

# بررسی و ارزیابی بافت فرسوده شهر ایلام با رویکرد مدیریت بحران زلزله

امیر محمودزاده<sup>۱</sup>

ایران غازی<sup>۲</sup>

مریم عسکری<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۸/۲۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۰۳/۲۰

\*\*\*\*\*

## چکیده

زلزله به عنوان مخرب‌ترین حادثه طبیعی، عامل تلفات بشری و خسارات اقتصادی قابل توجه در کشور تلقی می‌شود که این مسأله در بافت‌های فرسوده شهری به مراتب شدیدتر است. چراکه بافت‌های فرسوده، ساختاری متمایز و منحصربه‌فرد دارند. مساحت محدوده بافت فرسوده شهر ایلام، ۳۷۴ هکتار است که ۱۹٪ سطح کل محدوده را که شامل محلات قدیمی و بافت مرکزی شهر می‌باشد، در بر گرفته است. روش تحقیق انتخاب شده برای این پژوهش روش توصیفی تحلیلی و میدانی است. هدف از انجام این پژوهش ارزیابی مدیریت بحران زلزله در بافت فرسوده شهر ایلام است که شاخص‌هایی همچون نوع مصالح، قدمت ساختمان‌ها، تعداد طبقات، نوع کاربری، سطح اشغال، کیفیت ابنیه، تراکم جمعیت، عرض معابر و مساحت بررسی شده‌اند. نتایج حاصله نشان می‌دهد که مصالح ساختمانی بیش‌ترین وزن را به خود اختصاص داده و بقیه عوامل تابعی از وضعیت مصالح بکار رفته در سازه بوده است. نقشه خروجی آسیب‌پذیری نشان داد که از کل مساحت محدوده به استثنای معابر، ۸/۹ درصد دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد، ۵۹ درصد دارای آسیب‌پذیری زیاد، ۲۳ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط، ۳/۶ درصد دارای آسیب‌پذیری کم و ۵/۵ درصد آسیب‌پذیری بسیار کم بوده است و در مجموع ۶۷/۹ درصد محدوده بافت فرسوده بر اساس شاخص‌های موجود آسیب‌پذیری می‌باشند. پیشنهادات حاصل از پژوهش در سه حوزه آسیب‌پذیری زیاد آسیب‌پذیری متوسط و آسیب‌پذیری کم ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: مدیریت بحران، آسیب‌پذیری، بافت فرسوده، زلزله، مرکز شهر ایلام، GIS، AHP.

\*\*\*\*\*

۱- پژوهشگاه شاخص پژوه اصفهان ایران info.shakhes@ac.ir

۲- دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه اصفهان i.ghazi@bpushakhespajouh.ac.ir

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، پژوهشگاه مهندسی بحران‌های طبیعی شاخص پژوه اصفهان (نویسنده مسئول) maryamagyar31@yahoo.com

## ۱- مقدمه

- وقوع زمین‌لرزه‌های خفیف و متوسط در ایلام طی سال‌های اخیر که خوشبختانه خسارت جانی نداشته است از جمله آن‌ها؛ زمین‌لرزه ۵/۷ ریشتری در تاریخ ۹۲/۱۰/۸ و زمین‌لرزه ۴ ریشتری در تاریخ ۹۲/۹/۲۸ و نیز چندین مورد دیگر که در فاصله زمانی نزدیک رخ داده‌اند. ([www.iiees.ac.ir](http://www.iiees.ac.ir)) لزوم توجه به بررسی شهر ایلام و به ویژه بافت فرسوده را از نظر آسیب‌پذیری در برابر زلزله آشکار می‌سازد.

- اکثر واحدهای مسکونی این محدوده دارای قدمت بالایی بوده و از مصالح کم دوام ساخته شده‌اند.

هدف از انجام این پژوهش بررسی میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر ایلام در برابر خطر زلزله و اعمال برنامه‌های مدیریتی جهت کاهش خطرپذیری این محدوده است.

از جمله تحقیقاتی که پیرامون آسیب‌پذیری و مدیریت بحران زلزله در بافت فرسوده انجام شده می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Rashed (۲۰۰۳) در پژوهشی با عنوان اندازه‌گیری آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله با ترکیب شاخص‌های کالبدی و اقتصادی-اجتماعی و با استفاده از روش AHP در محیط GIS به تحلیل آسیب‌پذیری شهر کالیفرنیا در برابر زلزله پرداخته است و روش AHP و فازی را به عنوان روش‌های قابل اطمینان برای بررسی آسیب‌پذیری شهرها در برابر زلزله پیشنهاد کرده است.

Fernandez (۲۰۰۹) در رساله‌ی دکتری خود با عنوان اطلاعات جغرافیایی برای اندازه‌گیری میزان آسیب‌پذیری در برابر زلزله به پهنه بندی آسیب‌پذیری اجتماعی و کالبدی در شهر مدلین واقع در کشور کلمبیا پرداخته است.

Wu et al (۲۰۱۳) در تحقیقی به مروری اجمالی خطر لرزه در مقیاس چندبعدي کشور چین با مفهوم آمادگی، پیشگیری و مدیریت سوانح زلزله پرداختند و به این نتیجه رسیدند که درک از زلزله و حوادث طبیعی در چین یا سایر کشورهای جهان وجود ندارد. از این رو مقابله با چالش‌ها در ابعاد متفاوت سلسله مراتبی علم و فناوری و تبدیل اعمال

شهر ایلام با مساحت ۹/۷ کیلومتر مربع، شمالی‌ترین شهر و مرکز استان ایلام با جمعیت ۱۷۲۲۱۳ هزار نفر می‌باشد. (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰) شهر ایلام بر روی سازند زاگرس چین‌خورده قرار دارد که به دلیل وجود گسل‌های اصلی در عمق استان، در باند با خطر نسبی بالا قرار می‌گیرد. اگر تاریخ وقوع زلزله در منطقه معیاری برای زلزله‌خیزی باشد در این صورت تاریخ زلزله‌های گذشته را باید مرور کرد. اولین زلزله حدود سال ۲۵۰ هجری قمری با حدود بیست هزار نفر کشته، در منطقه ایلام کنونی رخ می‌دهد. هشتاد سال بعد، زلزله‌ای مهیب تر از گذشته اتفاق می‌افتد که کل شهر سیمره (دره شهر کنونی) را از بین می‌برد. از این تاریخ به بعد تا سال ۱۳۵۰ هجری شمسی گزارشی از زلزله در منطقه داده نشده است. در سال ۱۳۵۱، زلزله‌ای با قدرت حدود شش ریشتر یکصد خانه از ایلام را با کل سکنه‌ی آن‌ها نابود می‌کند. در سال ۱۳۵۴، ۱۳۵۶ و ۱۳۵۷ چهار زلزله و در سال ۱۳۶۸ دو زلزله، با شدت کمتر از پنج ریشتر در ایلام رخ داد (حیدری، ۱۳۸۱: ۴۹). طی سال‌های اخیر نیز زلزله‌هایی در سطح شهر ایلام به وقوع پیوسته که بزرگی آن‌ها ۶/۲ ریشتر بوده و خسارات این زلزله‌ها قابل توجه نبود ([www.iiees.ac.ir](http://www.iiees.ac.ir)) مساحت محدوده بافت فرسوده شهر ایلام، ۳۷۴ هکتار است که نسبت مساحت آن، ۱۹٪ سطح کل محدوده می‌باشد که محلات قدیمی و بافت مرکزی شهر را در بر گرفته است. از عمده‌ترین دلایل توجه به مدیریت بافت فرسوده و لزوم پژوهش در این بافت در شهر ایلام می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- وجود قلعه تاریخی والی در محدوده بافت فرسوده که در سال ۱۳۲۶ هجری قمری و در زمان حکومت محمدعلی شاه قاجار و حکمرانی والیان محلی پشتکوه، به دستور غلامرضا خان ابوقداره بنا شده است.

- وجود جمعیت زیاد این محدوده (بالغ بر ۵۰ هزار نفر).

