پذیری نسبت به بحران استفاده می‌شود. چارچوب SL، پیرامون پنج عامل به هم وابسته و تعیین کننده‌ی معیشت ساخته می‌شود (شکل) زمینه آسیب‌پذیری که در چارچوب آن مردم زندگی می‌کنند؛ دارایی‌های معیشتی که مردم در تصرف خود دارند؛ ساختارها و فرایندهای تغییر شکل دهنده که به‌طوری مثبت و منفی راهبردهای معیشتی مردم را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ و نتایج معیشتی حاصل از عوامل مذکور (افضلی گروه، ۱۳۹۴: ۳۷).

پیشینه پژوهش:

در ارتباط با تاب آوری شهری پژوهش‌های زیادی توسط پژوهشگران داخلی و خارجی صورت گرفته که مجالی برای ذکر نتایج همه آن‌ها نیست و تنها به‌عنوان نمونه به برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

الف) خارجی

بوستون (۲۰۱۷) در رساله دکتری خود تحت عنوان تاب آوری ساختمانی از طریق طراحی با رویکرد بهبود کارایی بیمارستان‌ها پس از زلزله در دانشگاه جانز هاپکینز انجام داده است در نتایج نهایی خود کد بندی و فراهم نمودن رتبه‌بندی تاب آوری ساختمان‌های بیمارستانی انجام گردیده است. چرا که با سیستم رتبه‌بندی می‌توان به عملکرد ساختمان‌ها در برابر زلزله مدیریت بهتری را در زمان بحران ارائه نمود.

سونین (۲۰۱۷) در رساله دکتری خود تاب آوری را با رویکرد سازمانی و نقش مدیریتی در دانشگاه تکنولوژی لاپرنتا مورد

رسیده است که موقعیت محله فیض‌آباد کرمانشاه در حالت تدافعی و در وضعیت متوسطی قرار دارد و مهم‌ترین راهبرد در این زمینه، تدوین سند راهبردی و مشارکت نیروهای اجتماعی مؤثر در قوانین به‌منظور ساماندهی بافت قدیم شهری و اجرای برنامه مقاوم‌سازی و بهبود ایمنی در برابر مخاطرات طبیعی و انسان‌ساز می‌باشد.

محدوده مورد مطالعه

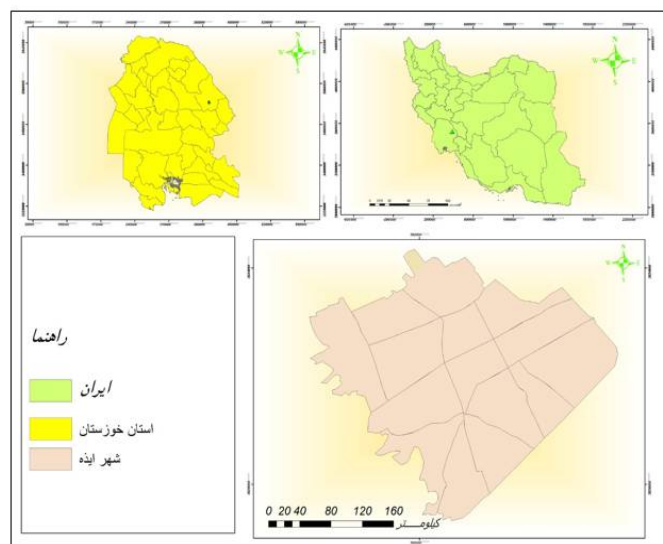
شهرستان ایذه با پهنه‌ای حدود ۲۳۲۹/۱ کیلومتر مربع، در دشتی بیضی‌شکل واقع شده است که در شمال شرقی استان خوزستان قرار دارد. شهرستان ایذه بین استان چهارمحال و بختیاری و استان کهگیلویه و بویراحمد و شهرستان‌های مسجدسلیمان و باغ‌ملک قرار دارد. دارای سه بخش دهدز، مرکزی و سوسن و دارای ده دهستان است. شهر ایذه، مرکز شهرستان ایذه و بزرگ‌ترین شهر شهرستان می‌باشد. شهر ایذه مرکز سیاسی شهرستان ایذه با مختصات جغرافیایی ۴۹ درجه و ۵۲ دقیق طول شرقی و ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقه عرض شمالی در شمال شرقی استان خوزستان قرار گرفته است.

در زمینه ویژگی‌های جمعیتی و رشد فیزیکی شهر ایذه، از جمله شهرهایی است که رشد فزاینده و سریع جمعیتی را تجربه کرده است. طبق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر ایذه ۱۷۳۳۹ نفر (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵) و مساحت آن به ۱۷۳۳ رسیده است.

مودت (۱۳۹۶) در رساله‌ی خود تحت عنوان مدل‌سازی ساختار شهری با رویکرد تاب‌آوری از منظر بحران زلزله در شهر ایلام که با استفاده از مدل COPRAS و VIKOR و رگرسیون انجام داده است. در مدل COPRAS به این نتیجه رسیده است که در شاخص اجتماعی کم‌ترین تراکم جمعیتی در نواحی سه-۴ و در مرحله بعد نواحی چهار-۳ و چهار-۲ می‌باشد، در مدل همچنین در مدل VIKOR به این نتیجه رسیده است که ناحیه چهار در ایلام دارای کمترین تاب‌آوری و ناحیه دو دارای بیشترین تاب‌آوری می‌باشد. همچنین مدل رگرسیون نشان داده است مدل به کار رفته پیش‌بینی‌کننده خوبی برای متغیر تاب‌آوری شهری می‌باشد.

