

## بررسی تاب‌آوری کالبدی بازار کاشان در برابر زلزله (با تأکید بر نقش شبکه‌های ارتباطی و فضای باز)

بابک عالمی\*، فائزه تفرشی\*\*، صدیقه کمالی زارچی\*\*\*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۱۲

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۳/۱۰

### چکیده

تاب‌آوری یک فضای معماری، توانایی و ظرفیت مقابله با پیامدها و صدمات ناشی از وقوع یک حادثه است که سبب می‌شود بازگشت به شرایط عادی پس از حادثه، تسهیل و از ایجاد بحران جلوگیری شود. یکی از وجوه مهم تاب‌آوری، وجه کالبدی است که به معنای توانایی پایداری ساختار بنا در مقابل تغییرات، حوادث و سپری شدن زمان و میزان پاسخ‌گویی ساختار به نیازهای حال و آینده است. بافت تاریخی کاشان یکی از بافت‌های شهری با ارزش از منظر کالبدی، فرهنگی و اجتماعی است. در این میان بازار سنتی کاشان به لحاظ این که مکان اصلی تبادلات فرهنگی و اقتصادی شهر است، اهمیت زیادی دارد. زلزله‌خیز بودن منطقه کاشان، اهمیت بررسی موضوع تاب‌آوری کالبدی در این بازار را نشان می‌دهد. بنابراین سوال پژوهش این است که مولفه‌هایی تاب‌آوری بازار تاریخی چه هستند؟ از سوی دیگر، عملکرد بازار به عنوان شریان تجاری شهر و جمعیتی که پیوسته در آن در حال جابه‌جایی است و قرارگیری بازار در مرکز شهر، ضرورت پرداختن به مولفه‌های فضای باز و راه‌های ارتباطی در این محدوده را پررنگ‌تر می‌سازد. بنابراین پرسش بعدی این است که فضاهای باز و نظام دسترسی چه کیفیتی در این ساختار دارند و ارزیابی این بخش از بازار از منظر تاب‌آوری چیست؟ در این مقاله، برای بررسی مولفه‌های اثرگذار بر تاب‌آوری کالبدی، نمونه‌ی پژوهشی، با روش اسنادی و با استفاده از شیوه‌توصیفی و تحلیلی و همچنین به روش کیفی مورد شناسایی و بررسی قرار گرفته است. در بررسی تاب‌آوری کالبدی، باتوجه به نقش پراهمیت فضاهای باز و نظام دسترسی در نمونه‌ی پژوهشی، به کمک پیمایش میدانی و تحلیل وضعیت موجود، همچنین مصاحبه با استفاده‌کنندگان از بازار تاریخی از طریق پرسشنامه، مولفه‌های اثرگذار در تاب‌آوری کالبدی مورد ارزیابی قرار گرفت و عوامل موثر بر پایداری ساختار فضایی بازار و دوام و پایایی آن شناسایی و استخراج شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که فضاهای باز بازار، به دلیل گستردگی و داشتن سلسله مراتب دسترسی در کل بازار، از تراکم و توزیع مناسبی برخوردارند ولی در دو راسته مسگرها و درب زنجیر، طول راه خروج، بیش از حد استاندارد است. ارزیابی مولفه‌های موثر تاب‌آوری نشان می‌دهد که مسجد سلطانی، کاروانسرای میرپنج، آقا و مسجد میر عماد، دارای فضای باز با مساحت مناسب، جداره‌های سالم و پایدار، فعال و با ارتباط مستقیم با شریان‌های شهری برای استفاده پس از سانحه مناسب هستند. راسته‌ها و تیمچه‌ها به عنوان فضای دسترسی با مشکل ریزش ناشی از آسیب سقف در هنگام زلزله، تناسب نامناسب گذر و عناصر الحاقی و در نتیجه مسدود شدن روبرو هستند که این موضوع سبب کاهش تاب‌آوری مجموعه است اما ساختار ارگانیک بازار و وجود تویزه‌های باربر در سقف‌ها نکات مثبت در ایجاد ایمنی در فضای راسته‌ها می‌باشد.

### واژگان کلیدی

تاب‌آوری کالبدی، بازار کاشان، زلزله، فضاهای باز، مسیرهای دسترسی.

\* استادیار دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، دانشکده معماری و هنر، کاشان، ایران. (نویسنده مسئول)

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد تکنولوژی معماری، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

\*\*\* کارشناسی ارشد مهندسی معماری، مدرس دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

Alemi@kashanu.ac.ir

F.Tafreshi4@kashanu.ac.ir

S\_Kamali\_2006@yahoo.com

## مقدمه

با توجه به محتمل بودن سوانح طبیعی و به منظور دستیابی به توسعه پایدار، طرح و بررسی مسئله‌ی تاب‌آوری ضرورت دارد؛ موضوعی که در ابعاد مختلف کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و محیطی و ... قابل بررسی است. تاب‌آوری به معنای کوتاه‌کردن دوره‌ی حادثه و دستیابی سریع‌تر به شرایط قابل کنترل بعد از حادثه است و وجود آن برای تبدیل نشدن سانحه به بحران ضرورت دارد. برای تعریف شرایط تاب‌آوری، باید در هر جامعه‌ای متناسب با شرایط بومی و اکولوژیکی آن منطقه عمل کرد؛ امروزه رویکرد جوامع از تاکید صرف بر مقوله‌ی کاهش آسیب‌پذیری و مقاوم‌سازی کالبدی به تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر یافته‌است. در شهر کاشان، وجود گسل‌های فعال در اطراف و نزدیکی به دوره‌ی بازگشت زلزله، طرح و بررسی موضوع تاب‌آوری در این شهر را حائز اهمیت کرده‌است؛ در چهارصدسال اخیر سه زلزله‌ی مخرب در شهر روی داده است. زلزله‌ی سال ۹۷۲ ه.ق. به مرکزیت فین و یکی از مخرب‌ترین زلزله‌های تاریخ کاشان در سال ۱۱۹۲ ه.ق. که تقریباً باعث تخریب تمام شهر شد و همچنین زلزله‌ی ۱۲۱۶ ه.ق. به مرکزیت قمصر که باعث تخریب و از بین رفتن بیش از نیمی از بافت تاریخی گردید؛ آثار مخرب هر کدام از این زلزله‌ها، بیان‌کننده‌ی ضرورت توجه به خطر زلزله و آمادگی برای مقابله و رویارویی با آن است. باید توجه نمود که زلزله به خودی خود، قابلیت بحران ندارد اما میزان آمادگی و برنامه‌ریزی برای تخمین آسیب‌پذیری و کاهش اثرات ناشی از زلزله تعیین‌کننده‌ی درجه‌ی بحران است (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷). بازار از مولفه‌های مهم در شهرهای تاریخی است که بعد از گذشت قرن‌ها همچنان ارزش و اعتبار خاصی در این شهرها دارد و کیفیات کالبدی و عملکردی موجود در آن قابل توجه است (قطریان، ۱۳۸۳). با توجه به حیات موجود در بازار و اندام‌های وابسته به آن، مکان‌یابی، فرم و بافت فضای موجود و ارزش مجموعه و جمعیت‌پذیری آن، بررسی تاب‌آوری این عنصر مهم شهر تاریخی را ضروری می‌سازد. به دلیل نیاز به حفظ اندام و بافت فضا از نظر فیزیکی، از میان وجوه تاب‌آوری، وجه کالبدی در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته و به دلیل نقش تعیین‌کننده راه‌ها و فضاهای باز به عنوان عناصری که در شکل‌گیری ساختار و سازماندهی فضا نقش اساسی دارند و همچنین نقش پررنگی که در فرار و اسکان افراد در هنگام بروز سانحه دارند، از بین مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی، این دو مولفه مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این پژوهش به تاب‌آوری، به عنوان مولفه‌ای ضروری برای مقابله در برابر زلزله و ابعاد و ضرورت آن به خصوص در بافت‌های تاریخی شهری پرداخته می‌شود و تلاش می‌گردد که اهمیت فضای باز و شبکه‌ی ارتباطی در تاب‌آوری کالبدی بیان شود و چهارچوبی برای ارزیابی فضاهای شهری در رابطه با این دو مولفه تعیین شود و سپس بافت تاریخی بازار کاشان با توجه به چارچوب اقتباس شده برای فضای باز و شبکه‌ی دسترسی مورد ارزیابی قرار گرفته و نقاط قوت و ضعف این محدوده بررسی شود. این پژوهش تلاش دارد به این پرسش‌ها پاسخ‌گوید: چارچوب مناسب ارزیابی مولفه‌های فضای باز و دسترسی از وجه کالبدی تاب‌آوری در فضاهای شهری چیست؟ ارزیابی بازار کاشان بر اساس چارچوب تعیین شده چه نتایجی به دنبال دارد؟ و نظر استفاده‌کنندگان از این فضا در این‌باره چیست و مقایسه این نظرات با تحلیل‌های پژوهش چه دستاوردی دارد؟

## پیشینه و چارچوب نظری پژوهش

پژوهش‌های متعددی با موضوع تاب‌آوری، شاخصه‌ها و فضاهای تاب‌آور صورت گرفته است و دسته‌بندی‌های گوناگونی برای وجوه تاب‌آوری ذکر شده است. با توجه به موضوع پژوهش، آنچه این مقاله بر آن تمرکز دارد موضوع تاب‌آوری در وجه کالبدی در بازارهای سنتی است که در ادامه به پژوهش‌های در این زمینه پرداخته می‌شود. کاررهلیم و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی تاب‌آوری فضایی و برنامه‌ریزی شهری به توسعه مفاهیم تاب‌آوری می‌پردازند. (Kärrholm and et al., 2014) رزاقی و درخشانی (۱۳۹۶) در پژوهشی به علل عدم تاب‌آوری بازار تاریخی تهران پرداخته و به تغییرات ناشی از نوسازی و ورود تکنولوژی به بازار به عنوان عوامل مخدوش شدن اصالت و عملکرد آن پرداخته‌اند. شیرانی و همکارانش (۱۳۹۶) با بررسی تاب‌آوری فضایی بازار قیصریه اصفهان با هدف شناسایی عوامل موثر بر تاب‌آوری، به دو جنبه‌ی کالبدی و اجتماعی توجه کرده و این عوامل را شامل: انعطاف‌پذیری، استحکام بنا، مرمت مستمر در بعد کالبدی و وجود کاربری‌های متنوع از طریق فرم انعطاف‌پذیر، امکان دسترسی، وجود آسایش محیطی، توجه به عوامل زیباشناختی و هویت منحصر بفرد بازار در وجه اجتماعی می‌دانند. در این پژوهش علاوه بر تفاوت نمونه‌ی مورد بررسی از نظر مقیاس با بازارهای اصفهان و تهران و همچنین تفاوت گستردگی و ساختار آن‌ها با بازار کاشان، به طور متمرکز بر وجه کالبدی پرداخته شده‌است و از میان مولفه‌های متعدد وجه کالبدی، بطور خاص، روی مسیرهای دسترسی و فضاهای باز مجموعه بازار که دو عامل بسیار تاثیرگذار در تاب‌آوری کالبدی بازار است، تمرکز دارد. برای درک مفهوم تاب‌آوری و وجوه آن ضرورت دارد تا ریشه‌ی لغوی و معنای آن از دیدگاه صاحب‌نظران بررسی گردد:

**الف) تاب‌آوری و ابعاد آن:** تاب‌آوری از ریشه‌ی Resilire به معنای انعطاف‌پذیری، جهش و به حال خود بازگشتن است (Admiraal & Cornaro, 2020). که به بازگشت به حالت پایدار پس از بروز هرگونه اختلال در عملکرد تعریف می‌شود (Tillement and et al., 2009). تاب‌آوری ابزاری برای اندازه‌گیری پایداری است (Ma and et al., 2018)؛ الن و بریانت معتقدند که عملکرد سیستم‌های تاب‌آور، پس از تنش، متوقف نمی‌شود و دارای چندین نقطه تعادل هستند که مولفه‌های تاب‌آوری، خط ارتباط میان این نقاط است (Allen et al., 2016). تاب‌آوری گامی فراتر از نجات جان افراد است و شناسایی خطرات، تلاش برای مقابله با آن و افزایش توانایی تطبیق سیستم در شرایط پیچیده از اهداف اصلی تاب‌آوری است (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۷). مطابق با این دیدگاه، تاب‌آوری فرآیندی پویا، مبتکرانه و مبتنی بر رشد و توسعه تعریف می‌شود (Longstaff, 2005) و مفهومی است که شرایط پیش، هنگام و پس از سانحه را کنترل می‌کند (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۹۸). تاب‌آوری یک ساختار را می‌توان مجموعه‌ای از امکانات فیزیکی و انسانی توانا بر مدیریت حوادث دانست که در هنگام حادثه، هردو برای زنده ماندن و عملکرد تحت فشار شدید توانمند باشند و به بازبایی سریع به وسیله‌ی احیای سرزندگی اجتماعی و اقتصادی جامعه بپردازد (جلالی، ۱۳۹۱). بنابراین پس از وقوع حادثه قدرت و توانایی جامعه برای احیای شهر و بازگشت به وضعیت پیشین خود در حداقل زمان ممکن، برای مقابله و کنترل سانحه ضرورت دارد زیرا پس از سانحه، ظرفیت ایجاد بحران به دلیل آثار روانی حادثه، آثار تخریبی و یا قطعی ارتباطات وجود دارد. تاب‌آوری ابعاد مختلف داشته و صاحب‌نظران، در خصوص ابعاد آن، نظرات مختلفی دارند. چکیده‌ی این نظرات در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱- ابعاد مختلف تاب‌آوری از دیدگاه محققان مختلف