- قرارگیری ایلام بر روی گستره زاگرس و وجود گسل‌های زیر تنگ و گوار در این منطقه.

منطقه‌ی ۸ شهرداری تبریز) مؤلفه‌هایی چون فاصله از گسل، کیفیت ابنیه، تراکم جمعیت، مراکز درمانی و اماکن نظامی را مهم‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار در آسیب‌پذیری نواحی شهر انتخاب کردند و براساس آن پهنه‌ی آسیب‌پذیری شهر تبریز را استخراج کردند.

فلاح علی آبادی و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی آسیب‌پذیری بافت تاریخی شهرها در برابر زلزله با استفاده از روش AHP و GIS (مطالعه موردی: محله فهدان یزد) به این نتایج دست می‌یابد که: توزیع مناطق با آسیب‌پذیری بالا، حدود ۶۵ درصد از مساحت محله را در بر گرفته است. ۲۰ درصد از آن دارای آسیب‌پذیری متوسط و بقیه‌ی مساحت محله را فضاها دارای آسیب‌پذیری کم به خود اختصاص داده است.

امینی ورکی و همکارانش (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان "شناسایی دیدگاه‌های حاکم بر آسیب‌پذیری شهرها در برابر مخاطرات محیطی و استخراج مؤلفه‌های تأثیرگذار در آن با استفاده از روش کیو" بیانگر سه دیدگاه در زمینه‌ی آسیب‌پذیری شهری در ایران است. دیدگاه نخست: نگرش متخصصان پدافند غیرعامل و مدیریت؛ دیدگاه دوم نگرش متخصصان جغرافیا-مخاطرات؛ و دیدگاه سوم نگرش شهرسازی- جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری است و در انتها نیز، با تجمیع دیدگاه‌های مختلف، مؤلفه‌های تأثیرگذار در آسیب‌پذیری شهرها شناسایی و تعیین شد.

امیریان و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان تخمین آسیب‌پذیری شهر گرگان در برابر زلزله با تأکید بر فاصله از تأسیسات شهری با روش منطق فازی به این نتایج دست می‌یابند که: پراکنش تأسیسات شهری در شهر گرگان به خوبی انجام نگرفته و برحسب فاصله از تأسیسات شهری، ساختمان‌های موجود در جنوب و شرق شهر شامل محله‌های واقع در محور ناهارخوران و بلوار کاشانی در مقایسه با بقیه‌ی محدوده‌ی مورد مطالعه آسیب‌پذیری بیشتری دارند که با استقرار تجهیزات و امکانات شهری در این مناطق از میزان آسیب‌پذیری شهر در بحران زلزله کاسته خواهد شد.

مردم برای پیشگیری، آمادگی و مدیریت کاهش سوانح زلزله را ترویج دادند که هنوز نیاز به طراحی دقیق دارد.

Cheryl chui et al (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان آمادگی کافی برای تشکیل جهت‌گیری‌ها در حوزه مدیریت بحران زلزله در تایوان" به بررسی تغییر جهت‌گیری‌ها در زمینه مدیریت بحران پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ACF یک ابزار مؤثر در تغییرات جهت‌گیری‌ها در تایوان در برابر بلایای طبیعی است.

Mamoura Murata (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان آموزش علوم برای پیشگیری و کاهش فاجعه زلزله در توکوشیمای ژاپن به بررسی اقدامات مناسب در پیشگیری از خطرات زلزله پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که پیشگیری همانند دوباره‌سازی کدهای مناسب ساختمان نیاز به زمان و هزینه بسیار دارد.

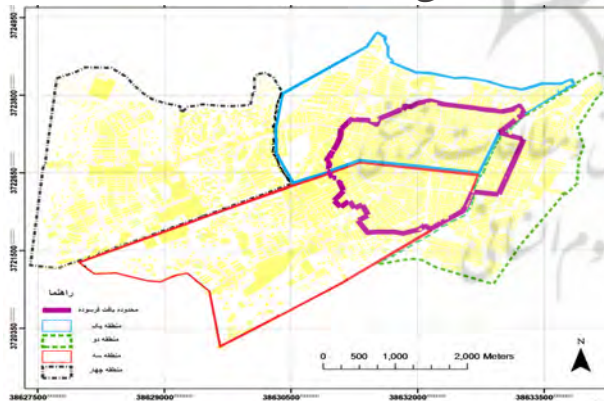
رزاقی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود تحت عنوان مدیریت بحران شهری در زلزله با استفاده از روش سلسله مراتبی AHP" به تعریف و بررسی بحران و طرح معیارها و شاخص‌های اساسی برای یک سیستم مدیریت بحران پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که تمام سه مرحله قبل، حین و بعد از بحران دارای اهمیت می‌باشند و تنها میزان اهمیت آنها با یکدیگر متفاوت است. مرادی، بهزاد (۱۳۹۱)، در پایان نامه خود تحت عنوان ارزیابی بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله (۱۳۸۸-۱۳۷۵)؛ بهسازی‌های صورت گرفته در بافت قدیم شهر زنجان، طی یک دوره ۱۳ ساله با رویکرد مدیریت بحران با استفاده از شاخص‌های (تراکم، سطح اشغال، دسترسی به فضاها، باز، نوع سقف، سازگاری و ...) مورد ارزیابی قرار گرفته و بعد از تحلیل‌های انجام گرفته AHP و به کمک روش GIS در محیط مشخص گردید که بهسازی صورت گرفته بافت قدیم مطلوب نمی‌باشد.

پیشگاهی فرد و همکارانش (۱۳۹۱) در پژوهشی با نام مدل‌سازی جهت GIS در محیط AHP مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل مدیریت بحران شهری (مطالعه‌ی موردی:

منظور با توجه به داده‌های در دسترس و همچنین داده‌های مورد نیاز برای این امر، تعداد ۹ شاخص مشخص شد. این شاخص‌ها شامل: نوع مصالح، قدمت ساختمان‌ها، تعداد طبقات، نوع کاربری، سطح اشغال، کیفیت ابنیه، مساحت قطعات، عرض معابر و جمعیت است.

در مرحله دوم؛ پس از تعیین معیارها، اقدام به تهیه یکسری زیرمعیارهای گردید و بر اساس استانداردهای موجود و نظریات کارشناسی و متخصصان امر در این زمینه برای هر کدام از این زیرمعیارها بر اساس میزان آسیب‌پذیری آن‌ها وزنی از ۱ تا ۹ داده می‌شود که بر اساس این وزن‌ها نقشه هر کدام از معیارها و شاخص‌های مورد استفاده تهیه می‌گردد.

محدوده مورد مطالعه بافت فرسوده شهر ایلام که ۳۷۴ هکتار هست عمدتاً بخش مرکزی شهر را در بر گرفته است. از شمال به بلوار شهید صدوقی، از غرب به بلوار مدرس، از جنوب به خیابان ابوذر غفاری، خیابان سلمان فارسی، خیابان امیرکبیر و شهید آیت اله حیدری و از شرق به بلوار جمهوری منتهی می‌گردد. بخش از این محدوده عمدتاً در منطقه یک، منطقه سه و میزان اندکی از آن نیز در منطقه دو واقع گردیده است.



نقشه ۱: محدوده بافت فرسوده شهر ایلام

## ۲- یافته‌های تحقیق

### ۲-۱- آسیب‌پذیری ناشی از مصالح

مصالح خشت و گل، خشت و چوب، آجر و چوب و تمام چوب کاملاً کم مقاومت می‌باشند و آسیب‌پذیری آن‌ها نیز بالا هست؛ و از طرفی ساختمان‌های فلزی و بتنی به دلیل

پراکنش مناسب تأسیسات شهری در محدوده‌ی مرکزی شهر شامل محله‌های واقع در محورهای گلشهر، کمربندی و امام رضا نیز باعث شده این مناطق در صورت وقوع زلزله دچار آسیب پذیری کمتری شوند.