روستا و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای تحت عنوان "تحلیل تاب‌آوری کالبدی در برابر زلزله مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان" که از نوع توصیفی - تحلیلی بوده و با استفاده از روش اسنادی و پیمایشی انجام شده است به این نتیجه رسیده‌اند که میزان تاب‌آوری بافت فرسوده در برابر زلزله نامناسب است و عدم توانایی مالی ساکنان برای بهسازی و نوسازی ابنیه، روند تخریبی بناهای موجود در بافت فرسوده را سال‌های اخیر تشدید کرده است.

معظمی و رحیمی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "سنجش و تدوین راهبردهای تاب‌آوری در مقابل بحران، در بافت قدیم شهری (مورد پژوهی: محله فیض‌آباد کرمانشاه) به این نتیجه



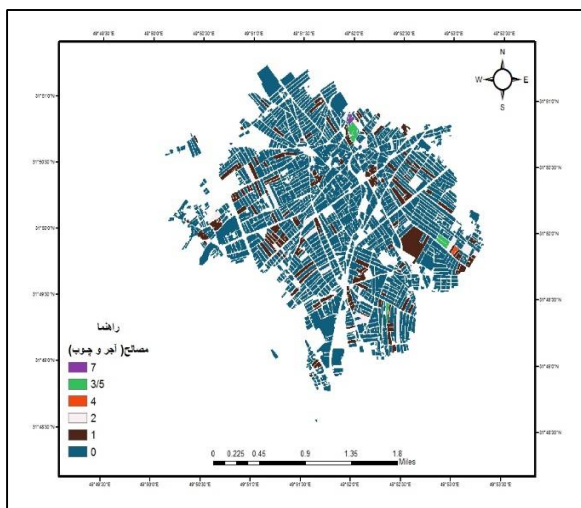
شکل (۲): نقشه محدوده مورد مطالعه

روش تحقیق:

مراتبی فازی، بعد از مقایسات زوج، اهمیت متغیرهای ده گانه در قالب متغیرهای زبانی به صورت اعداد فازی مثلثی تحلیل و داده‌ها در سه نوع داده، حداقل وزن، میانگین و حداکثر وزن داده‌ها جای گرفتند. در مدل Index overlay، جهت مشخص کردن اهمیت نسبی فاکتورهای مختلف، برای هر یک از آنها وزنی در نظر گرفته شد. وزن هر یک از فاکتورها با استفاده از روش امتیازدهی طبق نظر کارشناسان تعیین گردید. در این روش از تصمیم گیرنده خواسته شد، ۱۰۰ امتیاز را بین معیارهای مختلف تقسیم نماید. که این امتیازها بین ۱۰ تا ۱۰۰ متغیر بود. مثلاً اگر فقط دو عامل داشته باشیم و کارشناس متخصص ۱۰۰ امتیاز را به صورت ۴۰ و ۶۰ بین آنها تقسیم کند، وزن این دو عامل به ترتیب ۰/۴ و ۰/۶ خواهد بود.

روش Index overlay

اگر بخواهیم واضح تر تشریح کنیم؛ در مدل تحلیل ابتدا به ارزش گذاری اولیه داده‌ها در قالب اعداد فازی مثلثی اقدام و سپس به تهیه لایه‌های موضوعی پرداخته شد. ابتدا یا توجه به مراحل ریاضیاتی و تحلیل مدل سلسله مراتبی فازی، با استفاده از نرم افزار EXCEL، به محاسبه وزنی متغیرهای ده گانه جهت بررسی تاب آوری شهری مبادرت شد. و در انتها وزن نهایی بدست آمده از متغیرها در مرحله قبل از طریق جعبه تحلیلی Weight Overlay مورد تحلیل قرار گرفت و در حقیقت این مرحله برای تک تک ده متغیر انجام شد. در ادامه هریک از لایه‌های اطلاعاتی که در سیستم اطلاعات جغرافیایی کلاس بندی شده‌اند آورده می‌شود.



شکل (۳): نقشه مصالح (آجر و چوب)

پژوهش حاضر با هدف گذاری کاربردی و به شیوه توصیفی - تحلیلی به انجام رسیده است. هدف پژوهش حاضر، تحلیل تاب آوری کالبدی شهر ایزده می‌باشد که برای رسیدن این مهم مطابق با هدف پژوهش، از ۱۲ لایه اطلاعاتی با عنوان لایه‌های مصالح (شامل: آجر و چوب- بلوک سیمانی-خشت و چوب- تمام آجر یا سنگ و آجر- تمام چوب- آجر و آهن-خشت و گل) نوع اسکلت (شامل: فلزی و بتونی) و نوع ساختمان (شامل: آپارتمانی- غیر آپارتمانی و چادر، کپر، آلونک، زاغه و...) استفاده شده است. رویکرد حاکم بر پژوهش تحلیل مکانی است و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک AHP و روش وزن دهی فازی بر پایه نظرسنجی از کارشناسان و تعیین وزن معیارها در بازه (۱-۰) در محیط ARC GIS، استفاده شده است. در راستای اهداف مورد نظر فرآیند خطی پژوهش در غالب گام‌های مطالعه عبارت است از:

گام اول: تهیه لایه کاربردی‌های مورد نیاز از سطح شهر ایزده

گام دوم: تصحیح و تغییر لایه‌ها و تهیه نقشه‌های کالبدی

گام سوم: استانداردسازی نقشه‌های معیار

گام چهارم: تلفیق نقشه‌های معیار

گام پنجم: تحلیل و ارزیابی سطح تاب آوری کالبدی شهر ایزده اصولاً تحلیل مکانی-فضایی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، مهمترین کاربرد GIS محسوب می‌شود. تحلیل مکانی به استخراج داده‌های جدید از طرق تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌های مکانی و جغرافیایی حاصل می‌گردد. در این منطق نقشه‌ها و متغیرهای مورد استفاده با توجه به وزن‌های کارشناسی شده مربوط به شاخص‌های به کار برده شده در پژوهش با وزنی که داده می‌شوند سنجیده خواهند شد.

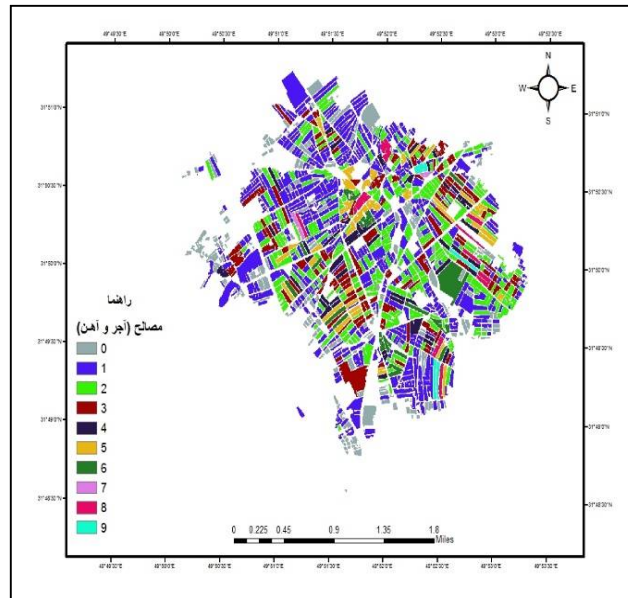
در این پژوهش ابتدا با استفاده از مقایسه زوجی بین متغیرها وزن‌های هر لایه اطلاعاتی به دست آمده است. در ادامه در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) هر وزن در لایه خود ضرب و در نهایت نقشه پایانی استخراج گردیده است.

یافته‌های پژوهش:

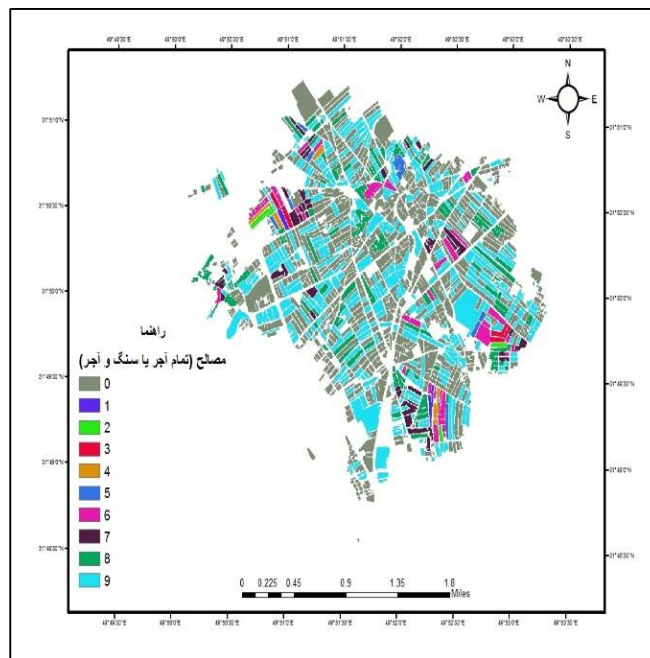
در این مرحله با بکارگیری تکنیک‌های تحلیل Index overlay شاخص‌ها و اوزان آنها مورد بررسی قرار گرفت. در مدل سلسله