ابعاد مختلف تعریف شده برای تاب‌آوری	صاحب‌نظران این زمینه
زیرساختی، سازه‌ای، محیط زیستی، فرهنگی- اجتماعی، کاهش مخاطرات و اقتصادی	(Alavi and et al, 2017)
اجتماعی، اقتصادی، نهادی و کالبدی	(رضایی و همکاران، ۱۳۹۵) و (لک، ۱۳۹۲)
اقتصادی، اجتماعی- فرهنگی و ویژگی‌های کالبدی	(Geis, 2000)
عملکردی، زیبایی‌شناختی و زیست‌محیطی	(زیاری و همکاران، ۱۳۹۷)
کالبدی، اقتصادی، انسانی، محیط زیستی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و نهادی	(Turnbull and et al, 2013)
کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، نهادی و طبیعی	(Joerin and et al, 2014)
اجتماعی، اقتصادی، توانایی دولت‌ها، تنوع کسب و کارها	(Waugh and Liu, 2014)
پویایی، توانایی، واکنشی، اقتصادی	(Andreas Exner and et al, 2016)
علمی، اقتصادی، اجتماعی، ارتباطی، دولتی، زیرساختی	(Maclean and et al, 2014)
اقتصادی، اجتماعی، سازمانی، فنی	(Leire Labaka, 2015)

در میان ابعاد مختلف برشمرده شده برای تاب‌آوری می‌توان گفت بعد کالبدی، به دلیل تاثیر مستقیم روی بناها و کالبد شهری، می‌تواند در حفظ حیات و بقا ساختارهای اصلی یک مجموعه‌ی شهری موثرتر و با اهمیت‌تر باشد. تاب‌آوری کالبدی به معنای توانایی مقاومت فرم و شکل بنا در برابر تغییرات، گذشت زمان و میزان پاسخ‌دهی این فرم به نیازهای عملکردی زمان حال و آینده است (رازقی و درخشانی، ۱۳۹۶). در جدول ۲ مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی مطابق با نظر صاحب‌نظران این زمینه ارائه شده است.

جدول ۲- مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی

مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی
فضاهای باز و سبز شهری
دسترسی‌ها
گسودگی‌ها
امنیت و ایمنی
آسایش اقلیمی
کیفیت عرصه‌ی همگانی
همه‌شمول بودن
اختلاط کاربری
نفوذپذیری
شرایط بناها
محدوده‌های گسل
ارتقای نظام‌های کاربری
ارتقای شرایط کیفی محیط
زیرساخت‌ها
ویژگی‌های واحدهای مسکونی
شیب زمین
ژئوتکنیک
تراکم محیط
مشخصات کالبدی بناها
ظرفیت پناهگاه‌ها
انعطاف‌پذیری
دسترسی به مراکز حل بحران
دسترسی به مراکز درمانی

ب) جایگاه شبکه‌ی ارتباطی و فضای باز در مدیریت پس از زلزله: رویداد زلزله در شش مرحله‌ی زمانی از هنگام وقوع زلزله تا بازگشت به شرایط پیش از بحران قابل بررسی است؛ ۱- مرحله‌ی آسیب فیزیکی؛ ۲- مرحله‌ی گریز و پناه؛ ۳- مرحله‌ی امداد و نجات؛ ۴- مرحله‌ی استقرار موقت؛ ۵- مرحله‌ی بهبودی و ۶- مرحله‌ی بازسازی (جدلی، ۱۳۷۲). مطابق با این مراحل به خوبی قابل درک است که وجود شبکه‌ی دسترسی و فضای باز در مدیریت پس از زلزله، شامل مرحله‌ی گریز و پناه، مرحله‌ی امداد و نجات و مرحله‌ی استقرار موقت بسیار اهمیت دارد. شبکه‌ی ارتباطی بخشی از زیرساخت‌های شهری به شمار می‌رود که برای تامین دسترسی و امکان عبور بدون مزاحمت برای وسایل نقلیه و عابرپیاده شکل گرفته است. براساس تعریف آیین‌نامه‌ی راه‌های شهری، شبکه‌ی ارتباطی مجموعه‌ای است که برای عبور وسایل نقلیه موتوری، دوچرخه و پیاده ساخته می‌شود (معاونت حمل و نقل وزارت مسکن و شهرسازی، ۱۳۹۹).

جدول ۳- ملاک‌های سنجش فضای باز و شبکه‌ی دسترسی در تاب‌آوری کالبدی

مؤلفه‌ها	معیارهای سنجش	مؤلفه‌ها	معیارهای سنجش
کیفیت کالبدی	هندسه	تنوع	انعطاف‌پذیری
	(شیرانی و همکاران، ۱۳۹۶)	(Klein and et al, 2003)	تنوع بصری
	(Steiner & Atterton, 2015)	(Wikström, 2013)	کاربری‌های متنوع
	(Alliance, 2007)	(Boschma, 2015)	زیرساخت‌ها
	(Beirao, 2011)	(Fernandes & Chamusca, 2014)	اسکان موقت
	(Kärholm and et al., 2014)	(Ozuduru and et al, 2014)	امکان تردد خودروهای امدادی
	(Barata-Salgueiro, 2009)	(Bruneau and et al., 2003)	تعدد دسترسی‌ها
	(Erkip and et al., 2014)	(Beirao, 2011)	حمل و نقل عمومی
		(Kärholm et al., 2014)	دسترسی به اماکن امدادی
		(Guimarães, 2018)	وجود پارکینگ
فضای باز	ترکیب فضای باز و بسته	عوارض موجود	سد معبر
		(Kwok and et al., 2016)	شیب
		(Wikström, 2013)	فضای سبز
		(Cachinho, 2014)	درجه‌بندی معابر
	تنوع فضاهای باز و فضاهای سبز	سلسله مراتب	سلسله مراتب در کاربری‌ها
		(شیرانی و همکاران، ۱۳۹۶)	اتصال و ارتباطات فضایی
		(Alliance, 2007)	سلسله مراتب در فضاهای پر و خالی
		(Wikström, 2013)	زلزله
	کیفیت کاربری	پایداری	ایستایی
	(زرگر و همکاران، ۱۳۹۴)	(Wilson, 2010)	نوع مصالح
(Barata-Salgueiro, 2009)	(Bruneau and et al., 2003)	آسایش محیطی	
(Cachinho, 2014)	(Kwok and et al., 2016)	کیفیت جداره و بناهای مجاور معابر	
(Steiner and Atterton, 2015)	(Pendall and et al., 2010)	بازی با نور	
کیفیت محیطی	میزان فعال‌بودن	هندسه	تناسبات جداره‌ها
		(Cumming, 2011)	وحدت
		(Beirao, 2011)	نسبت توده و فضا
	تناسبات زیربنایی	(Barata-Salgueiro, 2009)	تناسبات جداره به عرض معبر
		(Cerè and et al., 2017)	پیوستگی
		(Dolega and et al., 2015)	الگوی خطی
	اسکان موقت	خوانایی	وجود نمادها
		(Razafindrabe and et al., 2015)	ریتیم و هماهنگی
	آسایش حرارتی	(Walker and et al., 2004)	راه‌های ارتباطی
	(زرگر و همکاران، ۱۳۹۴)		مسیرهای شفاف و واضح
(Cachinho, 2014)		جذابیت محلی	
(Holling, 1973)		هویت منحصر به فرد	

وجود شبکه‌ی ارتباطی مناسب در کاهش آسیب‌پذیری از زلزله نقش مهمی دارد. شبکه‌ی ارتباطی، هم امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک را ایجاد می‌کند؛ هم امداد و کمک‌رسانی به مصدومان را تسهیل می‌کند و هم شرایط لازم برای نجات و بازسازی را فراهم می‌کند (Razavi,

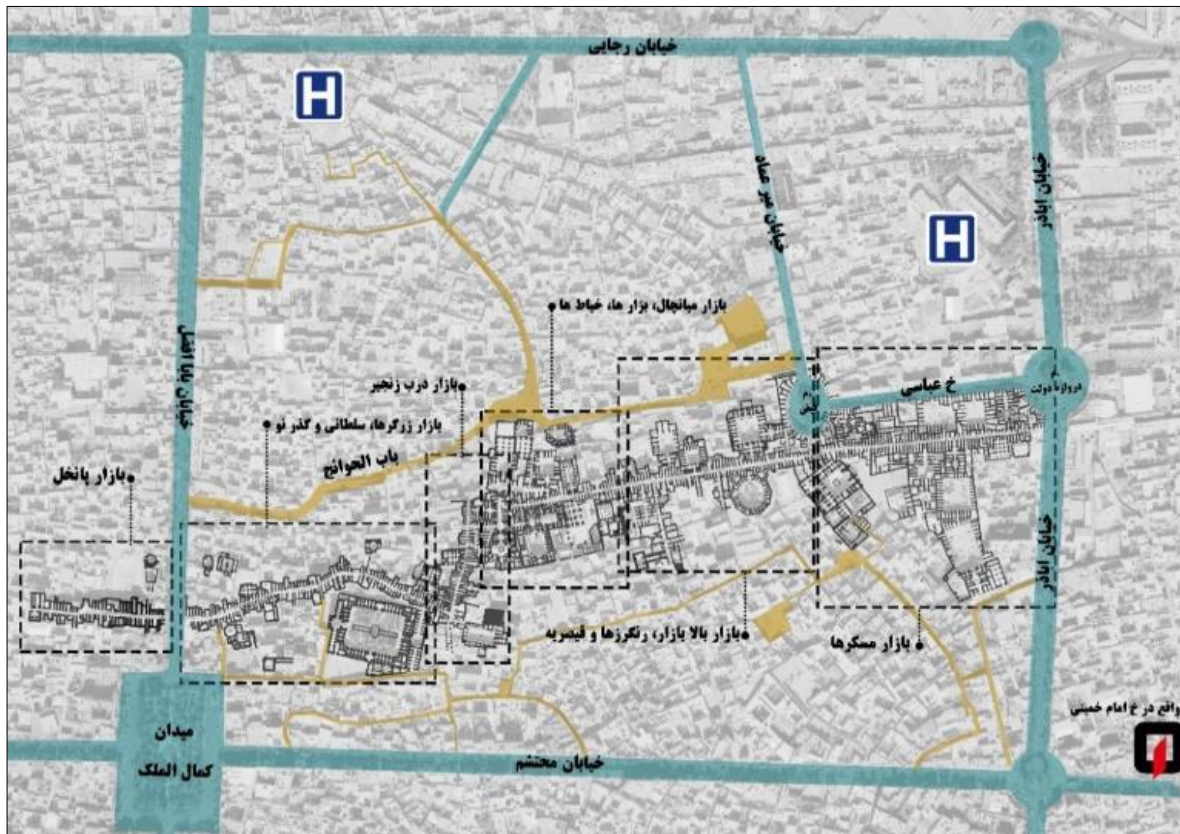
2012). در بسیاری از سوانح، تمامی تلفات ناشی از زلزله نیست، بلکه صدمات، به دلیل مسدود شدن شبکه‌ی ارتباطی بخش از شهر است مانند منطقه‌ی گلدیان رودبار در زلزله‌ی سال ۱۳۶۹ که در اثر شکستگی محور اصلی، مدتی امکان تأمین دسترسی وجود نداشت (Rezaei and et al, 2016). همچنین در تعریف فضای باز شهری می‌توان گفت فضاهای باز شهری، نواحی اجتماعی درون یا مجاور شهرند که مالکیت عمومی داشته و تحت اشغال بناها و ساختمان‌ها نیستند (محمدزاده، ۱۳۸۹)؛ فضای باز شهری از زیرساخت‌های اصلی شهر است که می‌تواند در فرآیند مدیریت بحران و اقدامات مداخلاتی پس از وقوع سانحه مانند امداد و نجات به عنوان فضایی برای کاهش آسیب‌پذیری ناشی از سوانح (زلزله، آتشفشان، سیل و ...) عمل نماید (Home III & Ott, 1997). از چنین فضاهایی در زمان بحران می‌توان به عنوان پایگاه‌های امدادرسانی، مکان‌های تخلیه در مرحله امداد و نجات و نیز اسکان موقت استفاده کرد (توکلی و همکاران، ۱۳۸۹). فضای باز شهری با اهداف تفریحی و عمومی ساخته شده و یا بدون استفاده باقی مانده‌است؛ فضای باز دامنه‌ی گسترده‌ای دارد و انواع پارک و قرارگاه‌های جاده‌ای و میدان‌های سبز و قطعات سبز استیجاری و بازی و آب‌راه‌ها و مسیرهای زهکشی و درخت‌کاری و نظایر آن را دربرمی‌گیرد (Geis, 2000). از موارد مؤثر در میزان تاب‌آوری کالبدی معابر، تنوع در دسترسی، سلسله مراتب و نسبت جداره به عرض راه است (از نسبت ۱ به ۱ تا نسبت ۱ به ۲ متغیر است) تا در صورت ریختن از مسدود شدن کلی راه‌ها جلوگیری کند.