سؤالات این پژوهش عبارتند از:

۱- میزان آسیب پذیری بافت فرسوده شهر ایلام در برابر بحران زلزله تا چه اندازه است؟

۲- راهکارهای مناسب جهت کاهش اثرات بحران طبیعی زلزله در محدوده بافت فرسوده چه می‌باشد؟

روش تحقیق انتخاب شده برای این پژوهش روش توصیفی تحلیلی و میدانی است. در این پژوهش ابتدا شاخص‌های مؤثر در آسیب‌پذیری تعیین می‌گردند. این شاخص‌ها شامل: نوع مصالح، قدمت ساختمان‌ها، تعداد طبقات، نوع کاربری، سطح اشغال، کیفیت ابنیه، مساحت قطعات، عرض معابر و جمعیت می‌باشد. در مرحله دوم؛ پس از تعیین معیارها، اقدام به تهیه یکسری زیرمعیارها می‌گردد و بر اساس استانداردهای موجود و نظریات کارشناسی و متخصصان امر در این زمینه برای هر کدام از این زیرمعیارها بر اساس میزان آسیب‌پذیری آن‌ها وزنی از ۱ تا ۹ داده می‌شود که بر اساس این وزن‌ها نقشه هر کدام از معیارها و شاخص‌های مورد استفاده تهیه می‌گردد. بعد از این مرحله در محیط ArcView این نقشه‌ها به فرمت asc تبدیل و برای گرفتن نقشه آسیب‌پذیری مربوط به هر معیار وارد محیط IDRISI شد. در ماتریس مقایسه دوتایی وزن دهی شدند و وزن نهایی هر یک از شاخص‌ها به دست آمد و در نهایت برای به دست آوردن نقشه نهایی آسیب‌پذیری در محیط ArcGis از طریق Weighted Overlay لایه‌ها با هم ترکیب شده است و نیز از تکنیک SWOT جهت شناسایی نقاط قوت ضعف فرصت‌ها و تهدیدات محدوده مورد مطالعه استفاده شده و در نهایت از مدل تلفیقی AHP و SWOT جهت وزن دهی نهایی معیارها و اولویت بندی آنها بهره گرفته شده است. نخستین گام جهت انجام فرآیند تحلیل سلسله مراتبی تعیین شاخص‌های مؤثر در آسیب‌پذیری هست برای این

جدول ۱: معیارها و زیرمعیارها و کدبندی آنها بر اساس میزان آسیب پذیری به روش دلفی

عوامل و معیارهای اصلی	زیرمعیارها	آسیب پذیری خیلی کم	آسیب پذیری کم	آسیب پذیری متوسط	آسیب پذیری زیاد	آسیب پذیری خیلی زیاد
		۲	۳	۵	۷	۹
نوع مصالح	اسکلت فلزی	*				
	بتنی		*			
	آجر و آهن			*		
	آجر و چوب				*	
	خشت و گل					*
قدمت	۱-۱۰	*				
	۱۱-۳۰			*		
	۳۱-۵۰				*	
	۵۱-۱۰۰				*	
	۱۰۰-۲۰۰					*
کیفیت بنا	نوساز	*				
	قابل قبول			*		
	مرمتی				*	
	تخریبی					*
	منحروبه					*
کاربری اراضی	مسکونی				*	
	تجاری			*		
	مراکز فرهنگی - آموزشی			*		
	گاراژ					*
مساحت قطعات تفکیکی	۰-۵۰					*
	۵۰-۱۰۰				*	
	۱۰۰-۲۰۰			*		
	۲۰۰-۵۰۰		*			
	۵۰۰ و بیشتر		*			
عرض معابر	کمتر از ۴ متر					*
	۴-۶ متر				*	
	۶-۸			*		
	۸-۱۲		*			
	۱۲-۲۵	*				



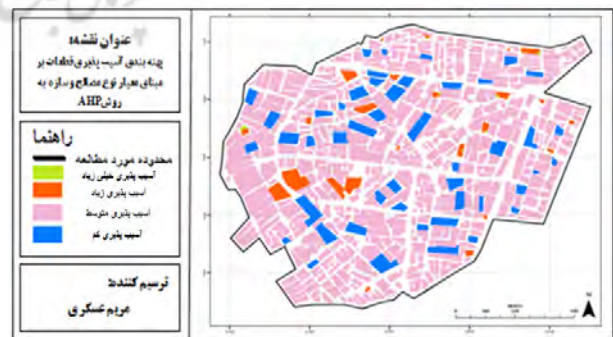
			*		کمتر از ۴ نفر	تراکم جمعیتی
				*	۴-۸	
			*		۸-۱۰	
			*		۱۱-۱۸	
			*		۱۸ و بیشتر	
			*		۱ طبقه	تعداد طبقات در شرایط یکسان از نظر مصالح و کیفیت ابنیه هر چه تعداد طبقات بیشتر باشد آسیب پذیری بیشتر است اما با توجه به ویژگی های بافت کالبدی محدوده فرسوده اکثریت واحدهای یک طبقه و دو طبقه از نظر کیفیت ابنیه تخریبی و مخروبه بوده و واحدهای با طبقات بالا نوساز می (باشند).
				*	۲ طبقه	
			*		۳ طبقه	
			*		۴ طبقه و بیشتر	
			*		۰-۲۰	
			*		۲۰-۴۰	سطح اشغال بنا
			*		۴۰-۶۰	
			*		۶۰-۸۰	
			*		۸۰-۱۰۰	
			*		۸۰-۱۰۰	

منبع: یافته های پژوهش ۱۳۹۵

مقاومت بالای مصالح کمترین درجه آسیب پذیری را دارند. بررسی های انجام شده نشان می دهد که از نظر نوع مصالح دارای ۷ واحد خشت و چوب، تعداد ۱۴۳ واحد آجر و چوب، تعداد ۹۴۱۲ واحد آجر و آهن و تعداد ۱۶۶۰ واحد فلزی و بتنی است. همان گونه که در نگاره شماره (۱) آورده شده است بر طبق وزن های داده شده محدوده بافت فرسوده دارای تعداد ۱۵۰ واحد با آسیب پذیری زیاد بوده و تعداد ۹۴۱۲ واحد دارای آسیب پذیری متوسط و تعداد ۱۶۶۰ واحد دارای آسیب پذیری کم بوده اند.

## ۲-۲- آسیب پذیری ناشی از قدمت بنا

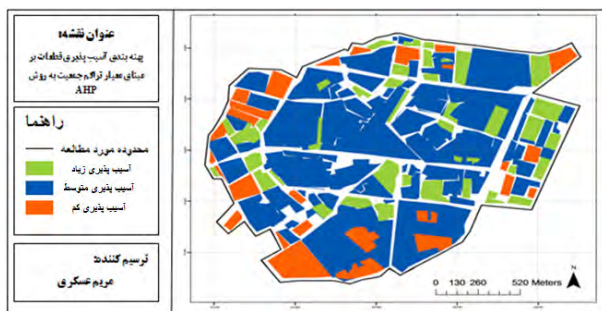
به طور عمومی، هر چه قدمت بنا بیشتر باشد از کیفیت بنا کاسته می شود میانگین عمر مفید بنا در ایران ۳۰ سال است. بناهایی که دارای قدمتی بیش از ۳۰ سال هست جزء ساختمان های فرسوده بوده و از نظر آسیب پذیری در درجه بالای آسیب پذیری قرار می گیرد. بر اساس بررسی های انجام شده و همچنین نقشه آسیب پذیری به دست آمده بر مبنای قدمت بنا، تعداد ۱۹۳۶ واحد دارای قدمت ۱۰-۰ سال، تعداد ۸۰۶۸ واحد دارای قدمت ۳۰-۱۰ سال و تعداد ۱۲۲۱



نگاره ۱: پهنه بندی آسیب پذیری ساختمان ها به روش AHP بر مبنای معیار نوع سازه و مصالح

**فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۱۱۷)**  
 بررسی و ارزیابی بافت فرسوده شهر ایلام ... / ۱۱۷

سطح محدوده بافت فرسوده، تعداد ۱۱۹۵ واحد دارای آسیب‌پذیری کم، تعداد ۷۲۳۶ واحد دارای آسیب‌پذیری متوسط و تعداد ۲۰۱۵ واحد دارای آسیب‌پذیری زیاد و تعداد ۷۸۰ قطعه دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد است.