جدول (۲): مقایسه زوجی لایه‌های به دست آمده

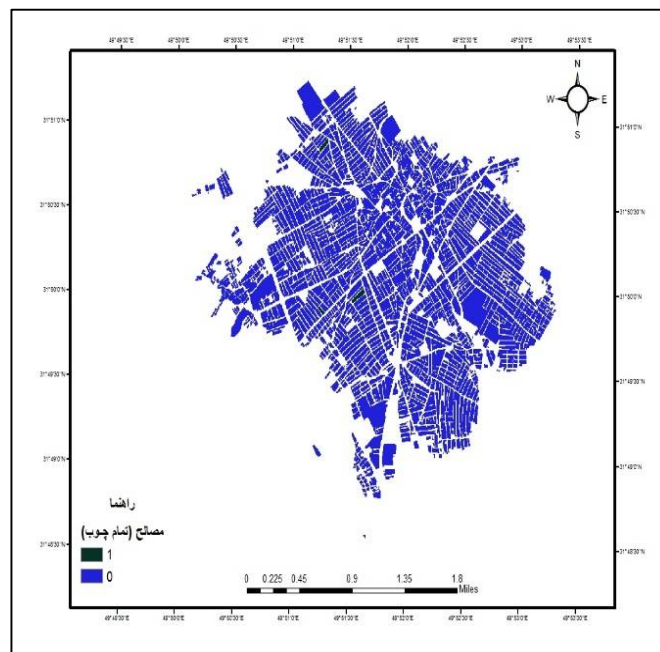
وزن فازی تعلق گرفته به هر شاخص	شاخص‌ها	
۰,۱۰۶	مصالح (آجر و چوب)	مصالح
۰,۴۲۶	مصالح (بلوک سیمانی)	
۰,۰۴۴	مصالح (خشت و چوب)	
۰,۰۹۵	مصالح (تمام آجر یا سنگ و آجر)	
۰,۰۷۲	مصالح (تمام چوب)	
۰,۲۲۰	مصالح (آجر و آهن)	
۰,۰۲۸	مصالح (خشت و گل)	
۱	جمع	نوع اسکلت
۰,۵۵۰	فلزی	
۰,۴۵۰	بتونی	
۱	جمع	واحد مسکونی
۰,۳۴۳	آپارتمانی	
۰,۶۰۱	غیر آپارتمانی	
۰,۰۵۶	چادر، کپر، آلونک، زاغه و..	
۱	جمع	



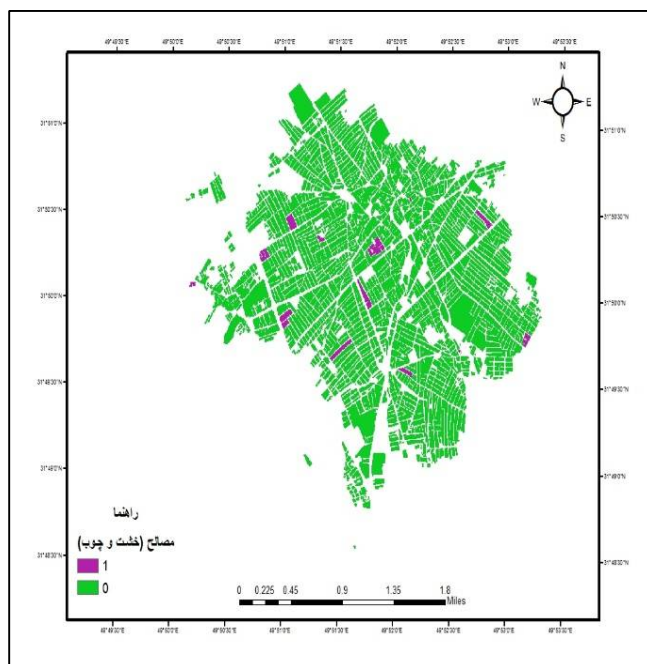
شکل (۴): نقشه مصالح (آجر و آهن)



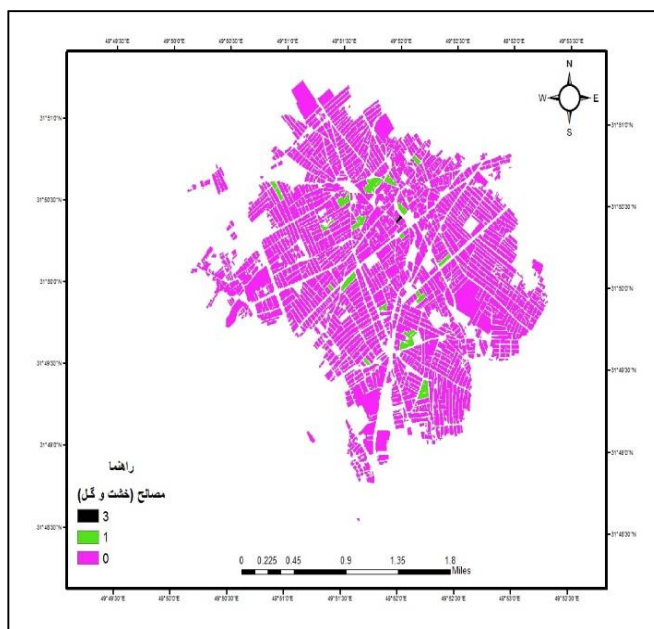
شکل (۵): نقشه مصالح (آجر و با سنگ و آجر)



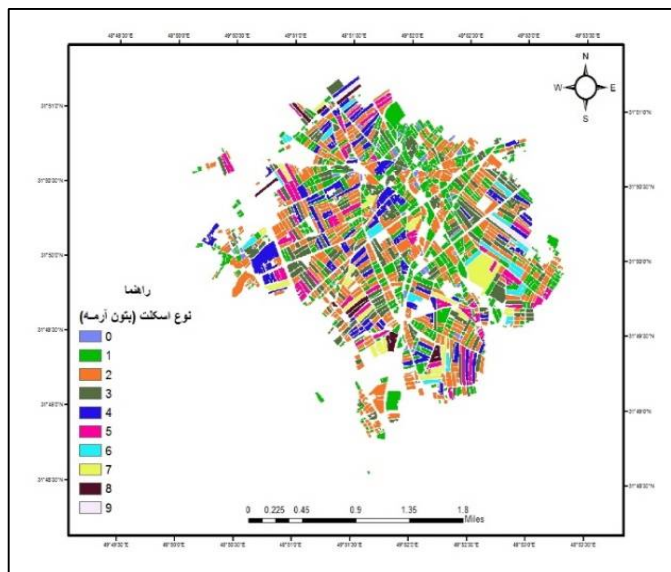
شکل (۶): نقشه مصالح (تمام چوب)