## روش تحقیق

این پژوهش به شیوه‌ی توصیفی و تحلیلی و همچنین کیفی انجام شده‌است. بنابراین تلاش گردیده تا با روش اسنادی، چارچوبی جهت ارزیابی مولفه‌های مورد نظر در تاب‌آوری کالبدی تعیین گردد و سپس ضمن بررسی نمونه‌ی مورد مطالعه، توسط پیمایش میدانی و شناسایی آن، این مجموعه‌ی فضایی براساس چارچوب پژوهشی حاصله ارزیابی شود. در بخش کیفی پژوهش، ضمن انجام مصاحبه با کاربران، توسط پرسشنامه‌ای که سوال‌های آن براساس چارچوب نظری پژوهش شکل گرفته‌است، نظرات استفاده‌کنندگان از مجموعه‌ی بازار اخذ شده و نتایج حاصل از آن با نتایج ارزیابی بخش اول پژوهش مقایسه گردیده تا در نهایت، ارزیابی مناسبی از فضا انجام شود. جهت انجام این بخش، از روش دلفی بهره گرفته شده‌است. این روش زمانی که هدف، بهبود درک ما از مشکلات، پتانسیل‌ها، راه‌حل‌ها و نیز توسعه پیش‌بینی‌ها باشد، کاربری بهتری دارد. (Cuhls, 2007) نمونه این پژوهش ۴۵ نفر (به دلیل رعایت اصل آمار و روش تحقیق (منصورفر، ۱۳۹۸، ۱۸۹)) از استفاده‌کنندگان از بازار بود که پرسشنامه در میان ایشان توزیع گردید و از آنان در مورد دو مولفه دسترسی و فضای باز نظرخواهی شد. پرسشنامه از نوع طیف پنج گزینه‌ای لیکرت و از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) را شامل می‌شود. داده‌های ناشی از سنجش مولفه‌های تاب‌آوری بازار، با استفاده از نرم‌افزار Excel تحلیل گردید. در این مقاله، ضمن بررسی ادبیات تاب‌آوری و وجه کالبدی آن، اهمیت فضای باز و شبکه‌ی ارتباطی در تاب‌آوری کالبدی بیان می‌شود و چهارچوبی برای ارزیابی فضاهای شهری در رابطه با این دو مولفه تبیین می‌شود؛ سپس ضمن مطالعه و بررسی بازار کاشان کوشش می‌گردد این محدوده با توجه به چارچوب اقتباس شده برای فضای باز و شبکه‌ی دسترسی مورد ارزیابی قرار گرفته و نقاط قوت و ضعف این محدوده بررسی شود. در نهایت با مراجعه به آرای استفاده‌کنندگان از بازار از طریق پرسشنامه و به روش کیفی، نظرات استفاده‌کنندگان اخذ گردیده و با نتایج بررسی پژوهشگران مقایسه و نتایج تحلیل می‌شود.

محدوده بافت تاریخی، تنها ۲۱ درصد از کل مساحت شهر کاشان را در بر می‌گیرد؛ قلب تجاری کاشان یعنی مجموعه بازار و عناصر کالبدی مشخص‌کننده هویت تاریخی شهر در این محدوده قرار دارند. نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله در نقاط مختلف کشور، نشان می‌دهد که شهرستان کاشان، در پهنه با شتاب‌های بالا قرار داشته و از نظر تقسیمات کشوری در رده‌ی اول احتمال وقوع زمین‌لرزه قرار دارد (موسسه‌ی ژئوفیزیک، مرکز لرزه‌نگاری کشور). بازار از مهم‌ترین فضاهای عملکردی شهر است و مانند ستون فقرات شهر عمل می‌کند و جایگاه شهری، مراکز واقع در آن و شأن و اهمیت اصناف و بازاریان در شهر باعث می‌شود که بازار تنها یک مرکز اقتصادی شهری نبوده، بلکه به فضایی اجتماعی برای برگزاری بسیاری از مراسم‌های آیینی و مذهبی تبدیل شود.

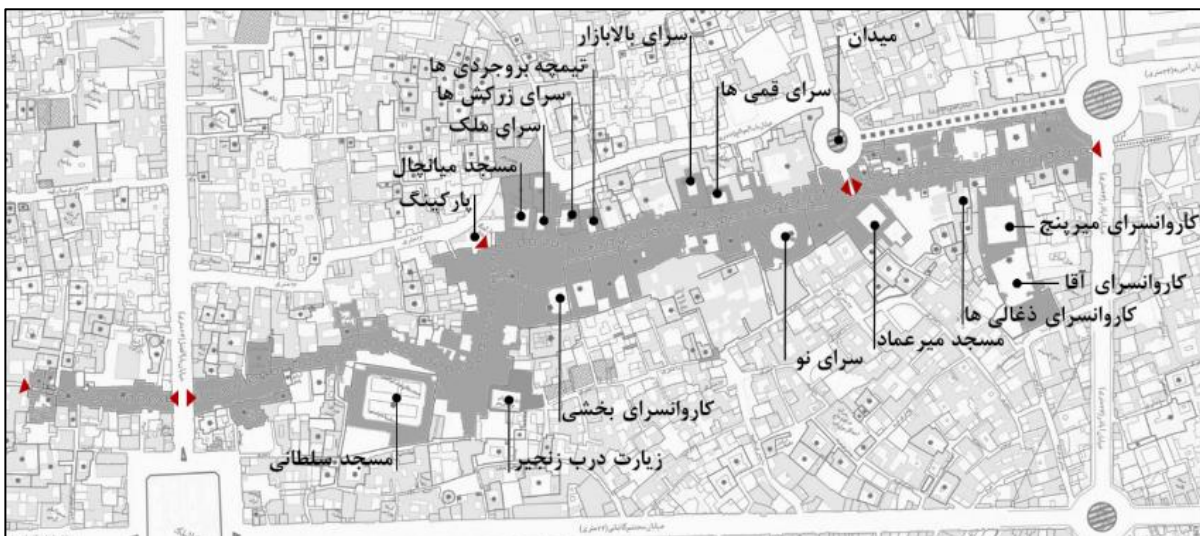
فضای بازار از سه بخش اصلی تشکیل شده‌است: الف) راسته‌ها که دربرگیرنده‌ی حجره‌ها هستند؛ ب) مجموعه‌های تجاری شامل سراها و کاروانسراها که محلی برای توقف کالا هستند؛ ج) فضای تجاری بدون محلی برای توقف مانند قیصریه‌ها و تیمچه‌ها؛ با توجه به الگوی راه‌های اصلی در شهر و نحوه مجاورت عناصر با این راه‌ها، بازار کاشان بر روی محور اصلی شهر قرار دارد و با امتداد شرقی- غربی از گذر پانخل شروع شده و به دروازه دولت ختم می‌شود؛ در میانه‌ی راه، با یک چرخش ۹۰ درجه، مسیر تجارت اصلی بازار یعنی بازار زرگرها آغاز شده و بعد از بازار زرگرها و امامزاده شاه‌یلان، بازار گذرنو آغاز می‌شود. از روزگار پهلوی اول تا کنون تعریض معابر و ایجاد دسترسی‌های جدید به بافت مجاور بازار، شرایط آن را دستخوش تغییراتی کرده‌است.



تصویر ۱- محدوده‌ی بازار کاشان انطباق بر روی عکس هوایی ۱۳۷۵ کاشان همراه با جانمایی مراکز درمانی و اورژانسی پس از سانحه

## یافته‌ها و بحث

الف) فضاهای باز در بازار کاشان: فضای باز در بازار، شامل حیاط بناها و پارکینگ‌های احداثی در مجموعه بازار است. در مواقع بحرانی و حادثه، فضاهای باز هر مجموعه اولین نقطه برای تخلیه‌ی افراد است؛ بنابراین موقعیت قرارگیری و شرایط کالبدی آن‌ها حایز اهمیت است. موضوع مهم دیگر، امکان اسکان موقت در آنها، بعد از بحران است. فضاهای باز عمده در بازار معمولاً شامل: سراها، کاروانسراها و حیاط مساجد و مدارس هستند.



تصویر ۲- محدوده فضای پر و خالی مجموعه بازار و بافت اطراف و نمایش فضای باز مجموعه بازار کاشان

هندسه‌ی بیشتر فضاهای باز در بازار کاشان مستطیلی شکل است، اما بیش از آنکه شکل این فضاها حایز اهمیت باشد تناسب و مقاومت جداره‌ی آن‌ها اهمیت دارد که در مرحله اول در برابر خرابی مقاوم باشد و در مرحله دوم فضای کافی و نقاط امن بیشتری را شامل شود. حداقل نسبت عرض حیاط یا فضای باز به بیشترین ارتفاع جداره باید  $1/5$  تا  $2$  باشد تا نقاط امنی برای پناه گرفتن ایجاد شود. (زرگر و همکاران، ۱۳۹۴) از این رو بجز سرای زرکش‌ها که حیاط مستطیل شکل کشیده و با مساحت کمی دارد، بقیه فضاهای باز بازار، از تناسب مطلوبی برخوردارند.

بناهای تاریخی دارای جرزهای ضخیمی هستند که عموماً پایداری مناسبی در مقابل نیروهای ثقیل دارند و نقطه ضعف این بناهای بطور کلی رفتار اجزای بنا و به خصوص عناصر افقی و طاق‌ها، در مقابل نیروهای جانبی است و این موضوع به دلیل آن است که در ساخت بناهای سنتی، از مصالح زمین‌ساخت استفاده شده که عمدتاً خاصیت فشاری دارند. تجربه زلزله در بافت تاریخی شهرها نشان داده است که طاق‌ها و عناصر پوششی سقف‌ها، بیش از عناصر باربر قائم، به دلیل رفتار متفاوت در مقابل نیروی زلزله، در معرض تهدید هستند و این موضوع، یکی از دلایل خرابی‌های این عناصر سازه‌ای است. تقارن فضاها در سراها و کاروانسراهای بازار که سبب پخشایش متعادل وزن در مجموعه و انطباق مرکز ثقل بر مرکز وزن می‌شود، در نهایت سبب رفتار مناسب‌تری به لحاظ سازه‌ای در هنگام وقوع حادثه می‌گردد؛ این موضوعی است که در بیشتر بناهای مجاور فضاهای باز در بازار کاشان اتفاق افتاده است. یعنی قرینگی فرم، لاقل در دو جهت وجود دارد و در سایر فضاها نیز، تقارن از یک طرف قابل مشاهده است. به طور مثال در مسجد میر عماد، دیوار عرضی حیاط مستطیل شکل مسجد، به دلیل عدم وجود فضاهایی در مجاورش، با آسیب پذیری بیشتری نسبت به بقیه جداره‌ها روبروست.

مصالح به کاررفته در جداره‌های فضاهای باز، خشت و آجر با نمای گچ، کاه‌گل و کاشی است و بخش عمده‌ای از نمای جداره حیاط‌ها، سطوح شیشه‌خور هستند. علاوه بر نقطه ضعف عمومی بناهای تاریخی در مقابل نیروهای جانبی به دلیل نداشتن قابلیت کششی مصالح، مشکل اصلی در عدم پیوند ناکاری با جداره‌های خشتی برابر است که امکان ریزش نما و آسیب پذیری و تلفات جانی و مالی را افزایش می‌دهد.