نگاره ۴: پهنه بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به روش AHP بر مبنای معیار تراکم جمعیتی

۲-۴- آسیب‌پذیری ناشی از تراکم جمعیت  
 تراکم جمعیتی یکی از فاکتورهای مؤثر در آسیب‌پذیری می‌باشد. هر چه تراکم جمعیتی بیشتر باشد، در هنگام زلزله، امکان امداد رسانی محدودتر می‌شود چون ازدیاد جمعیت باعث کندی تردد و ترافیک می‌شود. تراکم جمعیتی بالا آسیب‌پذیری بیشتری را نسبت به تراکم جمعیتی پایین به دنبال خواهد داشت؛ بنابراین می‌توان گفت در شرایط مساوی محدوده‌ای که تراکم بالاتری از نظر جمعیتی دارد آسیب‌پذیری بالاتری را تجربه خواهد کرد. ازدحام و شلوغی، مختل شدن و سخت‌تر شدن شرایط فرار و پناه‌گیری، امداد رسانی و ... از نتایج تراکم بالای جمعیت در شرایط وقوع زلزله است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تعداد ۱۳۱۹ واحد دارای جمعیتی کمتر از ۴ نفر، تعداد ۸۴۷۴ واحد دارای جمعیتی ۴-۸ نفر در هر واحد، تعداد ۹۳۲ واحد دارای جمعیتی بیش از ۸ نفر بوده‌اند. همان‌گونه که در نگاره شماره (۴) ارائه شده است ۱۲/۳ درصد دارای آسیب‌پذیری کم، ۷۹ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط و تعداد ۸/۷ درصد دارای آسیب‌پذیری زیاد است.

دارای قدمتی بیش از ۳۰ سال بوده‌اند. همان‌گونه که در نگاره شماره (۲)، گنجانده شده است تعداد ۱۹۳۶ واحد دارای آسیب‌پذیری کم، ۸۰۶۸ واحد دارای آسیب‌پذیری متوسط و تعداد ۱۲۲۱ واحد دارای آسیب‌پذیری زیاد است.



نگاره ۲: پهنه بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به روش AHP بر مبنای معیار قدمت آن‌ها

۲-۳- آسیب‌پذیری ناشی از کیفیت ابنیه  
 کیفیت ابنیه نیز از عوامل مؤثر دیگر در آسیب‌پذیری است. اگر کیفیت ابنیه واحدهای ساختمانی نوساز باشد آسیب‌پذیری آن‌ها کم است و اگر کیفیت ابنیه واحدهای ساختمانی جزو تخریبی و مخروبه باشند آسیب‌پذیری آن‌ها زیاد خواهد بود.



نگاره ۳: پهنه بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به روش AHP بر مبنای معیار کیفیت ابنیه

محدوده بافت فرسوده دارای تعداد ۲۱ واحد مخروبه، تعداد ۷۵۹ واحد تخریبی، تعداد ۲۰۱۵ واحد مرمتی، تعداد ۷۲۳۶ واحد قابل قبول و تعداد ۱۱۹۵ واحد نوساز است. همان‌گونه که نگاره شماره (۳) گنجانده شده است در

## ۲-۵- آسیب پذیری ناشی از تعداد طبقات

در شرایط یکسان از نظر مصالح و کیفیت ابنیه هر چه تعداد طبقات بیشتر باشد آسیب پذیری بیشتر است اما با توجه به ویژگی های بافت کالبدی محدوده فرسوده اکثریت واحدهای یک طبقه و دو طبقه از نظر کیفیت ابنیه تخریبی و مخروبه بوده و واحدهای با طبقات بالا نوساز می باشند. در محدوده مورد مطالعه نزدیک به ۶۲/۹ درصد واحدها ساختمانی دارای آسیب پذیری بسیار زیاد و ۲۹/۵ درصد دارای آسیب پذیری زیاد ۴/۷ درصد آسیب پذیری متوسط و ۲/۸۹ درصد دارای آسیب پذیری کم هستند که میزان بحران و خسارت را در زمان وقوع زلزله بالا می برد و مدیریت بحران بایستی جهت پیشگیری و کاهش خسارات احتمالی به بهسازی و نوسازی محدوده مورد نظر بپردازد.

محدوده در برابر بحران زلزله احتمالی محسوب می گردد.



نگاره ۶: آسیب پذیری ساختمانها به روش AHP بر مبنای معیار عرض معابر

## ۲-۷- مساحت قطعات

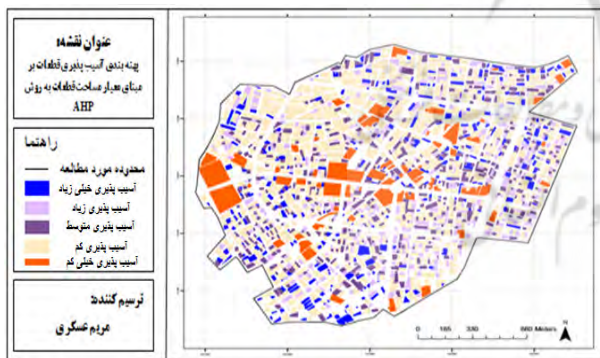
هر چه مساحت قطعات کوچکتر باشد، میزان آسیب پذیری بالاتر می رود. بنابراین در محدوده مورد مطالعه ۱۲/۴ درصد قطعات دارای آسیب پذیری خیلی زیاد، ۷ درصد آسیب پذیری زیاد، ۲۸ درصد آسیب پذیری متوسط و ۴۴ درصد دارای آسیب پذیری کم و ۳/۷ درصد دارای آسیب پذیری خیلی کم بوده اند.



نگاره ۵: پهنه بندی آسیب پذیری ساختمانها به روش AHP بر مبنای معیار تعداد طبقات

## ۲-۶- آسیب پذیری ناشی از عرض معابر

آسیب پذیری شبکه معابر به عنوان یکی از عناصر کلیدی کالبد شهری، به دلیل تأثیر مستقیمی که بر عملکرد سایر عناصر شهری می گذارد، حائز اهمیت است. به عنوان مثال، چنانچه فضاهای باز در شهر به خوبی توزیع شده باشند اما شبکه ارتباطی امکان دسترسی مطلوب به این فضاها را فراهم نسازد، مطلوبیت عملکرد این فضاها به شدت کاهش می یابد (عزیزی و همافر، ۱۳۹۱: ۶). بنابراین هر چه عرض معابر کمتر باشد در مواقع بحران امکان امداد رسانی کاهش یافته و خسارات افزایش می یابد. در محدوده بافت فرسوده درصد معابر با عرض کمتر از ۶ متر بالا بوده و تهدیدی جهت این



نگاره ۷: پهنه بندی آسیب پذیری ساختمانها به روش AHP بر مبنای معیار مساحت قطعات

## ۲-۸- آسیب پذیری ناشی از سطح اشغال بنا

هر چه سطح اشغال بنا کمتر، آسیب پذیری نیز کمتر خواهد بود بنابراین در محدوده بافت فرسوده میزان ۶/۹۱ درصد دارای آسیب پذیری خیلی کم، ۷ درصد آسیب پذیری کم، ۹ درصد



## ۲-۱۰- فرآیند انجام تحلیل سلسله مراتبی

این روش شامل سه گام اساسی الف- تولید ماتریس مقایسه‌ای ب- محاسبه وزن‌های معیار و ج- تخمین نسبت توافق است که در ادامه، این مراحل برای تعیین وزن معیارها و تهیه نقشه نهایی آسیب‌پذیری محدوده بافت فرسوده در برابر زلزله، دنبال می‌شود.