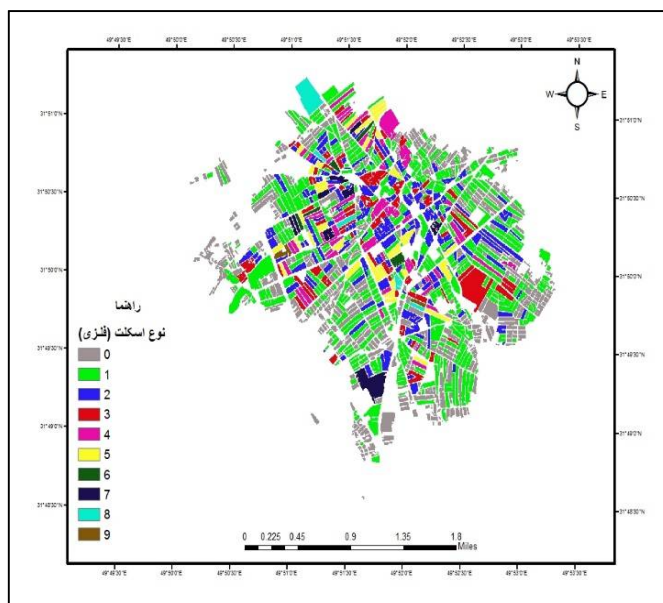
شکل (۷): نقشه مصالح (خشت و چوب)



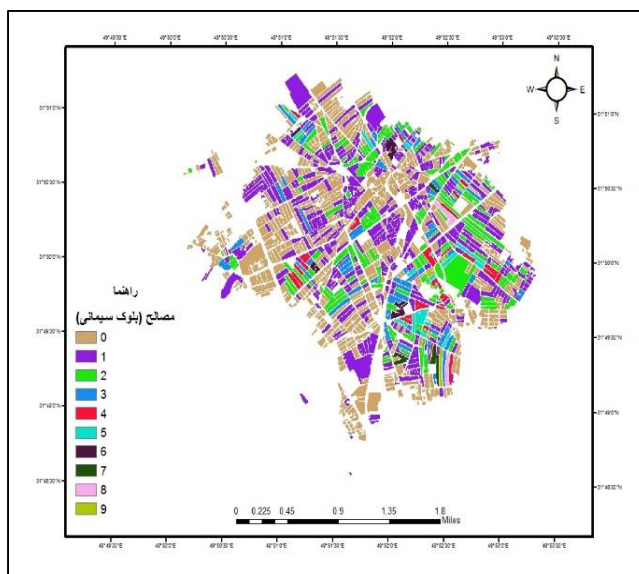
شکل (۸): مصالح (خشت و گل)



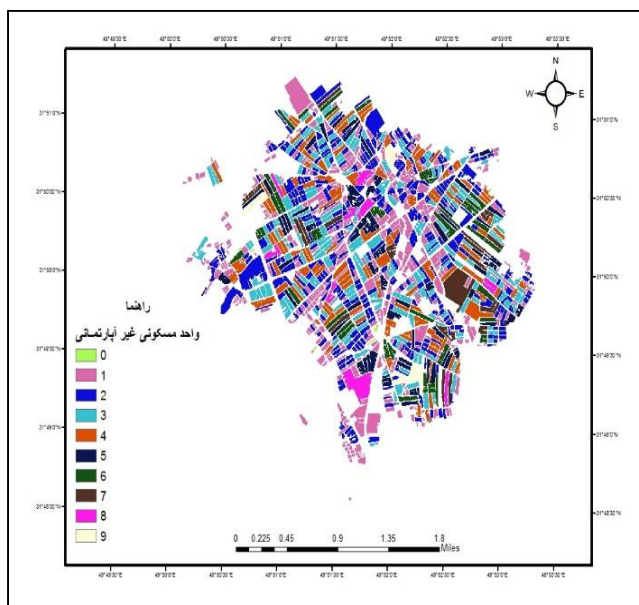
شکل (۹): نقشه نوع اسکلت (بتن آرمه)



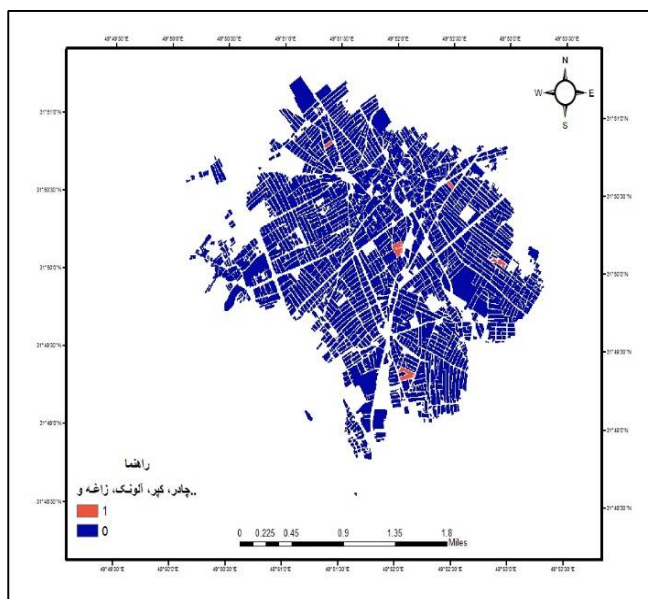
شکل (۱۰): نوع اسکلت (فلزی)