طول نسبتاً زیاد بازار، با مقیاس حرکت پیاده، که بیش از یک کیلومتر امتداد دارد، توزیع مناسب فضاهای باز را به عنوان پناهگاه و راه فرار در راستای بازار ضروری می‌سازد. در بازار کاشان این فضاها در امتداد هر راسته شکل گرفته‌اند و هر چند در قسمت‌های قدیمی‌تر بازار (گذر نو، بازار پانخل) تقریباً هیچ گونه فضای باز مناسبی وجود ندارد، با این حال دسترسی به گشودگی‌ها شهری از جمله میدان‌ها، خیابان‌های عریض، زمین‌های بایر و پارکینگ‌های رو باز، این خلا را در این بخش از بازار پر کرده است. تمرکز سراها در قسمت بازار میانچال، کفاش‌ها و خیاط‌ها، به دلیل ساختار شبکه‌ای آن بخش از بازار در گذشته، هرچند ممکن است به صورت اتفاقی در بافت صورت گرفته باشد، ولی شرایط تاب‌آوری کالبدی را مساعد نموده است.

با آنکه در بازار سرا و کاروانسراهای زیادی وجود دارد اما عدم فعالیت کافی و غیرفعال بودن آن‌ها، به کم شدن تاب‌آوری و آسیب پذیر شدن مجموعه بازار منجر می‌شود. فعال بودن کاروانسراها و وجود کاربری در این فضاها، ماهیت عمومی و شناخت و آگاهی افراد از وجود این فضاها را افزایش می‌دهد. در نقطه مقابل، خصوصی بودن برخی فضاها و دسترسی سخت به آن‌ها، با وجود پتانسیل بالای فضا، آن را از این جهت، بدون استفاده می‌کند. سراهای میرپنج و آقا با وجود کاربری نامناسب همچون پارکینگ، برای مورد استفاده بسیاری از مردم است. این موضوع در مورد مساجد که رفت‌وآمد و بازه‌ی زمانی استفاده در آن‌ها وجود ندارد، نیز، صادق است. نکته‌ی مهم دیگر در این زمینه، موقعیت قرارگیری فضاهای باز در ارتباط با فضاهای باز شهری است که دسترسی سریع و امن‌تری ایجاد می‌کند؛ با این حال، این فضاها به هر نحو، به دلایل ذکر شده و همچنین ایجاد امنیت، در مدیریت بحران مفید خواهند بود. نکته مهم دیگر، نحوه دسترسی به این فضاها است که طول و ساختار مسیر دسترسی اهمیت می‌یابد. بطور مثال در کاروانسرای نو به دلیل پلکانی بودن مسیر دسترسی، عدم وجود حفاظ برای پلکان و ورود اولیه به طبقات به جای حیاط، در صورت هجوم افراد، این بخش بنا به یک فضای پرخطر تبدیل خواهد شد. در سرای ملک، مسجد مدرسه سلطانی و سرای گمرک که دسترسی مستقیم بدون مانع به حیاط و بدون شکست و تغییر جهت عمده وجود دارد، مسیر دسترسی مطلوبی ایجاد شده است. از طرف دیگر، عرض مناسب مسیر و گشودگی در طول آن عامل مهمی در کمک و هدایت به افراد با توانایی‌های است. موضوع پراهمیت دیگر، همنشینی عناصر طبیعی آب، گیاه، نور و باد و ایجاد شرایط مطلوب اقلیمی و تنوع فضا و شرایط زیستی در معماری سنتی حیاط این فضاها است که در حیاط‌های بزرگی همچون حیاط مسجد سلطانی، در اسکان موقت موثر است و به بهبود شرایط روحی استفاده‌کنندگان از فضا کمک خواهد نمود.

جدول ۴- تحلیل و مقایسه فضاهای باز در مجموعه بازار کاشان

فضای باز	کاروانسرای میر پنج و آقا	کاروانسرای زغالی ها	مسجد میرعماد	سرای نو	سرای قمی ها	سرای بالابازار
هندسه	تناسبات در پلان					
	تناسبات در مقطع					
تعداد طبقات	۲	۲	۲	۳ طبقه پلکانی	۳ طبقه	۲ طبقه
پایداری	فرم	مستطیل	مربع مستطیل	مربع و مستطیل	ده ضلعی منتظم	مربع
	تقارن فرم	متقارن	تقارن از یک جهت	نامتقارن	کاملا متقارن	متقارن
	مصالح کف	آسفالت	آجر خطایی	آجر خطایی	آجر خطایی	موزاییک
	مصالح چداره	آجر و روکش ملات گچ و کاهگل	آجر	آجر به همراه نقاشی و کاشیکاری و آزاره های	عمدتا آجر و تزیینات کاشی و گچ	آجر و کاه کل
کاربری	خواروبار فروشی-کارگاه چوب و تجاری پارکینگ ماشین	رنگرزی و فروش نخ قالی	منهبی و اعتقادی	فعالیت های مرتبط با حوزه فرش اعم از فروش، پرداخت و	رفوی فرش، نخ قالی و فروش غطر و گلاب	طراحی نقشه قالی، پرداخت فرش
میزان فعال بودن	فعال	نیمه فعال	فعال	فعال	نیمه فعال	فعال
کیفیت فضای	ترکیب فضای باز و بسته					
	کیفیت فضا	نیمه مخروبه	نیمه مخروبه	سالم	سالم	نیمه مخروبه
کیفیت ورودی	تعداد ورودی	۲	۱	۲	۲	۱
	سهولت ورود و خروج					
امکان اسکان موقت	دارد	-	دارد	دارد	-	دارد



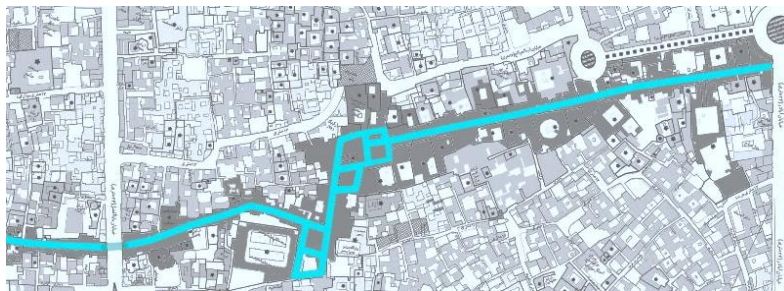
	سرای گمرگ	مسجد- مدرسه سلطانی	کاروانسرای بخشی	مسجد میانچال	سرای ملک	سرای زرکش	فضای باز
هندسه							تناسبات در پلان
	۱,۲۲	۱,۳۵	۱,۱۵		۱,۳۵	۲,۰۹	
							تناسبات در مقطع
	۲,۹۸	۹,۴۸	۲,۵۱	۳,۷۰	۲,۴	۱,۹۳	
	۳ طبقه	۲ طبقه	۳ طبقه	۱ طبقه	۲ طبقه	۳ طبقه	تعداد طبقات
پایداری	مستطیل	مستطیل با گوشه های بیخ	مستطیل با گوشه های بیخ	مستطیل	مستطیل	مستطیل کشیده	فرم
	نامتقارن	متقارن	تقارن از یک جهت	تقارن از یک جهت	متقارن	تقارن از یک جهت	تقارن فرم
	اجر خطایی	اجر	اجر خطایی	اجر خطایی	اجر خطایی	موزاییک	مصالح کف
	اجر و تزیینات کاشی	اجر و تزیینات کاشی	اجر، کاهگل و کاشی‌کاری	اجر به همراه نقاشی و کاشی‌کاری و ازاره های سنگی	اجر، کج و کاهگل	اجر و کاشی‌کاری	مصالح جداچه
	دستگاه کشی فرش، پرداخت فرش، انبار	مرکز علمی و دینی	حجره‌های رنگرزی، کافی شاپ و مزون لباس عروس	مدرسه علمیه	فروش‌روشی، رفوی فرش، دستگاه کشی فرش رنگ و نیخ	فروش‌روشی، رفوی فرش، دستگاه کشی فرش رنگ و نیخ	کاربری
	فعال	فعال	فعال	فعال	نیمه فعال	نیمه فعال	میزان فعال بودن
							ترکیب فضا باز و بسته
	سالم	سالم	نیمه مخروبه	سالم	سالم	نیمه مخروبه	کیفیت فضا
کیفیت ورودی	۲	۱	۴	۱	۲	۱	تعداد ورودی
							سهولت ورود و خروج
	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	امکان اسکان موقت

ب) فضاهای دسترسی در مجموعه بازار کاشان: فضاهای دسترسی در یک بازار شامل راسته‌ها، رسته، دالان‌ها و تیم و تیمچه‌ها می‌باشند. برای آنکه بتوان فضاهای دسترسی در بازار کاشان را بهتر تحلیل کرد، این فضاها به شش قسمت تقسیم شده و مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی مطابق چارچوب نظری پژوهش در این بخش‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌است. بازار بعنوان یک فضای تجاری دارای کاربری‌های متفاوتی است و راسته‌های آن شامل خدمات مختلف است و از جمله پررفت‌وآمدترین مکان‌های شهر است. توزیع خدمات در

راسته بازارها، سبب توزیع کاربران خواهد شد و نشان دهنده این است که هر محدوده‌ی بازار پاسخگوی بخشی از مراجعه‌کنندگان به آن است. خدماتی همچون آهنگری و مسگری که دارای سر و صدای زیادی هستند منحصر به کاربران خاص خود هستند و همچون بخش‌های قدیمی بازار همچون بازار پانخل که از رونق افتاده‌اند کمترین استفاده‌کنندگان را دارند. تعداد راه‌های خروج از مجموعه باید بر اساس جمعیت ارزیابی شود. راه‌های خروج موجود در راسته‌های بازار در جدول ۴ نمایش داده شده است. مطالعات نشان می‌دهد که تنها بازار درب زنجیر، دارای یک دسترسی بطول بیش از ۱۰۰ متر بدون و هیچ‌گونه راه خروج یا دسترسی دیگر به فضای باز است؛ البته نیمی از این بازار که به موازات بازارچه سلطانی است، در حال حاضر، غیر فعال است. با توجه به این که در یک بنا، فاصله دورترین نقطه‌ی بنا از راه‌های خروج نباید بیش از ۳۰ متر (مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان) (دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۹۲) باشد، مطالعات میدانی نشان می‌دهد که راسته مسگرها، قیصریه و درب زنجیر فواصل بیش از ۵۰ تا ۱۰۰ متر تا اولین خروج دارند. مشکل دیگر، وجود پلکان، در اکثر ورودی‌های بازار کاشان است که امکان تردد خودرو در مواقع اضطراری را ناممکن ساخته و خروج مردم را دشوار می‌کند. امروزه توسعه شهری، سبب تغییر برخی کاربری‌ها و تعریض گذرهای قدیمی گردیده که این موضوع منجر به ایجاد میدان‌ها و پارکینگ‌هایی در اطراف مجموعه بازار شده است که از نظر فضای باز برای مجموعه مطلوب است؛ اما از آنجا که بازار ساختاری وابسته به بافت دارد، این تخریب‌ها سبب خالی شدن پشت جداره‌های بازار شده و در نهایت پایداری آنها را تضعیف نموده است.

عوارض مصنوع ایجادشده در مسیرهای دسترسی، سبب ایجاد ترافیک در مسیر می‌شود. در تمامی مسیرهای بازار، وجود پلکان‌ها و راه‌بند فلزی که برای جلوگیری از عبور موتورسیکلت و اتومبیل در راسته‌های بازار ایجاد شده، عبور و مرور را کند می‌کند. این انسدادها می‌تواند با تمهیدات دیگر و به‌شبهه‌ی استاندارد انجام شود. شیب بازار کاشان مقدار اندکی و در حد استاندارد برای رفت‌وآمد پیاده و به سمت خروجی‌های اصلی بازار است که مولفه‌ای مثبت در تاب‌آوری بنا شمرده می‌شود و در هنگام فرار به سمت خروجی‌ها موثر خواهد بود. وجود زهکشی و کانال فاضلاب دفع آب‌های سطحی در محدوده بازار، در هنگام بروز حوادث طبیعی، نکته مثبت دیگر است. وجود دو بیمارستان و دو ایستگاه آتش‌نشانی (شکل ۲) در مجاورت بازار، نکته مثبتی در تاب‌آوری کالبدی بازار است که با بروز هرگونه حادثه‌ای می‌تواند در سریعترین زمان به این بخش خدمت‌رسانی نمایند.