### الف - ایجاد ماتریس مقایسه دوتایی

این روش یک مقیاس اساسی را با مقادیر از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار به کار می‌گیرد. در واقع برای تعیین ضریب اهمیت (وزن) معیارها، دوبه دو آن‌ها را باهم مقایسه می‌کنیم.

مقایسه‌های دو به دو در یک ماتریس  $n \times n$  (در این حالت  $9 \times 9$ ) ثبت می‌شوند و این ماتریس، ماتریس مقایسه دودویی [معیارها]،  $A_{ij} = a^{n \times i}$  نامیده می‌شود.

عناصر این ماتریس همگی مثبت بوده و با توجه به اصل «شروط معکوس» در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (اگر اهمیت  $i$  نسبت به  $j$  برابر  $k$  باشد اهمیت عنصر  $j$  نسبت به  $i$  برابر  $\frac{1}{k}$  خواهد بود).

در هر مقایسه دودویی، دو مقدار عددی  $a_{ij}$  را خواهیم داشت. (زبردست، ۱۳۸۰: ۳) در جدول شماره (۳) ماتریس مقایسه دودویی معیارها برای مسئله مورد نظر ارائه شده است.

برای تعیین عوامل و معیارهای ساختمانی مؤثر در امر آسیب‌پذیری در برابر زلزله و میزان اهمیت این معیارها نسبت به هم نیز از کتب، مطالعات و گزارش‌های انجام‌گرفته در این زمینه و همچنین نظرات مسئولین و متخصصین مربوطه استفاده گردیده که نتیجه آن استخراج عوامل یا معیارهایی هست که در جدول شماره (۱) آمده است و در محیط GIS هرکدام به عنوان یک لایه وارد شده و در امر تحلیل آسیب‌پذیری کلی مورد استفاده واقع شده‌اند.

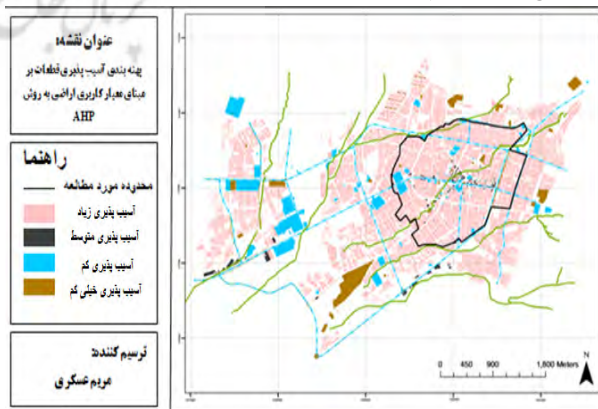
آسیب‌پذیری متوسط، ۵۱/۴۹ درصد دارای آسیب‌پذیری زیاد و ۲۴ درصد دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد بوده‌اند.



نگاره ۸: پهنه بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به روش AHP بر مبنای معیار سطح اشغال ابنیه

## ۲-۹- آسیب‌پذیری ناشی از نوع کاربری

کاربری‌های شهری از نظر نوع آسیب‌پذیری متفاوت‌اند بدین صورت که کاربری مسکونی دارای آسیب‌پذیری زیاد، کاربری تجاری دارای آسیب‌پذیری متوسط و سایر کاربری‌ها دارای درجات آسیب‌پذیری از کم تا زیاد می‌باشند. در تحلیل حاضر، کاربری مسکونی با ۴۷/۶ درصد بیش‌ترین سطح کاربری‌ها را شامل شده که دارای درجه بالایی از آسیب‌پذیری است و نیز کاربری تجاری با ۶/۵۴ درصد دارای آسیب‌پذیری کم می‌باشند و سایر کاربری‌ها نیز دارای درجاتی از آسیب‌پذیری هستند.



نگاره ۹: پهنه بندی آسیب‌پذیری ساختمان‌ها به روش AHP بر مبنای معیار نوع کاربری

مقایسه دوتایی به همدیگر: که شرح آن در رابطه زیر آورده

شده است (thapalia,2006,p52)

رابطه (۱)

V=

$$\sum factor 1 \times factor 2 \times \dots \times factor N = 9 \times 9 \times 9 \times \dots \times 9 = 43046721$$

۲- محاسبه وزن‌های نرمال نشده که برای انجام این مورد

باید مجموع حاصل ضرب هر ردیف از ستون‌ها به توان  $\frac{1}{n}$  یعنی تعداد معیارها شود.

$RMV$   
 $factor$

رابطه (۲)

۳- در نهایت وزن معیارها در این مطالعه، از تقسیم وزن‌های

نرمال شده هر ردیف به مجموع وزن‌های نرمال نشده به دست می‌آید.

با توجه به رابطه بالا، مصالح ساختمانی بیش‌ترین وزن را به خود اختصاص داده و بقیه عوامل تابعی از وضعیت مصالح بکار رفته در سازه بوده است. هر چقدر در ساخت

جدول ۲: مقیاس ۹ کمیته ساعتی برای مقایسه دودویی گزینه‌ها

میزان اهمیت	تعریف
۱	اهمیت برابر
۲	اهمیت برابر تا متوسط
۳	اهمیت متوسط
۴	اهمیت متوسط تا قوی
۵	اهمیت قوی
۶	اهمیت قوی تا بسیار قوی
۷	اهمیت بسیار قوی
۸	اهمیت بسیار قوی تا فوق‌العاده قوی
۹	اهمیت فوق‌العاده قوی

مأخذ: زبردست، ۱۳۸۰: ۱۷.

ب- محاسبه وزن‌های معیار (جزئیات این مرحله و نحوه محاسبه):

این مرحله شامل مراحل زیر است:

۱- ضرب کردن مقادیر هر ردیف از ستون‌های ماتریس

جدول ۳: تعیین وزن نهایی معیارها

معیارها	مصالح ساختمانی	کیفیت ابنیه	قدمت بنا	عرض معابر	تراکم جمعیتی	تعداد طبقات	سطح اشغال	کاربری اراضی	مساحت قطعات	حاصل ضرب وزنها	وزن‌های نرمال نشده	وزن نهایی معیارها
مصالح ساختمانی	۱	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۴۳۰۴۶۷۷۱	۶/۹۱۴	۰/۴۸۷
کیفیت ابنیه	$\frac{1}{9}$	۱	۲	۲	۲	۴	۴	۵	۷	۴۹۲/۸	۱/۹۷۷	۰/۱۳۹
قدمت بنا	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۲	۳	۲	۴	۵	۲۶/۴	۱/۴۳۳	۰/۱۰۰
عرض معابر	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۳	۲	۲	۲	۲	۱/۳۲	۱/۰۳۱	۰/۰۷۲
تراکم جمعیتی	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	۱	۲	۲	۲	۲	۰/۱۴۵۲	۰/۸۰۸	۰/۰۵۶
تعداد طبقات	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۲	۲	۰/۰۱۸۱۵	۰/۶۴۳	۰/۰۴۵
سطح اشغال	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۲	۰/۰۰۶۸۷۵	۰/۵۷۸	۰/۰۴۰
کاربری اراضی	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۲	۰/۰۰۰۶۸۷۵	۰/۴۴۸	۰/۰۳۱
مساحت قطعات	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱	۰/۰۰۰۰۹۶۲۵	۰/۳۶۱	۰/۰۲۵
										۴۳۰۴۷۲۹۱/۶۹۱	۱۴/۱۹۳	۱

درصد دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد، ۵۹ درصد دارای آسیب‌پذیری زیاد، ۲۳ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط، ۳/۶ درصد دارای آسیب‌پذیری کم و ۵/۵ درصد آسیب‌پذیری خیلی کم هست. نتایج حاصله نشان می‌دهد که در مجموع ۶۷/۹ درصد محدوده براساس شاخص‌های مذکور آسیب‌پذیر هستند.