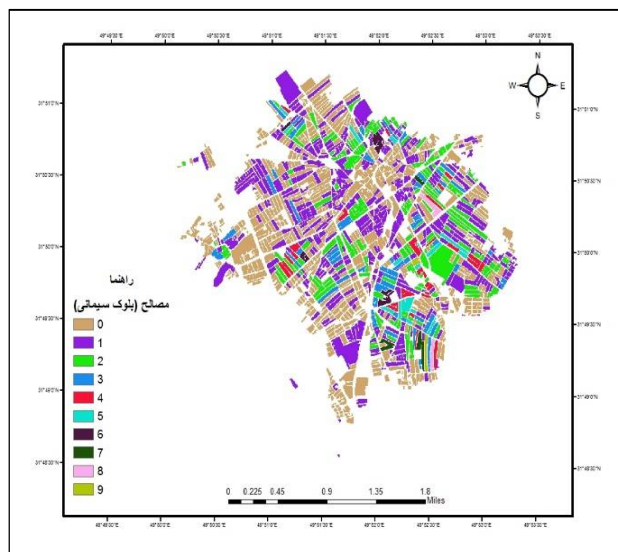
شکل (۱۱): نقشه مصلح (بلوک سیمانی)



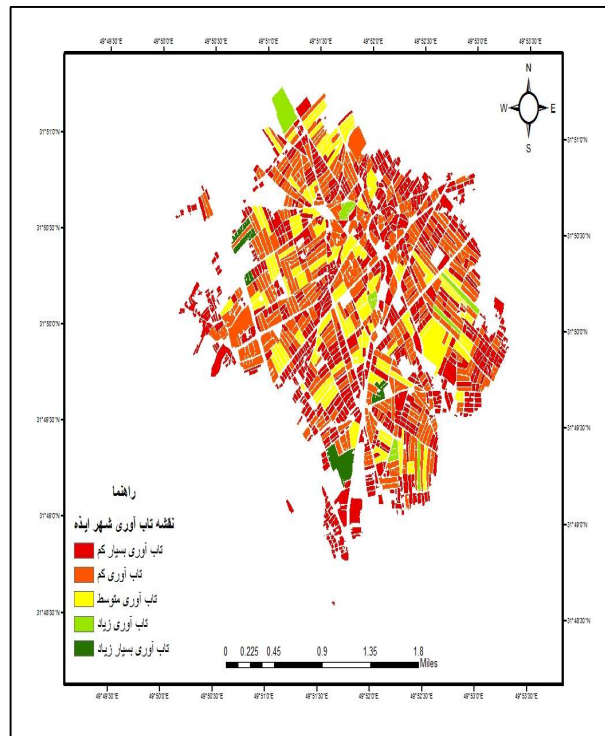
شکل (۱۲): واحد مسکونی غیر آپارتمانی



شکل (۱۳): چادر، کپر، آلونک، زاغه



شکل (۱۴): مصالح (بلوک سیمانی)



شکل (۱۵): نقشه تاب‌آوری کالبدی شهر ایزده

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

جدول (۳): مساحت و درصد تاب‌آوری کالبدی سطح شهر ایزده

میزان تاب‌آوری	مساحت (هکتار)	درصد
بسیار کم	۳۴۰,۱۹	۴۱,۸۵
کم	۲۹۹,۸۷۸	۳۶,۸۹
متوسط	۱۳۰,۷۷۷	۱۶,۰۹
زیاد	۲۳,۷۶۵	۲,۹۲
بسیار زیاد	۱۸,۲۴۴	۲,۲۴
جمع	۸۱۲,۸۵۴	۱۰۰,۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۷

نتیجه‌گیری:

امروزه «تحلیل و افزایش تاب‌آوری نسبت به سوانح طبیعی» به حوزه‌ای مهم و گسترده تبدیل شده است به طوری که در حال حاضر از حرکت هم‌زمان و متقابل توسعه پایدار و مدیریت سوانح به سمت افزایش تاب‌آوری بحث می‌شود. بر این اساس، تحلیل و افزایش تاب‌آوری سیستم‌های انسانی و محیطی در

در مرحله آخر نقشه‌های تولید شده با استفاده از روش Overlay همپوشانی شده و نقشه نهایی تاب‌آوری کالبدی شهر ایزده استخراج شده است. بدین صورت پهنه بندی سطح شهر ایزده از نظر تاب‌آوری مشخص شده و نقشه خروجی حاصل از میزان اصل تاب‌آوری سطح شهر بدست آمده است. در اینجا نقشه نهایی حاصل از ترکیب لایه‌های اطلاعاتی آورده شده است.