پایداری جداره‌ها و سقف در مسیرهای دسترسی در بحث تاب‌آوری کالبدی بازار دارای اهمیت است؛ پوشیده بودن عمده‌ی مسیرهای دسترسی و احتمال ریزش آوار سقف در راه‌ها، سبب کاهش تاب‌آوری مسیرها خواهد شد. ساختار توپزه و طاق سقف بازار و رفتار ضعیف طاق در مقایسه با توپزه‌های باربر در هنگام زلزله، عبور از زیر طاق و گنبدها با ریسک بالا توأم می‌کند. شاید بتوان نقطه امن مسیرها در بازار را در کناره مسیر دسترسی و در زیر توپزه‌ها دانست زیرا فرم توپزه‌ها و نوع انتقال نیرو در آن‌ها به دلیل ساختار سازه‌ایشان سبب ایمنی بیشتر آن می‌گردد و سبب می‌شود پایداری بیشتری به نسبت طاق‌ها و گنبدها داشته باشند. از طرفی ساختار بازار به لحاظ کاربری و غرفه‌گرفته بودن آن به صورت مدول‌های مشابه و با اندازه و تناسب نزدیک به هم است که این چینش، در پایداری ساختار بازار در مقابل نیروهای جانبی موثرتر است. از طرف دیگر، ساختار کل بازار و مسیرهای آن، نشان‌دهنده‌ی فرمی نسبتاً است که رفتار سازه‌ای بهینه معرفی به نسبت فرم‌های نامتقارن خواهد داشت. با آن که بازار بصورت کلی، الگویی خطی دارد، اما این الگوی خطی، همواره در یک امتداد نیست و در جهات مختلف تغییر می‌کند و در میانه بازار چرخشی ۹۰ درجه دارد. در محل این چرخش، بازار با یک شبکه شطرنجی روبرو است که با توجه به رفتار زلزله و نحوه وارد کردن نیرو به ابنیه در جهات مختلف، سبب می‌شود که به طور یکسان و به تمامی قسمت‌های بازار به یک اندازه نیرو جانبی وارد نگردد و در نتیجه مجموعه بازار همزمان دچار تخریب یا دچار آسیب نشود و بخش‌هایی از ابنیه محفوظ بماند. از طرف دیگر، فرم بازار، مشابه یک ساختار سازه‌ای مرکب سه بعدی است که غرفه‌های طرفین همچون عناصر زیرین و توپزه‌های متعامد و مورب پوشش مسیرها همچون عناصر بالایی این ساختار مرکب رفتار می‌کنند که استقامت و پایداری ساختار بازار را تأمین می‌کند.



تصویر ۳- الگوی انتزاعی مسیرهای دسترسی اصلی در بازار کاشان

در ورودی‌های، سقف مسیر دسترسی، برای تأکید بر ورودی و تنوع و زیبایی فضا، عموماً با تزئینات آجری و جزییات کاشی‌کاری همراه است. ساختار پوششی مسیرهای بازار کاشان در جداره‌ها بیشتر گچ و آجر و در ازاره‌ها سنگی است و در سقف از پوشش آجر و غالباً گچ استفاده شده است. این مصالح به دلیل پیوندی که با مصالح بنایی سازه‌های سقف دارد، به راحتی از دیوارها و پوشش سقف جدا نخواهد شد و فقط در صورت فروپاشی ساختار اصلی، به صورت آوار آسیب رسان خواهد بود. با توجه به اینکه راسه‌های بازار، پویا و فعال هستند بطور مرتب تعمیر و مرمت می‌شوند و تنها برخی نواحی و به صورت محدود، فرسوده و غیر فعال است.

جدول ۵- تحلیل و مقایسه دسترسی‌ها و مسیرهای حرکتی در مجموعه بازار کاشان

طول راسه	کشیدگی	مصالح سقف	مصالح کف	مصالح جداره	کاربری	بازی با نور	درجه بندی معیار	تعداد دسترسی
۲۵۰ متر	غربی- شرقی	آجر و گچ	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره سنگی	مسگری، پارچه فروشی، قصابی، عطاری، پوشاک، پلاستیک فروشی و تعمیرات کیف و کفش			
۲۷۵ متر	غربی- شرقی	گچ	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره سنگی	پوشاک، فرش فروشی، طلافروشی، پارچه فروشی، رنگرزی، نانوايي، کارگاه قصابی، لوازم آشپزخانه و عطر فروشی			
۸۰ متر	شطرانجی	آجر	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره سنگی	طلافروشی، پارچه فروشی، برده فروشی، مس فروشی، رنگرزی، نانوايي، کارگاه قالی، کیف و کفش، پوشاک و سوپر مارکت و ...			
۱۸۸ متر	شمالی- جنوبی	آجر و گچ	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره آجری کوتاه	آینه شمدان، لبنیات، طلا فروشی، لوازم آشپزخانه، مس فروشی، پارچه فروشی و لبنیات			
۱۵۰ متر	شرقی- غربی	آجر و گچ	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره آجری	پوشاک، عطاری، پارچه‌فروشی، عطر فروشی، مس فروشی، رنگرزی، بدلیجات و ساعت‌فروشی، قصابی، ظروف سفالی، طلا فروشی و ...			
۱۴۵ متر	شرقی- غربی	آجر و گچ	سنگ فرش سیمانی	گچ به همراه ازاره آجری حدود یک متری	رنگ و نقش فرش، اجیل و خشکبار، نانوايي، قصابی، تعمیرات و فروش کیف و کفش، رنگرزی و ...			

نمایان راسته	روندی و خروجی			شماره	کیفیت جداره	تعداد دسترسی	الگو	شکل بندی
	نمایان	مشکلات	نمایان					
مسگرها		میدان سنگ	کوچه مسجد رباط	میدان دروازه دولت	مسگرها	۲		
رنگرزا		فیسریه	-	-	رنگرزا	۴		
میدانچال		گذر خیابان ها	کوچه طمناچی	گذر خیابان ها	میدانچال	۳		
بازارچه درب زنجیر		بازارچه درب زنجیر	بازارچه درب زنجیر	بازارچه درب زنجیر	بازارچه درب زنجیر	۱		
گذر نو		زگرها	بازارچه سلطانی	گذر نو - بابا فضل	گذر نو	۵		
پانخل		پانخل	کوچه عبدالناهی	انتهای بازار پانخل	پانخل	۵		

تناسب جداره‌های مسیرهای دسترسی یکی دیگر از مهمترین پارامترها در بحث تاب آوری است، بررسی‌ها نشان داد که تناسب جداره به عرض فضا در تمامی دسترسی‌های اصلی و اکثر دسترسی‌های فرعی کمتر از استاندارد است و عموماً تناسباتی کمتر از ۱ دارد. با توجه به سرپوشیده بودن گذر بازار، این موضوع می‌تواند مشکلی جدی باشد ولی از طرف دیگر، عرض کم مسیر، سبب اطمینان بیشتر به استحکام و پایداری طاق‌ها می‌شود؛ با این وجود، در صورت تخریب در حوادث، آوار ناشی از آن سبب مسدود شدن مسیر و عواقب بعدی خواهد شد. چیدمان کالا در راسته‌ی اصلی و راسته‌های فرعی، سراها، کاروانسراها و ... باعث کاهش عرض مفید دسترسی‌ها شده و الحاق تاسیسات و تابلوها به جداره‌ی راسته‌ها به وفور قابل رویت است که بسیاری از آن‌ها حداقل استانداردهای لازم در برابر زلزله را دارا نیستند.

نورپردازی طبیعی از روزه‌های سقف و جداره‌ها، در کل مسیر راسته‌های بازار، سبب روشنایی مسیر در طول روز می‌شود؛ تغییر اندازه و افزایش تعداد روزه‌های سقف‌ها در محدوده‌ی تلاقی دو مسیر و در مقابل بناهای مهم و شاخص بازار که اکثریت نیز دارای فضای باز و مناسب هستند، شناخت خوبی نسبت به آن‌ها ایجاد می‌کند. تمامی حجره‌های بازار دارای برق شهری هستند

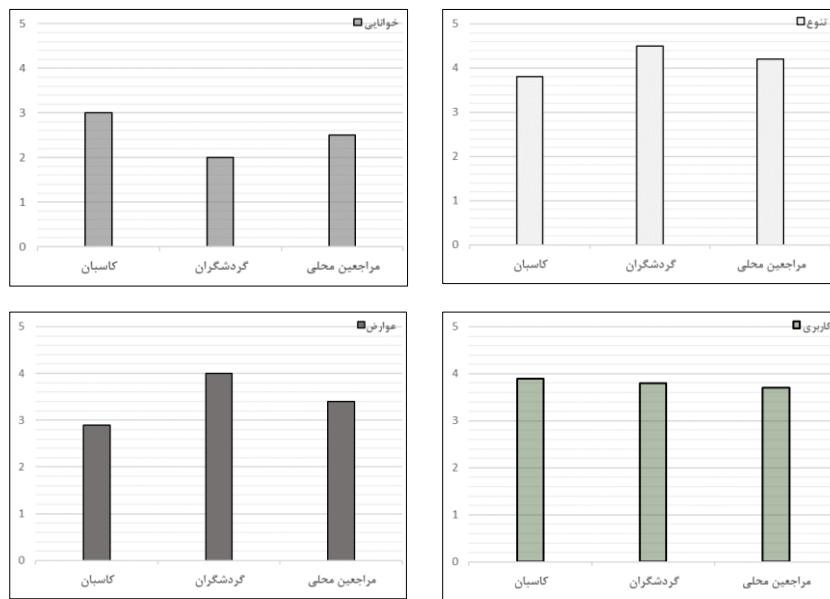
و برای معرفی و تبلیغ کالاهای خود و روشنایی حجره‌ها از آن استفاده می‌کنند که سبب روشن شدن کف و جداره‌ها در تاریکی هوا می‌شود. با این حال، در شب هنگام، در صورت صافی هوا و نور مهتاب، روشنایی مطبوع و نسبتاً قابل قبولی در فضا وجود دارد که بدون وجود روزنه‌ها، مسیرهای بازار در تاریکی محض فرومی‌رفت.

بازار کاشان به دلیل الگوی خطی، ساختاری بسیار خوانا ولی متنوع دارد. یک مشاهده‌گر، با حرکت از قدیمی‌ترین بخش بازار (بازار پانخل) به سمت جدیدترین بخش آن یعنی بازار مسگرها، ابتدا شاهد غرفه‌های متعدد در دو طرف راسته بازار و چند مسجد با فاصله نسبتاً زیاد و به تدریج شاهد تیمچه‌ها و گنبدهای منحصربه‌فرد و سپس راسته‌ای طولانی از غرفه و سراهای متعدد می‌باشد. پیچیده‌ترین بخش بازار، بازار میانچال است که ساختاری شطرنجی دارد، که محل قرارگیری تیمچه‌ها در شبکه شطرنجی و تغییر عرض معابر در مسیر اصلی مشخص می‌باشد. ساختار سر پوشیده بازار و تضاد نور میان داخل و فضای بیرون، در محل ورودی و خروجی‌های بازار، مسیر را به کاربران نشان خواهد داد. از طرف دیگر، رعایت تناسبات انسانی در نمای حجره‌ها و ریتم درب‌های حجره در طول مسیر و تغییر ریتم در محل بنای شاخص، فضاهای مکث و حرکت و محل ورودی و خروجی‌های بازار را نشان می‌دهد.

**ج) تحلیل کیفی:** به منظور کنترل نتایج مطالعات محققین، تلاش شد تا نظرات استفاده‌کنندگان از مجموعه بازار مورد بررسی قرارگیرد و نتایج این نظرات با حاصل پژوهش میدانی پژوهشگران مقایسه گردد. جهت انجام این بخش، از روش دلفی بهره گرفته شده است. بدین منظور پرسشنامه‌ای که حاوی سوالاتی متناسب با چارچوب نظری پژوهش بود تهیه گردید و توسط محققین با آرای استفاده‌کننده از بازار تکمیل شد. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه شامل سه گروه کاسبان، خریداران محلی و گردشگران بودند. در مجموع ۴۵ پرسشنامه تکمیل و تلاش شد به کمک پرسش‌های مطرح شده ملاک‌های سنجش دو مولفه‌ی دسترسی و فضای باز تا حد امکان و در مولفه‌هایی که امکان سنجش و اظهار نظر در مورد آن‌ها توسط کاربران وجود داشت، مورد ارزیابی قرارگیرد.