#### ۴- تجزیه و تحلیل بافت فرسوده در قالب تکنیک SWOT

یکی از تکنیک‌های مهم در فرایند برنامه‌ریزی شهری بکارگیری تکنیک SWOT است. بررسی کلی محیط درونی و بیرونی بخش مهمی از فرایند طراحی راهبردی است. در این مدل با تحلیل نقاط ضعف و قوت داخلی سازمان و فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی آن بر الزامات اجتماعی می‌توان دست یافت. (اسدیان و سیاحی، ۱۳۹۰: ۱۴۵)

#### ۵- تحلیل یافته‌های حاصل از تلفیق مدل AHP و SWOT

می‌توان گفت تجزیه و تحلیل SWOT به عنوان ابزاری مهم در فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک گاهی نقص‌هایی نیز دارد. از جمله اینکه در زمان استفاده از SWOT آنالیز فاقد امکان ارزیابی جامع موقعیت تصمیم‌گیری است و بیشتر در آن به تعیین فهرستی از عوامل در قالب نقاط قوت ضعف فرصت‌ها و تهدیدها اکتفا می‌شود.

بنابراین AHP از جمله روش‌هایی است که برای کمی‌سازی عوامل SWOT و فراهم کردن امکان ارزیابی موقعیت‌های تصمیم‌گیری با SWOT شرایط لازم را فراهم می‌آورد. در این مرحله ابتدا شاخص‌های مربوط به نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات با استفاده از روش دلفی وزن دهی شده و در نهایت معیارها با توجه به وزن نهایی، اولویت‌بندی شده و نسبت به ارائه راهکار و راهبرد مورد نظر اقدام می‌گردد. که در اینجا به منظور جلوگیری از اطاله مطلب صرفاً به آوردن نمودارهای حاصل از وزن دهی نهایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات اکتفا شده است.

و سازه‌های شهری از مصالح ساختمانی بادوام و با رعایت اصول مهندسی استفاده شود به همان اندازه آسیب‌پذیری بناهای ایجاد شده در برابر زلزله کمتر خواهد بود. سایر معیارهای بکارگرفته‌شده در این پژوهش به ترتیب دارای وزن‌های متوسط تا ضعیف بوده‌اند.

#### ۳- ارزیابی آسیب‌پذیری کلی محدوده بافت فرسوده

ارزیابی آسیب‌پذیری کلی محدوده مورد مطالعه، پس از آنکه وزن معیارها با استفاده از روش AHP مورد محاسبه قرار گرفت هر کدام از وزن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در لایه‌های مربوطه اعمال شده و بدین ترتیب نقشه آسیب‌پذیری کلی محدوده مورد مطالعه در برابر بحران احتمالی زلزله تهیه گردیده است. با توجه به نگاره شماره (۱۰)، می‌توان گفت که واحدهای تازه احداث و نوساز به دلیل برخورداری از مصالح مقاوم در ساخت‌وساز و همچنین رعایت استانداردهای ساخت‌وساز به طور پراکنده در سطح محدوده، دارای آسیب‌پذیری کم هستند در حالی که واحدهای واقع شده در بخش مرکزی به دلیل استفاده از مصالح کم دوام در ساخت‌وساز، بالا بودن عمر ساختمان‌های موجود و دارا بودن معابر با عرض کم از درجه آسیب‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشند.



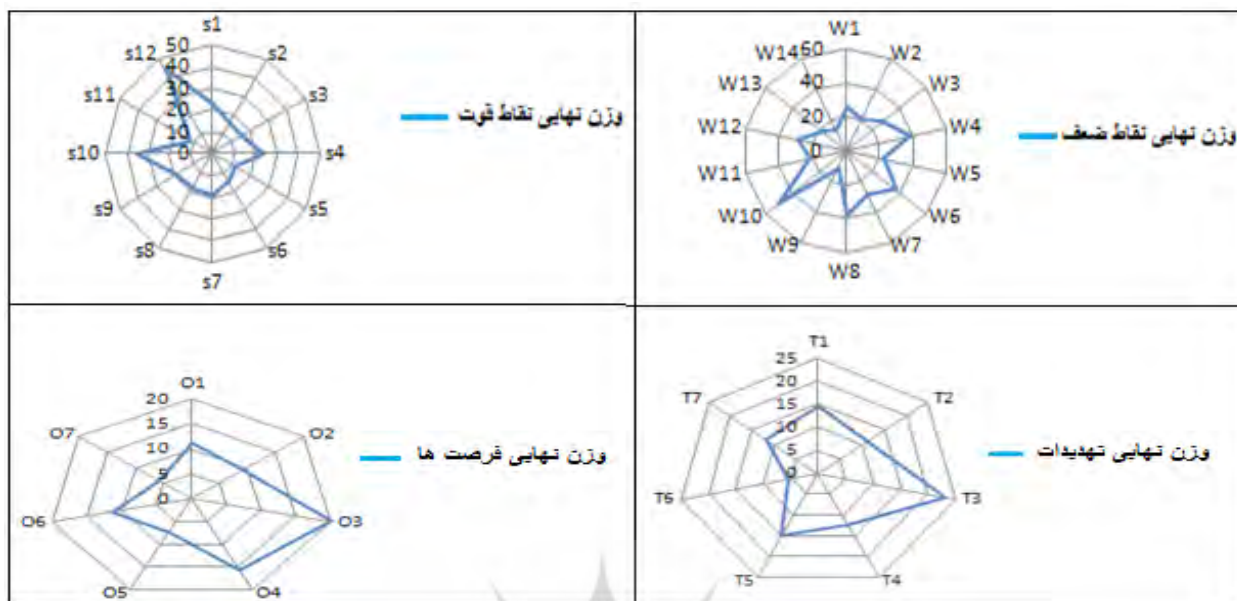
نگاره ۱۰: آسیب‌پذیری کلی محدوده بافت فرسوده

نقشه آسیب‌پذیری کلی محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که از کل مساحت محدوده به استثنای معابر، ۸/۹