با توجه به نقشه نهایی مشخص گردید که اکثر نقاط شهر از نظر تاب‌آوری در وضعیت مناسبی قرار ندارند. در شکل ۱۵ رنگ‌های قرمز حاکی از تاب‌آوری پایین از لحاظ کالبدی در سطح شهر ایزده می‌باشد. و با توجه به رنگ‌های سبز که تنها قسمت کوچکی را در بر می‌گیرد، تاب‌آوری بالا تنها در قسمتی کمی از شهر به چشم می‌خورد. جدول (۲) نشان‌دهنده میزان مساحت سطح شهر از لحاظ تاب‌آوری است. با توجه به این جدول تنها ۲,۲۴ درصد از بلوک‌های شهری ایزده دارای تاب‌آوری بسیار زیاد می‌باشند و ۴۱,۸۵ درصد از مساحت شهر تاب‌آوری بسیار پایینی را از نظر کالبدی دارا می‌باشند.

آپارتمانی- غیر آپارتمانی و چادر، کپر، آلونک، زاغه و...) استفاده شده است. در انتها پس از همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی و به دست آمدن نقشه نهایی تاب‌آوری کالبدی شهر ایزده مشخص گردید که تاب‌آوری در این شهر بسیار پایین است، به طوری که و ۴۱٫۸۵ درصد از مساحت شهر تاب‌آوری بسیار پایینی را از نظر کالبدی دارا می‌باشند.

در این خصوص نیز یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های حیدری رئوف و همکاران در سال ۱۳۹۷ و یافته‌های محمدی و پاشازاده همسو می‌باشد چرا که براساس یافته‌های تحقیق، بعد کالبدی مهمترین بعد در تاب‌آوری می‌باشد. پیشرو بودن بعد کالبدی به عنوان بعدی که بیشترین تاثیر را در تاب‌آور بودن شهر کرمانشاه و اردبیل دارد، به هیچ وجه کافی نیست و که در مقاله حاضر بعد کالبدی که مهمترین بعد در گرایش به تاب‌آوری شهری شهر ایزده می‌باشد که نباید باعث غفلت برنامه‌ریزان و متخصصین از کمک به ارتقای وضعیت و بهبود شرایط سایر ابعاد در مسیر تاب‌آوری شهر ایزده شود. ولی با یافته‌های رمضان زاده لسبویی و بدری در سال ۱۳۹۳ که مهمترین عامل تاثیرگذار بر تاب‌آوری را بعد نهادی- مدیریتی ذکر کرده‌اند، همسو نمی‌باشد. همچنین نتایج این پژوهش در تضاد با یافته‌های بدری و همکاران (۱۳۹۲) و رمضان‌زاده لسبویی و بدری (۱۳۹۳) و همسو با یافته‌های حیدری رئوف و همکاران و محمدی و پاشازاده میباشد که نشان دهنده ناآمادگی اغلب شهرهای کشور از جمله شهر ایزده برای تاب‌آوری در مقابل مخاطرات محیطی است.

منابع:

۱. ابراهیمیان، یاسر؛ آل‌شیراز، علیرضا؛ مدیری، مهدی؛ حسینی، رضا؛ عباسی، مرتضی (۱۳۹۳)، مدل‌سازی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهری با استفاده از روش دلفی و تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط GIS مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران، مجله اطلاعات جغرافیایی سپهر، دوره ۲۳، شماره ۹۱،
۲. احمدی‌نیا، فرید، لادن، بزرگان، مهسا (۱۳۹۵). تاب‌آوری شهری: مقابله با بحران، تجارب و راهکارها، اولین همایش بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست محیطی ایران، راهکارها و چالش‌ها.
۳. افضل‌گروه، زهرا (۱۳۹۴). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر کرمان. رساله کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی

برابر سوانح طبیعی در مسیر نیل به آرمان توسعه پایدار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. ضروری است که تاب‌آوری و سطوح مختلف تاب‌آوری افراد و گروه‌های اجتماعی نیز شناخته شود و عوامل و شرایط اجتماعی، اقتصادی، نهادی و محیطی- کالبدی تاب‌آوری جوامع شهری و تمرکز آن در گروه‌ها و مکان‌های خاصی از قلمرو انسانی- محیطی شهر ایزده مورد توجه قرار گیرد. باید فهمید که چرا و چگونه تاب‌آوری در مکان‌ها و فضاهای (محلات و بافت‌های) خاصی از شهر و نیز در بین افراد و گروه‌های مشخصی از مردم متمرکز می‌شود و چه عوامل و شرایطی باعث ایجاد و افزایش تاب‌آوری می‌باشند؟ آنچه به‌طور خلاصه و در مقیاس کلان می‌توان آن را در ذیل «رابطه تاب‌آوری اجتماعات شهری در برابر سوانح طبیعی» قرارداد.

با نگاهی به تاب‌آوری در مقابل سوانح به‌عنوان فرایندی برنامه‌ریزی‌شده، شامل مجموعه‌ای از اقدامات یا تغییرات برای تقویت ظرفیت جامعه‌سازنده در زمانی که با شوک و فشارها مواجه است، موجب تأکید بر نقش محوری انسان در برابر سوانح می‌شود. از این رو تاب‌آوری در برابر سوانح را می‌توان به عنوان کیفیت، ویژگی یا نتیجه‌ای دانست که به‌وسیله فرایندهایی در جامعه ایجاد می‌شود تا با تقویت ظرفیت‌ها باعث تسهیل در واکنش و بازیابی از سوانح شود. در همین ارتباط مدیریت سوانح، فرآیند واکنش انسان نسبت به سوانح را که از چهار مرحله: تقلیل خطر، آمادگی، واکنش و بازیابی تشکیل شده چرخشی می‌داند. هدف عمده این پژوهش، سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری شهر ایزده از لحاظ کالبدی است. در این راستا پژوهش حاضر پس از شناسایی اصول تاب‌آوری در شهر، به بررسی وضعیت سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر ایزده با استفاده از FAHP در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته است. برای رسیدن به این مهم مطابق باهدف پژوهش، از لایه اطلاعاتی با عنوان مصالح (شامل: آجر و چوب-بلوک سیمانی-خشت و چوب-تمام آجر یا سنگ و آجر-تمام چوب-آجر و آهن-خشت و گل) نوع اسکلت (شامل: فلزی و بتونی) و نوع ساختمان (شامل:

G(2012), Harvesting urban resources towards more resilient cities, In Resources, Conservation and Recycling.