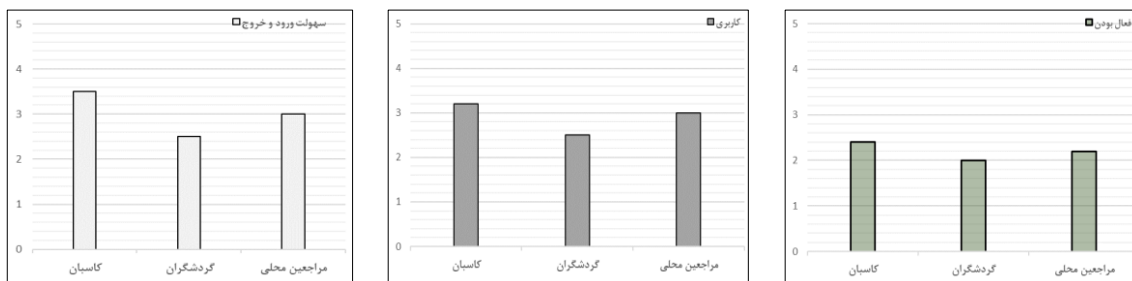
پرسشنامه از نوع طیف پنج گزینه‌ای لیکرت و از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۵) را شامل می‌شود. داده‌های ناشی از سنجش مولفه‌های تاب‌آوری بازار، با استفاده از نرم‌افزار Excel تحلیل گردید. مولفه‌های مورد ارزیابی، در بخش دسترسی‌ها شامل مولفه‌های تنوع، خوانایی، کاربری و عوارض موجود است و در بخش فضای باز، ۳ مولفه‌ی سهولت ورود و خروج، کاربری و فعال بودن از وجه کیفیت کاربری را دربرمی‌گیرد. چون جهت پیمایش از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت بهره گرفته شده است لذا میانگین هر کدام از معیارها نسبت به میانگین معیار یعنی عدد ۳ مورد مقایسه قرارمی‌گیرد و اگر میانگین هر کدام از شاخص‌ها بزرگتر از عدد ۳ و به ۵ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی تاب‌آوری بیشتر و هرچه مقدار آن کوچکتر از ۳ و به ۱ نزدیک باشد، نشان‌دهنده‌ی آسیب‌پذیری است. بررسی نتایج پرسشنامه‌ها نشان می‌دهد که نظرات کاربران در خصوص کیفیت دسترسی‌ها بالاتر از شرایط متوسط (۳) است.

این نظرات در بین سه دسته‌ی کاربران و در مورد مولفه‌های مختلف، متفاوت است بطوری‌که تنوع دسترسی از نظر کاسبان امتیاز پایین‌تر و از نظر گردشگران امتیاز بالاتری دارد و دلیل این موضوع نیز، تازگی و ناآشنا بودن مسیرها برای گردشگران است. (تصویر ۵) بطورکلی درمیان چهار مولفه دسترسی، میانگین مولفه‌های تنوع، کاربری و عوارض بالای ۳ و مولفه‌ی خوانایی زیر ۳ قراردارد و میانگین کلی وجه دسترسی، ۳/۴۷ است که میانگین بالاتری نسبت به وجه فضاهای باز دارد. چون بازار کاشان دارای نظام ارتباطی خطی است و دسترسی به راسته‌ی اصلی از ورودی‌های متعدد اصلی و فرعی ممکن است، می‌توان دلیل وجود تنوع دسترسی در این کالبد را دریافت اما برخی از این دسترسی‌ها مطابق با تجمیع نظرات در پرسشنامه‌ها یا برای کاربران شناخته شده نبوده و یا مایل به استفاده از آن‌ها نیستند که از مهم‌ترین دلایل آن می‌توان به عدم شناخت این راه‌ها، مسدود شدن برخی از این راه‌ها و عدم بهسازی وضعیت کالبدی این مسیرها اشاره کرد. همچنین خوانایی محیط به کمک پرسشنامه سنجیده شد؛ این بررسی نشان می‌دهد که خوانایی محیط برای بیشتر استفاده‌کنندگان از گذرها کم است و آگاهی کافی نسبت به راه‌های خروج فرعی و نزدیکترین دسترسی‌ها ندارند و اکثر رفت و آمدها در راستای اصلی اتفاق می‌افتد که بخش قابل توجهی از این عدم شناخت و استفاده می‌تواند به کمک تابلوهای معرف فضا و خروجی‌ها و مرمت و بهسازی این دسترسی‌ها بهبود یابد. بصورت کلی رضایت نسبی از وضعیت دسترسی‌ها در نمودار مشاهده می‌شود.



نمودار ۱- نظرات سه گروه کاسپان، مراجعان و گردشگران درباره‌ی میزان تنوع، خوانایی، کاربری و عوارض دسترسی‌های بازار.

در میان سه مولفه‌ی کیفیت کاربری از وجه فضای باز، مولفه‌ی سهولت ورود و خروج عدد ۳ و مولفه‌های کاربری و فعال بودن، زیر ۳ قرار دارد و میانگین کلی وجه فضای باز، ۲/۷ است که زیر حد میانگین نسبی طیف اظهار نظرهای کاربران است. بنابراین در خصوص فضاهای باز و وجه کیفیت کاربردی آن‌ها، رضایت کمتری به نسبت مسیرهای دسترسی وجود دارد که دلیل آن با توجه به نظرات استفاده‌کنندگان از مجموعه‌ی بازار بیشتر به عدم فعالیت برخی فضاهای باز برمی‌گردد. این عدم رضایت از فعال بودن فضا در گردشگران بیشتر است و در بازاریان کمتر مشاهده می‌شود. عدم فعالیت برخی فضاهای باز برای افراد ناآشنا تر به فضا، موجب عدم تشخیص فعالیت فضا و حتی کم شدن سهولت ورود به فضا می‌گردد.



نمودار ۲- نظرات سه گروه کاسپان، مراجعان و گردشگران درباره‌ی امکان گریز و سهولت ورود و خروج، کاربری، فعال بودن فضاهای باز در بازار.

## نتیجه‌گیری

عوامل متعددی در تاب آوری کالبدی بازار نقش دارند که دو مولفه‌ی دسترسی و فضاهای باز موجود در بازار در این میان به دلیل این که اولی، استخوان بندی و شاکله بازار را شکل می‌دهد و مسیر خروج و امداد را تامین می‌کند و دومی، در سازماندهی فضایی مجموعه نقش می‌یابد و همچنین محل پناه و اسکان موقت پس از زلزله می‌تواند باشد، اهمیت می‌یابند. وجوه مختلف این دو مولفه در بخش چارچوب نظری پژوهش بیان شد و سپس مجموعه بازار بر اساس این چارچوب مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به بررسی‌های انجام شده، بازار کاشان، پایداری قابل قبولی را در مقابله زلزله دارد و ساختار ارگانیک بازار به این موضوع کمک کرده است. هندسه متقارن در اندام بنا و از جزء به کل مجموعه مقاومت ساختار بازار را در برابر زلزله تقویت می‌کند؛ با این حال، استفاده از مصالح برپایه‌ی خاک، که عمدتاً مقاومت فشاری دارد و نیز ساختارهای ضعیف و تیغه‌ای شکل در سقف و جداره‌ها که رفتار متفاوتی با عناصر باربر و قطور دارند، ممکن است بیشترین آسیب را ایجاد نموده و آوار ناشی از آن خطرناک خواهد بود. هر چند به نظر می‌رسد حرکت در کنار جداره‌ها در مسیر دسترسی ممکن است فضای امن‌تری

برای خروج و رسیدن به مکان امن فراهم آورد. فواصل ورودی و خروجی و قرارگیری لکه‌های باز مجموعه، نسبتاً مناسب است ولی در راسته‌هایی همچون مسگرها و درب زنجیر نیاز به گشودگی به سمت فضاهای باز شهری است. فضاهای باز مجموعه تا زمانی در تاب‌آوری کالبدی بازار موثر و مطلوب هستند که سراها و کاروانسراهای موجود، فعال و دایر بوده و محدودیتی از نظر فعالیت نداشته باشند و از آن‌ها، نگهداری مناسب به عمل آید. از طرف دیگر، با توجه به این که تزیینات جداگانه، بازی با نور و... در بازار راهنمای مسیرهای فرار است، این نشانه‌ها از دید رهگذران ناآشنا به مجموعه، کافی نبوده و برای آگاه‌سازی و استانداردسازی مسیرها، تدابیر دیگری از جمله شاخص کردن مسیر، فاصله استاندارد تا راه‌های خروج، استانداردسازی الحاقات و... باید صورت‌پذیرد. نتایج نظرات استفاده‌کنندگان از فضا نیز موید همین نکته است؛ در عین حال استفاده مکرر از فضا سبب شده است که برای ساکنین مستمر همچون کاسبان، این نکته کمتر به چشم بیاید. بطوری که در میان چهار مولفه دسترسی، میانگین مولفه‌های تنوع، کاربری و عوارض بالای ۳ و مولفه‌ی خوانایی زیر ۳ قرار دارد و میانگین کلی وجه دسترسی، ۳/۴۷ است که میانگین بالاتری نسبت به وجه فضاهای باز دارد. تقسیم شدن بازار کاشان در اثر خیابان‌کشی‌های اخیر، دسترسی ماشین‌های امدادی را تا نزدیکی بازار ممکن کرده است، با این حال، ممکن است مسدود شدن هریک از راه‌های اصلی، با توجه به این که این راه‌ها، شریان‌های اصلی شهر هستند، کار امدادسانی را با مشکل مواجه سازد. در مجموع ۵ دسترسی را می‌توان در بازار کاشان به عنوان دسترسی‌هایی که امکان ورود خودروهای امدادی را به بازار می‌دهند، در نظر گرفت. اما این دسترسی‌ها، در برخی زمان‌ها، مسدود و از بخش گسترده‌ای از بازار دور هستند. این انسداد همراه با نبود فضاهای امدادی کافی در بازار، بازار را با تهدیدی جدی روبه‌رو کرده است؛ با توجه به ماهیت تجاری بازار و تمرکز جمعیت در آن، افزایش پایگاه‌ها و تجهیزات امدادی کافی در سراسر بازار، ضروری است.

سلسله مراتب دسترسی در راستای اصلی و ورودی‌ها از طریق عریض شدن مسیر، تغییر در ارتفاع آن، تغییر در تراز ارتفاعی کف و تناسبات مشخص می‌شود؛ این سلسله مراتب قابل قبول بوده و عملکردی مختل در تاب‌آوری ایجاد نمی‌کند. سلسله مراتب دسترسی‌ها، تشخیص ورودی‌ها و ماهیت کالبدی بازار، از نقاط قوت دسترسی‌های بازار است. انسداد برخی از راه‌های ورودی و خروجی، کاهش عرض مفید بازار به دلیل چیدمان کالاها و الحاقات ناموزون و غیر استاندارد در مسیرهای اصلی و فرعی، تهدیداتی در تاب‌آوری کالبدی محسوب می‌شوند. نظرات مردم استفاده‌کننده از بازار در خصوص خوانایی مسیرها کمابیش این موضوع را تأیید می‌کند و افراد کمتر آشنا با فضا، این نکته را بیشتر طرح می‌کنند. با حذف الحاقات خطرآفرین، ممنوعیت نمایش کالا در راسته‌ها و بازکردن مسیرهای خروجی و ورودی فرعی به حل این مشکل کمک کرد. فضاهای باز از منظر کالبدی شرایط مناسب و مساعدی دارند اما از منظر پویایی برخی از این فضاها خالی از عملکرد شده‌اند و این امر تهدیدی جدی برای آنان است. نکته‌ی قابل توجه دیگر عدم شناخت و آگاهی افراد و مراجعان بازار نسبت به این بناهاست. بطوری که در میان سه مولفه‌ی کیفیت کاربری از وجه فضای باز، مولفه‌ی سهولت ورود و خروج عدد ۳ و مولفه‌های کاربری و فعال بودن، زیر ۳ قرار دارد و میانگین کلی وجه فضای باز، ۲/۷ است که زیر حد میانگین نسبی طیف اظهار نظرهای کاربران است که دلیل آن با توجه به نظرات استفاده‌کنندگان از مجموعه‌ی بازار بیشتر به عدم فعالیت برخی فضاهای باز برمی‌گردد. به نظر می‌رسد با آگاهی بخشی به مردم درباره‌ی این فضاها می‌توان به پویایی آن کمک کرد و هم در هنگام بحران برای کاهش خسارت‌های جانی و مالی از آن بهره گرفت. بخش قابل توجهی از این آگاهی بخشی می‌تواند با معرفی فضاهای بازار به کاربران به کمک تابلوهای راهنما و گسترش خدمات به این فضاها باشد.