جدول ۴: ارزیابی وضع موجود بافت فرسوده ایلام در قالب تکنیک SWOT

فرصت‌ها (Opportunities)	عوامل بیرونی (External Position)	نقاط قوت (Strengths)	عوامل درونی (Internal position)
<p>O1 - امکان ایجاد فضای سبز در اراضی بایر موجود در محدوده</p> <p>O2 - امکان استفاده از جمعیت جوان در پروژه‌های اجتماعی و عمرانی</p> <p>O3 - قرارگیری بازار در محدوده بافت و پتانسیل آن برای جذب جمعیت</p> <p>O4 - وجود زمین‌های بایر در دل بافت و قابلیت استفاده از آنها برای تأمین خدمات مورد نیاز</p> <p>O5 - مقیاس متنوع فعالیت‌های موجود در محدوده</p> <p>O6 - تاریخی بودن حوزه فراگیر و ارتقای فرهنگی</p> <p>O7 - امکان اختصاص پیدا کردن برخی معابر به فضاهای پیاده مانند خیابان آیت اله طالقانی</p>	<p>T1 - گسترش مسائل اجتماعی مانند اعتیاد، درگیری و سرقت</p> <p>T2 - ادامه روند مهاجرت آرام ساکنین بومی و جایگزینی آنان با مهاجرین تهیدست</p> <p>T3 - ادامه روند فرسودگی کالبدی بافت و عدم نوسازی و بهسازی</p> <p>T4 - عدم تأمین پارکینگ مورد نیاز برای تقاضای روزافزون داشتن اتومبیل شخصی</p> <p>T5 - افزایش آلودگی صوتی</p> <p>T6 - عدم اطمینان سرمایه گذاران به بازگشت سرمایه در بافت</p> <p>T7 - توان مالی محدود افراد ساکن در بافت برای شرکت در بهسازی بافت</p>	<p>S1 - وجود پارک کودک با کیفیت مناسب پوشش گیاهی در شمال غربی محدوده</p> <p>S2 - وجود پوشش گیاهی خطی در اغلب معابر اصلی و فرعی در شمال و شمال غربی محدوده</p> <p>S3 - تمایل به مشارکت در امر بهسازی و نوسازی محله</p> <p>S4 - بالا بودن درصد مالکیت مسکونی در محدوده</p> <p>S5 - وجود احساس تعلق خاطر به محل سکونت در بین ساکنان</p> <p>S6 - بالا بودن میزان تحصیلات در بین ساکنین</p> <p>S7 - تمرکز فعالیت‌های خدماتی در محدوده</p> <p>S8 - قرارگیری بازار مرکزی شهر ایلام در محدوده</p> <p>S9 - رونق فعالیت‌های تجاری در محدوده مرکزی و ارزش بالای املاک</p> <p>S10 - وجود قلعه والی در محدوده بافت فرسوده که منعکس کننده حس زمان و سابقه تاریخی محدوده است.</p> <p>S11 - حضور مسجد جامع در محدوده</p> <p>S12 - عبور شریان‌های اصلی شهر از محدوده بافت فرسوده</p>	<p>W1 - سیستم سنتی جمع آوری زباله که موجب ایجاد سیمای نامطلوب و بوی بد در محلات می‌شود.</p> <p>W2 - عدم تکمیل سیستم فاضلاب شهری و آلودگی آب‌های زیرزمینی به علت دفع فاضلاب توسط چاه‌های جذبی</p> <p>W3 - وجود مسائل اجتماعی مانند اعتیاد، درگیری خیابانی و ... در درون بافت.</p> <p>W4 - کمبود امکانات فرهنگی تفریحی</p> <p>W5 - درصد بالای بیکاری در بین جوانان</p> <p>W6 - سهم پائین بخش خصوصی در محدوده</p> <p>W7 - بنیه مالی ضعیف بسیاری از ساکنان</p> <p>W8 - کمبود سرانه‌های خدماتی ورزشی، فضاهای سبز و گذران اوقات فراغت</p> <p>W9 - وجود اراضی بایر، مخروبه و متروکه و رها شده</p> <p>W10 - فقدان پارکینگ عمومی در بخش مرکزی شهر</p> <p>W11 - وجود آلودگی‌های بصری فراوان و اغتشاش منظر شهری در محورها و کانون‌های تجاری</p> <p>W12 - آلودگی صوتی بالا به دلیل حجم بالای ترافیک</p> <p>W13 - پائین بودن کیفیت ابنیه و فرسودگی اغلب مسکن بافت</p> <p>W14 - مساحت کم قطعات ابنیه مسکونی</p>





نمودار (۱): وزن نهایی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات در بافت فرسوده با استفاده از مدل تلفیقی AHP و SWOT

آسیب‌پذیری زیاد، ۲۳ درصد دارای آسیب‌پذیری متوسط، ۳/۶ درصد دارای آسیب‌پذیری کم و ۵/۵ درصد آسیب‌پذیری خیلی کم است.

شاخص‌های مورد استفاده در این پژوهش شامل: نوع مصالح، قدمت ساختمان‌ها، تعداد طبقات، نوع کاربری، سطح اشغال، کیفیت ابنیه، مساحت قطعات، جمعیت، عرض معابر می‌باشند.

نتایج حاصله نشان می‌دهد که در مجموع ۶۷/۹ درصد محدوده براساس شاخص‌های مذکور آسیب‌پذیر هستند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل تلفیقی AHP و SWOT نشان داد که S12 از میان نقاط قوت، W10 از بین نقاط ضعف، O3 در بین فرصت‌ها و T3 از میان مجموعه تهدیدها، برتری داشته‌اند و بایستی راهبردهای متناسب با آنها ارائه داد.

#### ۷- پیشنهادات

پیشنهادات این پژوهش در سه محدوده متناسب با میزان آسیب‌پذیری ارائه شده است که به شرح جدول ذیل می‌باشد.

نتایج حاصل از ارزیابی نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها در محدوده بافت فرسوده و ارزش‌گذاری آن با استفاده از تکنیک AHP بیانگر آن است که S12 از میان نقاط قوت (عبور شریان‌های اصلی شهر از محدوده بافت فرسوده)، W10 از بین نقاط ضعف (فقدان پارکینگ عمومی در بخش مرکزی شهر)، O3 در بین فرصت‌ها (قرارگیری بازار در محدوده بافت و پتانسیل آن برای جذب جمعیت) و T3 از میان مجموعه تهدیدها (ادامه روند فرسودگی کالبدی بافت و عدم نوسازی و بهسازی آن)، برتری داشته‌اند.

#### ۶- نتیجه‌گیری

شهر ایلام در پهنه بزرگ زلزله‌خیزی غرب ایران و با خطر نسبی بالا قرار دارد. مساحت محدوده بافت فرسوده شهر ایلام، ۳۷۴ هکتار است که نسبت مساحت آن، ۱۹٪ سطح کل محدوده می‌باشد که محلات قدیمی و بافت مرکزی شهر را در بر گرفته است.

نقشه آسیب‌پذیری کلی محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که از کل مساحت محدوده به استثنای معابر، ۸/۹ درصد دارای آسیب‌پذیری خیلی زیاد، ۵۹ درصد دارای

پیشنهادات	محدوده
<p>با توجه به اینکه بیشتر محدوده مورد مطالعه دارای آسیب پذیری زیادی می باشد بنابراین مدیریت بحران بایستی با آگاهی و هوشیاری بیشتری عمل نماید تا در زمان بحران دچار خسارات غیر قابل جبران نشویم. از جمله اقدامات بسیار موثر در این مسیر می توان به مواردی اشاره داشت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- شناسایی زمین های بایر و مالکیت آنها و جایگزینی آنها با کاربری فضای سبز و باز و نیز تأمین تأسیسات و تجهیزات شهری</li> <li>- انتقال انبارها و کارگاه ها به بیرون از منطقه و جایگزین کردن آنها با فضای سبز و عمومی.</li> <li>- استقرار مرکز مدیریت بحران در محلات مورد نظر</li> <li>- برگزاری مانورهای وقوع احتمالی زلزله در این محدوده</li> <li>- نوسازی و بازسازی واحدهای مخروبه و تخریبی و استفاده از مصالح بادوام</li> <li>- بهسازی قطعات مرمتی محدوده</li> <li>- تعریض معابر با عرض کم</li> <li>- ایجاد مراکز آتش نشانی در محدوده</li> <li>- احداث بیمارستان و مراکز درمانی در بخش های شمال و غرب شهر</li> <li>- جلوگیری از افزایش تراکم جمعیتی و ساختمانی محدوده به دلیل احتمال خطرپذیری بالای محدوده در زمان بحران</li> <li>- آموزش مدیران بحران در جهت بروز رسانی اطلاعات و تجربیات آنها و بکارگیری مهندسان باتجربه در امر مدیریت بحران</li> <li>- برگزاری کلاس های آموزشی و مانورها در مدارس ابتدایی راهنمایی و متوسطه</li> <li>- آگاهی رساندن به مردم در مورد میزان خطر پذیری محدوده</li> <li>- تهیه و تدوین طرح جامع مدیریت بحران متناسب با میزان آسیب پذیری مناطق</li> <li>- افزایش میزان پژوهش های کاربردی در زمینه کاهش شدت بحران ها</li> <li>- با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه بیشتر در بخش مرکزی شهر و بافت قدیمی تمرکز دارد و این بخش از ازدحام بالایی برخوردار بوده و شاهد تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی بوده و تمرکز کلیه فعالیت های تجاری، آموزشی، درمانی بهداشتی و ... در این محدوده بالاست بنابراین پراکنده سازی فعالیت ها و مراکز در سطح شهر و توزیع متناسب آنها تا حدود زیادی خواهد توانست بحران را کاهش دهد.</li> <li>- بسیاری از ساختمان ها قدیمی بوده و از استحکام لازم برخوردار نیستند که لازم است نسبت به بهسازی و بازسازی آنها اقدام گردد. از طریق ایجاد انگیزه در میان ساکنان برای جلب مشارکت آنان آسان سازی مراحل دریافت تسهیلات و آگاهی دادن متقاضیان جهت سیر مراحل قانونی طولانی کردن زمان بازپرداخت تسهیلات اعطایی.</li> </ul>	<p>آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- جلوگیری از ساخت و سازهای جدید بر روی گسل های زیرتنگ و گوار واقع در محدوده مورد مطالعه</li> <li>- رعایت و اعمال استانداردهای ساختمانی بر روی ساخت و سازهای جدید</li> <li>- بهسازی قطعاتی که نیاز به مرمت دارند.</li> <li>- آموزش ساکنین محدوده در مورد خطرات احتمالی و روش مقابله و کاهش خطرات و خسارات</li> <li>- نظارت بیشتر بر ساخت و سازها و ترویج فرهنگ استفاده از مصالح مقاوم</li> <li>- توانمندسازی ساکنان بافت های فرسوده</li> <li>- تقسیم بندی اراضی بر اساس خطر ناشی از زمین لرزه و مشخص کردن نوع کاربری مجاز</li> <li>- اختصاص فضاهای رهاسده و بلااستفاده به کاربری فضاهای باز و سبز شهری</li> </ul>	<p>آسیب پذیری متوسط</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- نظارت هر چه بیشتر بر ساخت و سازها</li> <li>- رعایت استانداردهای شهرسازی و ساختمانی در مورد ساخت و سازهای جدید</li> <li>- استفاده از مصالح بادوام در ساخت و سازها</li> <li>- تدوین اصول پدافند غیرعامل و رعایت آن در طرح های جدید</li> <li>- بکارگیری مهندسان باتجربه در امر نظارت و ساخت و ساز</li> <li>- نظارت بیشتر بر عملکرد سازمان نظام مهندسی</li> <li>- برگزاری کلاس های آموزشی و مانورها برای مواقع بحران زلزله</li> <li>- احداث مراکز درمانی برای بحران های احتمالی</li> <li>- ایجاد مراکز آتش نشانی</li> <li>- جلوگیری از ساخت و سازهای جدید بر روی گسل ها و مسیل های شهر</li> </ul>	<p>آسیب پذیری کم و خیلی کم</p>