13. Arefi, M.(2011), Design for Resilient Cities, reflections from a studio, In: Banerjee, Tidib and Loukaitou- Sideris, Companion to Urban Design, Routledge, Abingdon.

14. Boston, M.(2017), Building Resilience Through Design: Improving Post-Earthquake Function of Hospital, Ph.D Thesis, Advisor Judith Mitrani, Department Of Civil Engineering, Johns Hopkins University.

15. Folke, C.(2006). "Resilience: The emergence of a perspective for social ecological systems analyses", Global Environmental Change 16, 3, Pp. 253-267.

16. Jabareen, Y(2014), Planning the resilient city: Concepts and Strategies for coping with climate change and environmental risk. In: Cities, In press, Retrieved from: <http://dx.doi.org.ezp.sub.su.se/10.1016/j.cities.2012.05.004>.

17. Karlinsky, S., (2010), "The Resilient City Part 1: Before the Disaster", Urbanist 479, pp. 4-21.

18. Kelin, R.J. & F. Nicholls, (2003), "Thomalla, Resilience to natural hazards: how useful is this concept?" Environmental Hazards, 5, 1-2 Pp. 35-45.

19. Norman, V. L., Eduardo, O., Jamele, R., and Christiaensen, L., (2012), "Natural Disasters and Growth: Going Beyond the Averages", World Development. Vol. 40, Issue 7, July 2012, pp. 1317-1336.

20. Norris S.P. et al. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. American Journal of Community Psychology , 41 , Pp.127-150.

21. Steven J. R. (2016), A multi-scalar, mixed methods framework for assessing rural communities' capacity for resilience, adaptation, and transformation, Journal Community Development. 124,140.

22. Suoninen, L.(2017), Leading resilient organization - Change leadership's impact on organization resilience, Ph.D Thesis, Advisor Aion Kianto, Department Of Knowledge Management, Lappeenranta University Of Technology.

شهری به راهنمایی امید مبارکی و منیزه لاله پور.

۴. بهتاش، محمدرضا؛ کی نژاد، محمدعلی؛ پیر بابایی، محمدتقی؛ عسگری، علی (۱۳۹۲). ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری کلان‌شهر تبریز، نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، دوره ۱۸، شماره ۳. ص ۳۳-۴۲.

۵. پوراحمد، احمد؛ ابدالی، یعقوب؛ صادقی، علیرضا؛ الله قلی‌پور، سارا (۱۳۹۷). سنجش و تحلیل فضایی مؤلفه‌های تاب‌آوری کالبدی در بافت مرکزی شهر همدان با استفاده از خودهمبستگی فضایی موران، نشریه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی، سال سوم، شماره ۵، پیاپی ۹، صص ۱۰۴-۹۲.

۶. حیدری‌فر، محمدرئوف، حسینی سیاه‌گلی، مهناز، سلیمانی‌راد، اسماعیل (۱۳۹۷)، سنجش مؤلفه‌های تاب‌آوری شهری نمونه موردی: کلانشهر کرمانشاه، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۷، شماره ۲۸، صص ۱۲۵-۱۰۷.

۷. رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹) تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله)؛ مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری به راهنمایی دکتر مجتبی رفیعیان و علی عسگری.

۸. رضایی، محمدرضا، رفیعیان، مجتبی، حسینی، سید مصطفی (۱۳۹۴). سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع‌های شهری در برابر زلزله، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۴، صص ۶۲۳-۶۰۹.

۹. روستا، مجتبی؛ ابراهیم‌زاده، عیسی؛ ایستگلدی، مصطفی (۱۳۹۶) تحلیل تاب‌آوری کالبدی در برابر زلزله مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر مرزی زاهدان، فصلنامه علمی پژوهش جغرافیا و توسعه دوره ۱۵، شماره ۴۶، صفحه ۱-۱۸.

۱۰. معظمی، بهاره؛ رحیمی، محمود (۱۳۹۵). سنجش و تدوین راهبردهای تاب‌آوری در مقابل بحران، در بافت قدیم شهری (مورد پژوهی: محله فیض‌آباد کرمانشاه)، فصلنامه جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۵، شماره ۱۸، صفحه ۲۳-۳۴.

۱۱. مودت، الیاس (۱۳۹۶)، مدل سازی ساختار شهری با رویکرد تاب‌آوری از منظر بحران زلزله مطالعه موردی: شهر ایلام، رساله دکتر، به راهنمایی دکتر سعید ملکی و دکتر سعید امان‌پور، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید چمران اهواز.

12. Agudelo- Vero, H, Claudia, M and Eguchi,