جهت ارزیابی تاب‌آوری دسترسی‌ها و فضاهای باز مجموعه بازار کاشان بر اساس مولفه‌های تاب‌آوری جدول زیر تدوین شده است. اساس تحلیل و امتیاز دهی مولفه‌ها به روش دلفی و از نوع طیف پنج گزینه‌ای لیکرت، از بسیار بد (۱) تا بسیار خوب (۵) است و امتیازدهی با توجه به تحلیل‌های صورت‌گرفته در بخش پیمایش و تحلیل و همچنین تفسیر نتایج کیفی پژوهش صورت‌گرفته است. جهت ارزیابی، میانگین هرکدام از معیارها نسبت به میانگین معیار یعنی عدد ۳ مورد مقایسه قرار می‌گیرد و اگر میانگین هرکدام از شاخص‌ها بزرگتر از عدد ۳ و به ۵ نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی تاب‌آوری بیشتر و هرچه مقدار آن کوچکتر از ۳ و به ۱ نزدیک باشد، نشان‌دهنده‌ی آسیب‌پذیری است.

نتایج این ارزیابی نشان می‌دهد که در مجموع امتیاز فضاهای دسترسی از حیث تاب‌آوری ۳/۴۹ از ۵ است و در نتیجه شرایط قابل قبولی دارد؛ الگوی خطی و تعدد دسترسی‌های و خوانایی بالای مجموعه تأثیر زیادی در کسب این امتیاز در راسته بازارها داشته است و عدم امکان عبور خودرو امدادی و سد معبرها موجود در بازار بیشترین آسیب را در کاهش امتیاز وارد آورده است. براساس این ارزیابی مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی در فضاهای دسترسی به ترتیب از بیشترین به کمترین شامل مولفه‌ی خوانایی، هندسه، تنوع، کاربری، سلسله مراتب، پایداری و عوارض موجود و با امتیازهای ۴/۱۷، ۳/۷۱، ۳/۶۷، ۳/۴۳، ۳/۲۵، ۳/۲۰، ۲/۳۳ است. به نظر می‌رسد که برای افزایش سطح تاب‌آوری در فضاهای دسترسی، در وهله‌ی اول عوارض موجود در مسیرها باید برطرف‌گردد و در وهله‌ی بعدی باید به مرمت و احیا راسته‌های کم رونق پرداخته‌شود.

جدول ۶- ارزیابی مولفه‌های تاب‌آوری دسترسی در مجموعه بازار کاشان

امتیاز	بهبود	توسعه	تعمیر	تعمیرات	مولفه‌ها	ملاک سنجش	امتیاز	بهبود	توسعه	تعمیر	تعمیرات	مولفه‌ها	ملاک سنجش
۳.۲۰	✓				زلزله	پایداری	۳.۶۷	✓				انعطاف پذیری	تنوع
	✓				ایستایی			✓				تنوع بصری	
	✓				نوع مصالح			✓				کاربری های متنوع	
	✓				آسایش محیطی			✓				زیرساخت‌ها	
			✓		کیفیت جداره و بناهای مجاور				✓			اسکان موقت	
۳.۷۱	✓				بازی با نور	هندسه	۳.۴۳			✓		امکان تردد خودروهای امدادی	کاربری
	✓				تناسبات جداره‌ها			✓				تعدد دسترسی	
	✓				وحدت			✓				حمل و نقل عمومی	
	✓				نسبت توده و فضا			✓				وجود پارکینگ	
			✓		تناسبات جداره به عرض معبور				✓			دسترسی به اماکن امدادی	
۴.۱۷	✓				پیوستگی	خوانایی	۲.۳۳			✓		سد معبر	عوارض موجود
	✓				الگوی خطی			✓				شیب	
	✓				وجود نمادها			✓				فضاهای سبز	
	✓				ریتم و هماهنگی			✓				درجه بندی معابر	
			✓		راه‌های ارتباطی				✓			سلسله مراتب در کاربری	سلسله مراتب
			✓		مسیرهای شفاف و واضح				✓			اتصال و ارتباط فضایی	
			✓		جذابیت محلی				✓			سلسله مراتب در فضاهای پر و خالی	
			✓		هویت منحصربه فرد				✓				
میانگین امتیاز فضاهای دسترسی: ۳.۴۹													

در این ارزیابی تاب‌آوری فضاهای باز امتیاز ۲.۴۳ را کسب کرده‌است که نشان از تاب‌آوری پایین فضاهای باز می‌باشد. ملاک‌های سنجش به ترتیب کیفیت کالبدی، کیفیت محیطی و کیفیت کاربری هستند که امتیاز ۳.۰۰، ۲.۰۰ و ۱.۸۰ را کسب کرده‌اند؛ عدم فعالیت کافی و نبود تاسیسات زیربنایی مناسب در فضاهای باز مجموعه بازار، استفاده از آن را در شرایط حوادث غیرمترقبه همچون زلزله دشوار نموده است و اکثریت فضاها نیازمند احیا، مرمت و پویاسازی است. در صورت احیای فضاها و پاسخگویی به کیفیت کاربری فضاهای باز، تاب‌آوری فضاهای باز می‌تواند به میزان خوبی افزایش یابد.

جدول ۷- ارزیابی مولفه‌های تاب‌آوری در فضاها باز در مجموعه بازار کاشان

امتیاز	بهبود	توسعه	تعمیر	تعمیرات	مولفه‌ها	ملاک سنجش	امتیاز	بهبود	توسعه	تعمیر	تعمیرات	مولفه‌ها	ملاک سنجش
۱.۸۰			✓		نوع کاربری	کیفیت کاربری (۱.۸۰)	۳.۰۰			✓		هندسه	کیفیت کالبدی
			✓		سهولت ورود و خروج			✓				پراکندگی	
			✓		میزان فعال بودن			✓				پایداری	
			✓		تاسیسات زیر بنایی			✓				اندازه قطعات	
			✓		اسکان موقت				✓			کیفیت فضا	
۲.۰۰			✓		آسایش حرارتی	کیفیت محیطی (۲.۰۰)				✓		ترکیب فضای باز و بسته	
			✓		تنوع زیستی					✓		تنوع فضاهای باز و فضاهای سبز	
میانگین امتیاز فضاهای دسترسی: ۲.۴۳													



در این پژوهش با تأکید بر اهمیت و ضرورت تاب‌آوری بازار کاشان به عنوان مجموعه‌ای ارزشمند و فعال از بافت تاریخی شهر، تلاش گردید تا وجه کالبدی تاب‌آوری و و از میان مولفه‌ها مختلف این وجه، با توجه به اهمیت موضوع زلزله در شهر کاشان و اثرات مخرب آن، مولفه‌های دسترسی و فضای باز بررسی شود؛ زیرا این دو مولفه در هنگام بروز حادثه نقش پررنگی در فرار و اسکان موقت خواهند داشت. ضمن بررسی مفهوم تاب‌آوری و وجوه آن، وجه تاب‌آوری کالبدی و مولفه‌های آن از میان منابع شناسائی شد و سپس با تبیین شاخص‌های دو مولفه‌ی دسترسی و فضای باز، چارچوبی برای ارزیابی مجموعه بازار تاریخی ارائه گردید.

فرایند پژوهش با شناخت بازار کاشان بر اساس اسناد و بررسی‌های میدانی دنبال شد و ارزیابی بازار بر مبنای چارچوب نظری پژوهش صورت گرفت و سپس نتایج حاصل از بخش اول با نتایج مصاحبه‌ها و بخش کیفی پژوهش مقایسه شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بازار کاشان با الگوی خطی و فضاهای باز متعدد و سلسله مراتب تعریف شده در دسترسی‌ها، شرایط نسبتاً مناسبی از نظر کالبدی دارد. بررسی فضاهای باز مجموعه بازار نشان می‌دهد که بیشتر فضاهای باز مجموعه از نظر معیارهای تاب‌آوری مناسب هستند اما با توجه به غیرفعال بودن، عدم وجود مساحت و تناسب لازم و عدم وجود کیفیت سالم ابنیه، برخی از سرا و کاروانسراها از جمله سرای زرکش و قمی‌ها، این فضاها با وجود پتانسیل مناسب، شرایط مطلوبی ندارند. مسجد- مدرسه سلطانی و کاروانسرای میرنچ و آقا مناسب‌ترین گزینه برای اسکان موقت پس از سانحه و ابنیه‌ی دیگر، بیشتر برای پناه گرفتن در حین وقوع حادثه مطلوب هستند.

در این میان، برخی از سراها، نیاز به تعبیه تدابیر مناسب از جمله حفاظ‌گذاری در لبه پرتگاه‌ها و مرمت ابنیه دارند. در بخش دسترسی‌های بازار، فضاهای سرپوشیده مطلوب نبوده و احتمال خطر در آن‌ها زیاد است. در همه‌ی راسته‌های بازار به جز دو راسته مسگرها و درب زنجیر که مسافتی طولانی تا اولین دسترسی به فضای باز را دارند، مسیر راه خروج، مطلوب است و جداره‌ها سالم و کیفیت مطلوبی را دارند؛ با این حال به دلیل تناسب و عرض کم راسته‌ها، فضای امن خروج اندک است و چیدمان کالا و نصب الحاقات به صورت غیر استاندارد، عدم ایمنی آن‌ها را افزایش داده است. در این راسته‌ها، عدم امکان تردد خودرو و دسترسی غیر مستقیم با شریان‌های شهری، امکان امداد و نجات را دشوار می‌سازد. بررسی کلی بافت بازار نشان می‌دهد که این ساختار در مقابل رفتار زلزله، به طور همزمان و همسان آسیب نخواهد دید و وجود ساختار طاق و تویزه و تکرار آن در طول راسته‌ها، سبب ایجاد، قاب‌بندی پایدار و در عین حال، محدوده‌های نسبتاً امن خواهد شد. مدنظرگرفتن تدابیری برای معرفی بهتر مسیرهای بازار و مشخص کردن راه‌های خروج و فاصله‌های آن‌ها تا محل‌های خروج می‌تواند کمک شایانی در جهت افزایش تاب‌آوری مجموعه باشد.

بر اساس ارزیابی انجام شده، اولویت‌بندی مولفه‌های تاب‌آوری در فضاهای دسترسی و باز مجموعه بازار کاشان به سبب دارا بودن انسجام و شکل‌گیری بر مبنای اصول معماری سنتی، دارای خوانایی خوب، هندسه متناسب و تنوع مناسبی است. استفاده نامناسب از فضاها و عدم مراقبت و توجه در طول زمان به این فضاها، سبب کاهش تاب‌آوری در بخش‌هایی از بازار گردیده است. در فضاهای باز به دلیل کاهش رونقی که به دلایل متعدد حادث گردیده است و همچنین بی‌توجهی، این فضاها به مرور زمان دچار آسیب شده است و تنها عامل کیفیت‌های کالبدی که نقش موثری در طراحی اولیه‌ی این فضاها داشته است در شرایط مطلوبتری نسبت به دیگر مولفه‌ها قرار دارد.

جدول ۸- اولویت بندی پاسخ گویی به مولفه های تاب آوری دسترسی و فضاهای باز در مجموعه بازار کاشان

مولفه های دسترسی		مولفه های فضاهای باز	
۱	خوانایی	۱	کیفیت کالبدی
۲	هندسه	۲	کیفیت محیطی
۳	تنوع	۳	کیفیت کاربری
۴	کاربری		
۵	سلسله مراتب		
۶	پایداری		
۷	عوارض موجود		

در جدول فوق مولفه‌های تاب‌آوری کالبدی در دو وجه دسترسی و فضاهای باز بر اساس میزان پاسخ‌گویی این مولفه‌ها در مجموعه بازار کاشان منعکس شده است که می‌تواند مسیر رفع آسیب‌ها و ارتقای تاب‌آوری بازار در پی داشته باشد و منجر به ارائه‌ی راهکارهای مناسب جهت ترمیم و بهبود این مولفه‌ها شود.