## منابع و مآخذ

۱. افشار سیستانی، ایرج، (۱۳۷۲) ایلام و تمدن دیرینه آن، چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، چاپ اول.
۲. اسدیان و سیاحی، (۱۳۹۰)، نقش الگوی مشارکت مردمی در بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مطالعه موردی؛ محله عامری اهواز، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۲.
۳. امیریان و همکاران (۱۳۹۴)، «تخمین آسیب‌پذیری شهر گرگان در برابر زلزله با تاکید بر فاصله از تأسیسات شهری با روش منطق فازی» فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره هشتم.
۴. امینی ورکی و همکاران (۱۳۹۳)، شناسایی دیدگاه‌های حاکم بر آسیب‌پذیری شهرها در ویژه‌نامه، برابر مخاطرات محیطی و استخراج مؤلفه‌های تأثیرگذار در آن با استفاده از روش کیو فصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران.
۵. پورطاهری، مهدی و همکاران (۱۳۹۰)، سنجش و ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی مدیریت ریسک زلزله (مطالعه موردی: مناطق روستایی شهرستان قزوین)، پژوهش‌های روستایی، سال دوم، شماره یکم.
۶. پیشگاهی فرد و همکارانش (۱۳۹۱)، مدل‌سازی تعیین مناطق خطرپذیر با استفاده از مدل AHP در محیط GIS جهت مدیریت بحران شهری، (مطالعه موردی؛ منطقه ۸ شهرداری تبریز)، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره ۳۷.
۷. ربیعیان، حسینی رعده‌آبادی، طاهری میرقائد و بختیاری علی‌آباد؛ مصطفی، مهدی، مسعود، محمد (۱۳۹۲). ارزیابی عوامل مؤثر در میزان آمادگی برای مقابله با خطر زلزله در بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی تهران. پی‌اورد سلامت، مرداد و شهریور.
۸. رزاقی، یاوری، عنبری، حمیدی فرد؛ مهران، امیر، یاسمن، مینا، (۱۳۹۰)؛ مدیریت بحران شهری در زلزله با استفاده از روش سلسله مراتبی AHP، ششمین کنفرانس بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، پژوهشگاه بین‌المللی مهندسی زلزله و زلزله‌شناسی، تهران.
۹. زبردست، اسفندیار، (۱۳۸۰)، کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰، دانشگاه تهران.
۱۰. خواجه شاهکوهی، اصفهان کلاته؛ علیرضا، ام‌البین، (۱۳۹۰)؛ مدیریت بحران و پدافند غیرعامل، مجموعه چکیده مقالات سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، دانشگاه ایلام.
۱۱. سازمان مسکن و شهرسازی، (۱۳۹۱)، گزارش توجیهی طرح جامع ایلام.
۱۲. سایت پژوهشگاه زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله (www.iiees.ac.ir).
۱۳. شمس، مجید و همکاران (۱۳۹۰)، بررسی مدیریت بحران زلزله در بافت‌های فرسوده شهر کرمانشاه، مطالعه موردی: محله فیض‌آباد، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۳.
۱۴. فلاح علی‌آبادی و همکاران (۱۳۹۲) ارزیابی آسیب‌پذیری بافت تاریخی شهرها در برابر زلزله با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مطالعه موردی: محله فهادان یزد، فصلنامه مدیریت بحران، شماره سوم.
۱۵. عزیزی، محمدمهدی و همکاران، (۱۳۸۷)، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴، دانشگاه تهران.
۱۶. عزیزی، همافر؛ محمدمهدی، میلاد (۱۳۹۱)؛ آسیب‌شناسی لرزه‌ای معابر شهری (مطالعه موردی: محله کارمندان، کرج)، نشریه هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی، دوره ۱۷، شماره ۳.
۱۷. حیدری، شاهین، (۱۳۸۸)، در جستجوی هویت شهری ایلام، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، تهران.
۱۸. ملکی، مودت؛ سعید، الیاس (۱۳۹۲)؛ ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای در شهرها بر اساس سناریوهای شدت

International Journal of Disaster Risk Reduction 4, 21-33.

مختلف با استفاده از مدل MD، TOPSIS و GIS (مطالعه موردی: شهر یزد)، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره پنجم.

۱۹. محمد صالحی و دیگران، (۱۳۹۳)، مدیریت بحران در نواحی شهری، وزارت کشور، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری، تهران.

۲۰. مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰.

۲۱. مرادی، بهزاد (۱۳۹۱)، ارزیابی بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله (۱۳۸۸-۱۳۷۵)، پایان نامه کارشناسی ارشد.

22-Botero Fernandez V. (2009). Geo-information for measuring vulnerability to earthquake: a fitness for use approach. PhD thesis, ITC, Netherland.

23- Chui, CH. Y Feng, Joyce. Jordan, Lucy. (2014). From good practice to policy formation—The impact of third sector on disaster management in Taiwan. International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 10, Part A, December 2014, Pages 28–37.

24 -Kreimer, A. Arnold, A. Carlin, A. (2003). Building safer cities, The future of disaster risk, Disaster risk management series, Vol. 3, The World bank.

25-Murata, Mamoru, (2014). A Science Instruction for the Prevention and Reduction of 2020 Nankai Earthquake Disaster in Tokushima, Southwest Japan, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 143, August 2014, Pages 404–406.

26-Rattien, S, (1990), The Role of Media in Hazard Mitigation and Disaster Management, Disaster press, Vol 1.

27-Rashed, T. (2003) Measuring the Environmental Context of Urban Vulnerability to Earthquake Hazards: An Integrative Remote Sensing and GIS Approach. Ucsanta Barbara and San Diego State University.

28-Thapalia, R. (2006); Assessing Vulnerability for Earthquake Using Field Survey Data and Development control Data, Msc Thesis in ITC, Netherlands.

29- Wu, W. Ma, T. Jiang, H. and Jiang, CH. (2013). Multi-scale seismic hazard and risk in the China mainland with implication for the preparedness, mitigation, and management of earthquake disasters: An overview.