## منابع

- ابراهیم زاده، ع.، کاشفی دوست، د. و حسینی، س. ا. (۱۳۹۸). ارزیابی تاب‌آوری کالبدی شهردر برابر زلزله (نمونه موردی: شهر پیرانشهر). مخاطرات محیط طبیعی، ۲۰(۸)، ۱۳۱-۱۴۶.
- پورمحمدی، م.، یوسفی شهیر، ه. و حسین‌زاده دلیر، ک. (۱۳۹۷). ارزیابی تاب‌آوری کاربری‌های حیاتی کلان‌شهر تبریز در برابر مخاطره طبیعی زلزله، پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، ۱۶(۱): ۵۵-۷۴.
- توکلی، ع.، شمشیربند، م. و حسین پور، س. (۱۳۸۹). بررسی روند کاهش فضاهای باز شهری در فرایند توسعه شهری با تاکید بر مدیریت بحران، نمونه موردی کلانشهر تهران. معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۳(۵): ۱۵۴-۱۴۱.
- جدلی، ه. (۱۳۷۲). ایمنی مناطق شهری در برابر خطرات زلزله (ارائه ضوابط و راهبردهایی در زمینه برنامه‌ریزی شهری، طراحی شهری، طراحی ساختمانی)، هشتمین سمینار بین‌المللی پیش‌بینی برای زلزله، تهران.
- جلالی، ت. (۱۳۹۱). بازسازی تاب‌آور پس از زلزله‌ی ۱۳۸۲ بم، از دیدگاه طراحی شهری، (کارشناسی ارشد)، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، (۱۳۹۲)، مبحث سوم مقررات ملی ساختمان: حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق.
- رازقی، ع.، درخشانی، ن. (۱۳۹۶). تاب‌آوری کالبدی و عملکردی در بازار تاریخی تهران، مرمت و معماری ایران (مرمت آثار و بافت‌های تاریخی فرهنگی)، ۷(۱۳): ۱۳۵-۱۵۱.
- رضایی، م.، سرایی، م. و بسطامی‌نیا، ا. (۱۳۹۵). تبیین و تحلیل مفهوم «تاب‌آوری» و شاخص‌ها و چارچوب‌های آن در سوانح طبیعی، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۶(۱): ۳۲-۰.
- زرگر، ا.، اهری، ز. و رازقی، ف. (۱۳۹۴). تدوین چارچوبی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری یک محله شهری در برابر زلزله، نمونه موردی: محله هرزه ویل، منجیل، گیلان. صفة، ۲۵(۶۹): ۱۱۸-۸۹.
- زیاری، ی.، عبدالله زاده ملکی، ب. و بهزادپور، ا. (۱۳۹۷). ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی در برابر مخاطرات زلزله با رویکرد دستیابی به مدیریت پایدار (مورد مطالعه: منطقه یک تهران)، نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی (جغرافیای انسانی)، ۲(۳۸): ۹۷-۱۱۲.
- شیرانی، ز.، پرتوی، پ. و بهزادفر، م. (۱۳۹۶). تاب‌آوری فضایی بازارهای سنتی (موردپژوهی: بازار قیصریه اصفهان)، باغ نظر، ۱۴(۵۲): ۴۹-۵۸.
- عزیزی، م. و اکبری، ر. (۱۳۸۷). ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله (مطالعه موردی، منطقه فرحزاد، تهران)، هنرهای زیبا، ۳۴(۳۴).
- قطریان، ا. (۱۳۸۳). جغرافیای شهری ایران، تهران: دانشگاه پیام نور تهران.
- لک، آ. (۱۳۹۲). طراحی شهری تاب‌آور، صفة، ۶۰(۶۰): ۹۱-۱۰۴.
- محمدزاده، ر. (۱۳۸۹). بررسی نقش فضاهای باز و شبکه ارتباطی در کاهش آسیب زمین لرزه (مورد مطالعه منطقه باغمیشه تبریز)، صفة، ۲۰(۵۰): ۱۱۵-۱۰۳.
- معاونت حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی. (۱۳۹۹). آیین‌نامه طراحی معابر شهری، جلد اول (مبانی)، وزارت راه و شهرسازی، تهران.
- منصورفر، ک. (۱۳۸۹). روش‌های آماری، چاپ دهم، انتشارات دانشگاه تهران.
- Admiraal, H., Cornaro, A. (2020). Future cities, resilient cities – The role of underground space in achieving urban resilience. *Underground Space*, 5(3), 223-228.
- Alavi, S. A., Hosseini, S. M., Bahrami, F., & Ashorlo, M. (2017). Evaluation Of Vulnerability Rate Of Urban Fabrics To Earthquake Using Anp And Gis Techniques (Case Study: Semirom City). *Geographical Data*, 25(100).
- Allen, C. R., Birge, H. E., Bartelt-Hunt, S., Bevans, R. A., Burnett, J. L., Cosens, B. A., & Scott, E. A. (2016). Avoiding decline: Fostering resilience and sustainability in midsize cities. *Sustainability*, 8(9), 844.
- Alliance, R. (2007). *Urban Resilience Research Prospectus. A Resilience Alliance Initiative for Transitioning Urban Systems towards Sustainable Futures*. Australia/USA/Sweden: CSIRO/ Arizona State University/ Stockholm University.
- Andreas Exner a,n,1, Emilio Politti i,2, Ernst Schrieffl b, Susanna Erker c, Rosemarie Stangl d,3, Sacha Baud e, Hannes Warmuth f, Julian Matzenberger g, Lukas Kranzl g, Reinhard Paulesich h, Markus Windhaber b, Susanne Supper f,4, Gernot Stöglehner. (2016). *Measuring regional resilience*

- towards fossil fuel supply constraints. Adaptability and vulnerability in socio-ecological Transformations-the case of Austria, *Energy Policy* 91: 128–137.
- Barata-Salgueiro, T. (2009). Retail planning for cities sustainability-Replacis Final Report.
  - Beirao, J. (2011). Generative tools for flexible urban design. *Atlantis*, 22 (2):39-41.
  - Boschma, R. (2015). Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733-751.
  - Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M., & Von Winterfeldt, D. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake spectra*, 19(4), 733-752.
  - Cachinho, H. (2014). Consumerscapes and the resilience assessment of urban retail systems. *Cities*, 36, 131-144.
  - Cerè, G., Rezzgui, Y., & Zhao, W. (2017). Critical review of existing built environment resilience frameworks: directions for future research. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 25, 173-189.
  - Cuhls, k. (2007) Methods to Elicit Forecasts from Groups: Delphi and Prediction Markets Compared [online]. Munich Personal Repec Archive.
  - Cumming, G. S. (2011). *Spatial resilience in social-ecological systems*: Springer Science & Business Media.
  - Dolega, L., Celińska-Janowicz, D. (2015). Retail resilience: A theoretical framework for understanding town centre dynamics.
  - Erkip, F., Kızılgün, Ö., & Akinci, G. M. (2014). Retailers' resilience strategies and their impacts on urban spaces in Turkey. *Cities*, 36: 112-120.
  - Fernandes, J. R., Chamusca, P. (2014). Urban policies, planning and retail resilience. *Cities*, 36: 170-177.
  - Geis, D. E. (2000). By Design: The Disaster Resistant and Quality-of-Life Community. *Natural Hazards Review*, 1(3), 151-160.
  - Guimarães, P. (2018). The resilience of shopping centres: An analysis of retail resilience strategies in Lisbon, Portugal. *Moravian Geographical Reports*, 26(3): 160-172.
  - Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1): 1-23.
  - Home III, J. F., Orr, J. E. (1997). Assessing behaviors that create resilient organizations. *Employment Relations Today*, 24(4), 29-39.
  - Kärholm, M., Nylund, K., & de la Fuente, P. P. (2014). Spatial resilience and urban planning: Addressing the interdependence of urban retail areas. *Cities*, 36: 121-130.
  - Klein, R. J., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Global environmental change part B: environmental hazards*, 5(1): 35-45.
  - Kwok, A. H., E. E. Doyle, J. Becker, D. Johnston and D. Paton (2016). "What is 'social resilience'?" Perspectives of disaster researchers, emergency management practitioners, and policymakers in New Zealand." *International Journal of Disaster Risk Reduction* 19: 197-211.
  - Leire Labaka n, Josune Hernantes, Jose M. Sarriegi. (2015). Resilience framework for critical infrastructures: An empirical study in a nuclear plant, *Reliability Engineering and System Safety* 141: 92–105.
  - Longstaff, P. (2005). Security, Resilience, and Communication in Unpredictable Environments Such as Terrorism, Natural Disasters, and Complex Technology.
  - Ma, Z., Xiao, L., Yin, J. (2018). Toward a dynamic model of organizational resilience. *Nankai Business Review International*, 9.
  - Maclean, K., Cuthill, M., Ross, H. (2014). "Six attributes of social resilience". *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(1), 144-156.

- Ozuduru, B. H., Varol, C., Ercoskun, O. Y.(2014). Do shopping centers abate the resilience of shopping streets? The co-existence of both shopping venues in Ankara,Turkey. *Cities*, 36:145-157.
- Pendall, R., Foster, K. A., Cowell, M. (2010). Resilience and regions: building understanding of the metaphor. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1): 71-84.
- Razafindrabe, B., Cuesta, M., He, B., Rañola Jr, R., Yaota, K., Inoue, S., Santos-Borja, A .(2015). Flood risk and resilience assessment for Santa Rosa-Silang subwatershed in the Laguna Lake region, Philippines. *Environmental Hazards*, 14(1): 16-35.
- Razavi, H .(2012).The critical role of open space in hazard mitigation (earthquake) in traditional commercial spaces: a case study–Qazvin Old Bazaar. *WIT Transactions on Information and Communication Technologies*,vol44: 437 – 448.
- Rezaei, M. R., Rafieian, M., Hosseini, S. M. (2016). Measurement And Evaluation Of Physical Resilience Of Urban Communities Against Earthquake( Case Study: Tehran Neighborhoods). *Human Geography Research Quarterly*, 47(4):609-623.
- Sharifi, A., Yamagata, Y. (2016). Urban Resilience Assessment: Multiple Dimensions, Criteria, and Indicators. : 259-276.
- Steiner, A., Atterton, J .(2015).Exploring the contribution of rural enterprises to local resilience. *Journal of Rural Studies*, 40: 30-45.
- Tillement, S., Cholez, C., Reverdy, T. (2009). Assessing organizational resilience: an interactionist approach. *M@ n@ gement*, 12(4), 230-264.
- Turnbull, M., Sterrett, C.L., Hilleboe, A. (2013).” Toward resilience: A guide to disaster risk reduction and climate change adaptation”, Warwickshire, UK: Practical Action Publishing.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and society*, 9(2).
- Waugh, W.L., & Liu, C.Y. (2014). “Disasters, the whole community, and development as capacity building. In *Disaster and development*”: Examining global issues and cases, edited by N. Kapucu and K.T. Liou ,Switzerland: Springer. 167-179.
- Wikström, A. (2013). The Challenge of Change: Planning for social urban resilience.: An analysis of contemporary planning aims and practices. In.
- Wilson, G. (2010). Multifunctional ‘quality’ and rural community resilience. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 35(3), 364-381.

## Investigation of physical resilience of Kashan's Bazaar against earthquake (with emphasis on the role of communication networks and open spaces)

**Babak Alemi**, Assistant Professor, Department of Architectural Technology, Faculty of Architecture and Art, University of Kashan. (alemi@kashanu.ac.ir)

**Faezeh Tafreshi**, Master student of Architectural Technology, Faculty of Architecture and Art, University of Kashan.

**Sedique Kamali Zarchi**, M.a. in Architecture, lecturer at the University of Kashan.

Received: 2021/01/31

Accepted: 2021/05/31

### Extended abstract

**Introduction:** The resilience of an architectural space is the ability to deal with damages caused by an accident, which helps to return to a normal condition after the accident. One of the critical aspects of resilience is the physical aspect, which means the ability of a building to withstand changes, events, and the passage of time, and the response of the building to current and future needs. One of the critical aspects of resilience is the physical aspect, which means the building's ability to withstand changes, events, and the passage of time and the response of the building to current and future needs. The seismicity of the Kashan region shows the importance of studying the issue of physical resilience in this bazaar. So, the question is, what are the resilient components of the historical Bazaar of Kashan? The next question is the quality of open spaces and access routes in the bazaar, and how does it work from resilience?

**Methodology:** The research sample has been identified and studied by descriptive, analytical, and qualitative methods to investigate the components affecting physical resilience.

**Results:** In the study of physical resilience, due to the critical role of open spaces and communication networks in the research sample, with the help of field survey and analysis of the current situation, also, interviewing users of the historical Bazar through a questionnaire, the practical components in physical resilience were evaluated. The effect on the stability of the bazaar of Kashan and its durability and reliability were identified and determined.

**Conclusion:** The results show that open spaces of Bazaar, due to the extent and hierarchy of access in the whole Bazaar, have a good density and distribution. However, in both Bazaar of Mesgarha and Darb-e-Zanjir, the length of the exit is more than standard. Evaluation of effective resilience components shows that Soltani Mosque, Mir-Panj Caravanserai, Agha Mosque, and Mir-Emad Mosque have open spaces with suitable areas and healthy and stable walls and are active and with direct connection with urban arteries are suitable for post-traumatic use. the way between two series of shops and Other indoor spaces such as Amin-Al-Dole Timche and other similar places as an access space face the problem of falling due to roof damage during an earthquake, improper passage ratios, and additional elements, resulting in way blockage, so This reduces the resilience of Bazaar, but the organic structure of it and the presence of load-bearing fixtures on the ceilings are positive points in creating safety in these places.